Informatique

Collection Constellation

INFORMATIQUE TERMINALE TI

Informer

Traiter

Maintenir



Echanger

Gérer

MODÉLISER

Communiquer

Tle TI

DITE - ENS 2012-2013

Collection Constellation

INFORMATIQUE TERMINALE TI

FENDJIEP Hamelin NGUEWOU

NENAJOU NANGWA Ghislain Darius

NGUINI Charles Priva

TCHOUALA Rodrigue Marvin

sous la direction du :
Dr. AMOUGOU NGOUMOU
Chargé de Cours
Université de Yaoundé I

DITE - ENS 2012-2013

Préface

Ce manuel inspiré du nouveau programme d'informatique de la série TI, est parmi tant d'autres une référence dont il faudrait prendre en compte désormais dans le paysage éducatif camerounais. Cette édition actualise les notions d'informatique tout en prenant en compte l'évolution technologique. Il vient à point nommé répondre au manque criard d'outils didactiques appropriés dont souffre la discipline informatique en général. Par une démarche pédagogique socioconstructiviste au travers d'une approche par compétences, ce manuel vient consolider à la fois les notions de savoir et savoir-faire chez l'apprenant en vue d'une meilleure insertion socioprofessionnelle.

L'ouvrage est conçu autour de quatre modules :

- *Le module 1 traite de la programmation web dynamiques et dont la compétence attendue est de créer un site web dynamique à l'aide du PHP ;*
- *Le module 2 présente la notion de réseaux informatiques avec comme compétence la mise sur pied d'un réseau domestique ;*
- *Le module 3 traite de la maintenance de 1er niveau des ordinateurs de bureau et dont à la fin la compétence attendue est d'assurer l'entretien périodique d'un ordinateur PC ;*
- *Enfin le module 4 présente la modélisation structurée des systèmes d'information avec comme compétence la conception d'un système d'information simple par la méthode SADT.*

Chaque module comprend respectivement les rubriques suivantes :

- *L'intitulé du module qui renvoie à la notion générale abordée ;*
- *L'énoncé de la compétence du module pour définir le cadre de l'apprentissage ;*
- *Un sommaire qui présente l'ensemble des notions reparties respectivement en chapitre du module ;*
- *Une situation problème générale du module pour susciter un intérêt chez l'apprenant, ainsi les problèmes relatifs à celle-ci vont permettre de ressortir les chapitres qui seront développés par la suite ;*
- *Les réponses de certains exercices. Pour tirer meilleur profit de ces réponses il est nécessaire que l'apprenant essaie de résoudre auparavant l'exercice proposé.*
- *Un projet d'intégration qui permet de mettre en exergue les connaissances engrangées tout au long de l'apprentissage.*

Chaque chapitre d'un module est organisé comme suit :

- *L'intitulé du chapitre qui renvoie à la notion développée.*
- *Une image d'entrée, donnant une idée à l'apprenant sur ce qui sera abordé dans le chapitre.*
- *Les Pré requis qui correspond à ce que l'apprenant doit savoir avant de commencer son apprentissage.*
- *L'énoncé des compétences attendues à la fin de l'apprentissage de ce qui est développé au sein du chapitre.*
- *Une situation problème en vue de susciter l'intérêt chez l'apprenant nécessaire à son apprentissage.*
- *J'apprends/cours dans lequel le contenu simple et facile à comprendre.*
- *Des exercices d'application qui permettent de s'assurer du degré d'acquisition de l'apprenant après chaque partie du cours.*
- *Un résumé qui donne les éléments essentiels à retenir par l'apprenant à la fin d'un enseignement du chapitre.*
- *L'activité d'intégration qui permet de mesurer le niveau de connaissances générale de l'apprenant au terme du processus d'enseignement/apprentissage du chapitre.*
- *Des Exercices pour permettre un renforcement des connaissances élaborées de l'apprenant*

Cet ouvrage pourra être utilisé avec profit par les élèves et les enseignants de la classe de Terminale de la série TI pour assurer ou compléter leurs cours et d'une manière plus générale par tous ceux qui sont curieux d'en savoir plus sur le domaine de l'informatique.

Nous remercions tous ceux qui de près ou de loin ont collaboré à la réalisation de cet ouvrage et nous comptons sur les remarques et suggestions des professeurs et de tous les utilisateurs de ce livre en vue d'améliorer les éditions futures.

Les auteurs

Sommaire

PREFACE		03
MODULE I : PROGRAMMATION WEB DYNAMIQUE		04
CHAPITRE I :	NOTION DE BASE SUR LES SITES WEB DYNAMIQUES	07
CHAPITRE II :	INITIATION AU LANGAGE SQL	17
CHAPITRE III :	SERVEUR WEB ET SERVEUR DE DONNEES	40
CHAPITRE IV :	INITIATION AU PHP	57
CHAPITRE V :	PHP ET BASE DE DONNEES	84
MODULE II : RESEAUX INFORMATIQUES		103
CHAPITRE I :	GENERALITES SUR LES RESEAUX	105
CHAPITRE II :	MISE EN OEUVRE D'UN RESEAU FILAIRE DOMESTIQUE	134
CHAPITRE III :	CONFIGURATION D'UN RESEAU DOMESTIQUE	149
MODULE III : MAINTENANCE DE 1ER NIVEAU DES ORDINATEURS DE BUREAU		171
CHAPITRE I :	PRESENTATION D'UN ORDINATEUR PC ET NOTIONS DE BASE SUR LA MAINTENANCE	173
CHAPITRE II :	FONCTIONNEMENT DU PROCESSEUR	193
CHAPITRE III :	FONCTIONNEMENT DE LA MEMOIRE	212
CHAPITRE IV :	FONCTIONNEMENT D'UN DISQUE DUR	229
MODULE IV : MODELISATION STRUCTUREE DES SYSTEMES D'INFORMATION		252
CHAPITRE I :	NOTION DE BASE SUR LES SYSTEMES D'INFORMATION	254
CHAPITRE II :	MODELISATION DES SYSTEMES D'INFORMATION	268
CHAPITRE III :	MODELISATION STRUCTUREE : LA METHODE SADT	289
TABLE DE MATIERES		309
INDEX		319
SOLUTIONS DE QUELQUES EXERCICES		321
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES		326

Module 1

PROGRAMMATION WEB DYNAMIQUE

A la fin ce module, l'élève doit être capable de :

Créer un site web dynamique à l'aide du PHP

Sommaire

Chapitre I: Notion de base sur les sites web dynamiques.....page 07

Chapitre II : Initiation au langage SQL.....page 16

Chapitre III : Serveur web et serveur de données .....page 40
Chapitre IV : Programmation en PHP.....page 57
Chapitre V : PHP et Base de données..... page 84
Projet d'intégration..... page 102



Situation problème

Vous êtes censé sortir du pays après obtention de votre baccalauréat pour poursuivre vos études et vous aimerez rester en contact avec toutes vos connaissances ; surtout celles de votre cher pays “le Cameroun” que vous n’aimerez pas perdre. Mais alors le nombre de contact des téléphones est limité et le téléphone peut se perdre. De plus vous aimerez partager vos contact avec vos connaissances afin d’avoir encore plus de connaissances. En tant qu’informaticiens, vous et vos amis décidez de créer un petit site web vous permettant d’enregistrer vos contact (numéro de téléphone et adresse email) et de les mettre à la disposition de tous. Pour avoir un aperçu de ce projet, vous vous posez les questions suivantes auxquelles vous devrez répondre:

1. Quel problème vous pousse à réaliser ce site web ?
2. En quoi est-il une solution ?
3. Quels sont ses avantages ?
4. Quelles informations vont être stockées à partir de ce site ?
5. Comment doit-on entrer un nouveau contact ?
6. Comment doit-on afficher la liste des contacts ?
7. Quel outil doit-on utiliser pour manipuler ces données ?

Chapitre 1

NOTION DE BASE SUR LES SITES WEB DYNAMIQUES





Sommaire

Introduction.....10

I- Définitions.....10

II- Page web.....10

III- Rappel sur les sites web statiques.....12

IV- Site web dynamique.....12

Resumé.....14

Exercices.....15

Activité d'intégration.....15



Pré-requis

- Notions de base sur les sites web statiques;

.



Situation problème

le proviseur du lycée de Bafia décide de mettre en ligne (sur internet) les informations de chaque élève du lycée afin de permettre aux parents d'avoir une idée de l'évolution de leur enfant. Pour le faire, il décide de créer une page pour chaque élève et décide de faire appel à votre expertise d'informaticien. En tant qu'élève de Terminale TI, il aimerait que vous l'éclairez et que vous lui donnez votre point de vue ; il vous pose donc les questions suivantes :

- *D'après vous quel est l'importance de ce projet ?*
- *Comment appelle-t-on les pages qui contiendront les informations des élèves ?*
- *Est-il possible de réaliser ce projet ?*
- *Est-ce la meilleure solution de créer une page pour chaque élève ? justifier.*



Compétences

A la fin de ce chapitre, chaque élève devra être capable de :

- Ressortir la différence entre les concepts de page web statiques et dynamiques;
- Enoncer les avantages et inconvénients des sites web dynamiques;
- Enoncer les caractéristiques d'une page web;
- Reconnaître un site web dynamique.



J'apprends /cours

INTRODUCTION

L'accès à l'information, n'est pas du tout une chose facile, compte tenu de la distance séparant les villes, les structures... L'élaboration de nouvelles technologies, facilite de plus en plus la visualisation de l'information et surtout la rapidité d'accès à celle-ci. Dans le cadre de ce cours, nous étudierons la notion de site web dynamique.

I- DEFINITIONS

Un **site** en informatique est un ensemble de documents formant un tout.
Un **site web** est un ensemble de pages reliées par les liens hypertextes auquel on accède sur le web par une ou plusieurs adresses qui lui sont propres.

liens hypertextes : moyen simple de navigation dans un ensemble d'information.

II- PAGE WEB

Une page web est une ressource du WWW (World Wide Web) possédant une adresse et des données et conçue pour être consultée ou téléchargée par des visiteurs à l'aide d'un navigateur web. On distingue deux types de page web à savoir les pages web statiques et les pages web dynamiques

Web : Méthode d'exploitation de l'internet par l'usage de l'hypertexte.

II-1 Pages web statiques

On entend par page web statique, non pas une page sans mouvements ou sans animations, mais une page html visible telle qu'elle a été conçue c'est-à-dire que le contenu d'une page web statique est a priori identique à chaque consultation. Ces pages peuvent présenter toute forme de contenus, animations flash, images, musiques, vidéos etc... Mais elles sont toujours présentées de la même façon. Elles ne changent pas et c'est en ce sens qu'elles sont statiques. En d'autres termes, le fond (contenu) et la forme (présentation) ne sont pas dissociables.

II-2 Pages web dynamiques

Une page web dynamique est une page web générée à la demande ; par opposition à une page web statique, les pages dynamiques permettent de présenter les informations de différentes manières selon l'interaction avec le visiteur.C'est-à-dire que c'est lorsque la page dynamique est demandée qu'elle est conçue. Le contenu d'une page web dynamique peut donc varier en fonction d'informations (heure, nom de

l'utilisateur, formulaire rempli par l'utilisateur, etc.) qui ne sont connues qu'au moment de sa consultation. Sa forme et son fond sont dissociables.

II-3 Caractéristiques d'une page web

Techniquement, une page Web est constituée d'une ou plusieurs ressources distinctes du World Wide Web. La principale ressource est généralement un document écrit dans le langage informatique HTML et contenant une adresse Web, du texte et d'autres ressources comme: des images, des animations, du son, des applets et des documents inclus. Ceci permet d'intégrer dans une page web des ressources provenant de n'importe quel serveur Web. Parfois une ressource à intégrer n'est pas accessible, et la page doit être consultée sans être complètement chargée.

Applet : c'est un programme conçu à l'aide du langage de programmation java, qui peut être utilisé à l'aide d'un navigateur internet.

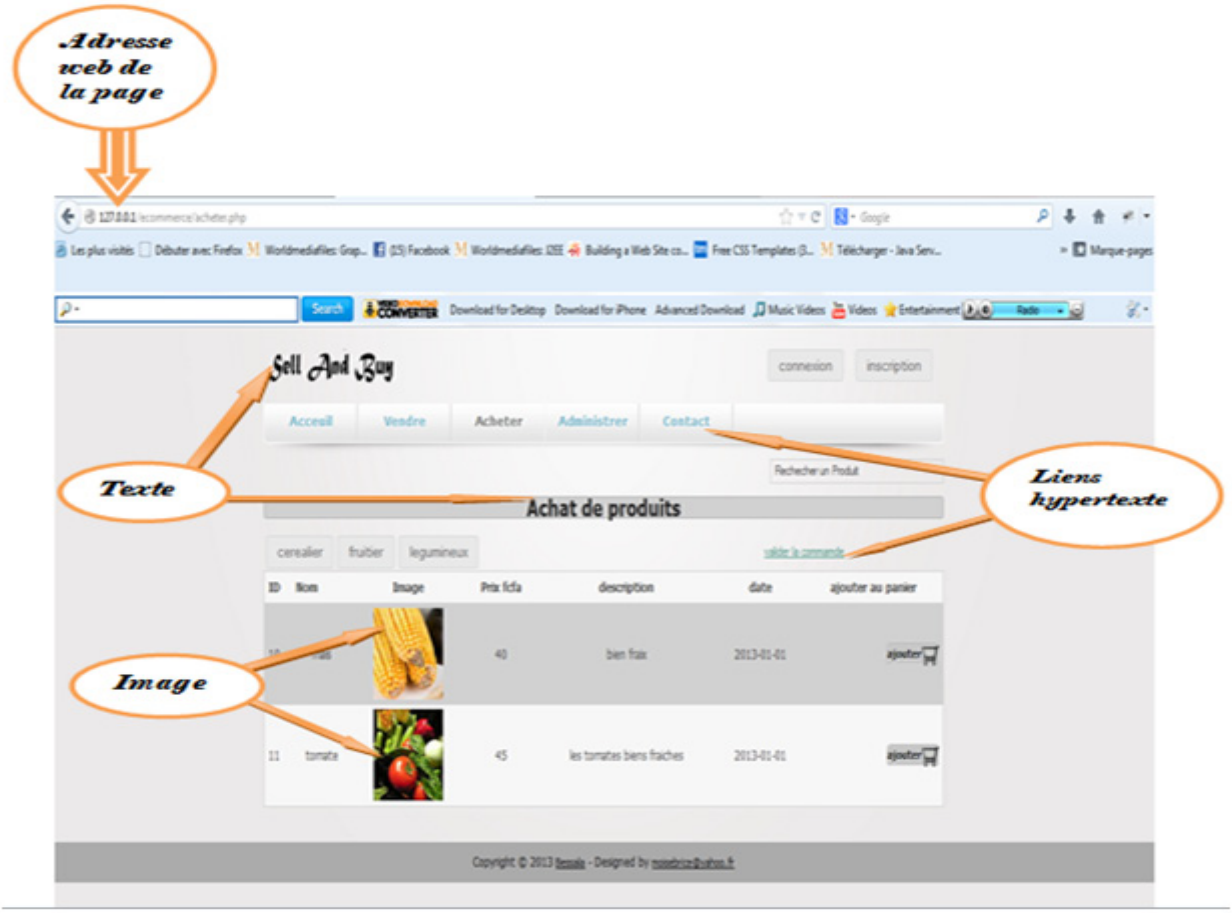


Figure 1.1.1 : Présentation d'une page web



Exercice d'application

1- Définir page web.
2- Quelle différence faites-vous entre les pages web statiques et les pages web dynamiques.

III- RAPPEL SUR LES SITES WEB STATIQUES

webmaster : gestionnaire d'un site web.

Un site web statique est composé uniquement de pages web statiques, créées une par une par un webmaster. Dans ce cadre, chaque modification de page demande la réédition de cette dernière et une nouvelle mise en place sur le serveur.
Le coût de développement initial des sites web statiques est moins élevé, sauf si le site est particulièrement volumineux. Mais la mise à jour revient plus cher à la longue ; elle demande un minimum de compétences techniques (maîtrise du langage de programmation et du web-design) mais plus un site statique est volumineux et plus sa mise à jour est fréquente, plus celle-ci sera lourde à gérer d'où la création des sites dynamiques.

IV- SITE WEB DYNAMIQUE

C'est un site composé d'au moins une page web dynamique ; le contenu des pages n'est pas figé mais variable en fonction de l'heure, du visiteur ou d'autres paramètres ; ces pages sont écrites en un langage de programmation web à l'instart du PHP. Dans le cadre d'un site dynamique, le contenu et la présentation des pages peuvent être gérés indépendamment. Ainsi, le webmaster définit un modèle de présentation dans lequel peut s'afficher dyna-miquement un contenu, extrait le plus souvent d'une base de données. Les modifications à apporter au site sont ainsi plus légères puisqu'elles ne nécessitent l'accès qu'à un seul fichier ou au texte présent dans une base.

IV-1 Pourquoi les sites web dynamiques ?

Dans la vie, il y a plusieurs façons de concevoir les choses : soit l'on fait du 100% original et l'on recommence à chaque fois de zéro, soit l'on met en place des outils qui automatisent les actions de bases et l'on change quelques paramètres de ces outils pour leur faire réaliser le résultat original voulu.

Un site dynamique fonctionne sur ce second schéma. On part du principe que pour réaliser son site web qui comportera **100, 10 000, 100 000** pages on ne réalisera pas chacune d'entre elles de zéro. Grâce à un langage de programmation (qui peut être le PHP), on aura plus besoin de créer **100 000** pages mais on créera un modèle identique pour les **100 000** pages et l'on viendra compléter ce modèle dynamiquement avec les informations qui caractérisent chacune des pages web finales et qui les rendent originales. Dans ce fonctionnement, seul le modèle existe physiquement. Les **100 000** pages web finales ne sont que la superposition, en temps réel, suivant la demande de celui qui parcoure le site.

IV-2 Avantages des sites web dynamiques

Les sites web dynamiques apportent plusieurs avantages face aux problèmes rencontrés avec les sites web statiques. Ces avantages sont :

- La mise à jour des sites dynamiques tant sur le fond que sur la forme est facilitée ;
- Le site dynamique permet d'intégrer des fonctions de personnalisation ;
- les contenus affichés dans chacune des pages peuvent être sélectionnés en fonction de différents paramètres : numéro d'article, heure de la journée, etc. ;
- Il est également possible que ce contenu soit créé en direct par différents utilisateurs du site ;
- les sites dynamiques permettent la gestion d'une communauté d'utilisateurs, le profil de chacun d'eux pouvant être considéré comme un élément à afficher ou un paramètre à utiliser pour personnaliser le contenu des pages et sécuriser la page de chaque utilisateur.

IV-3 Inconvénients des sites web dynamiques

Cette architecture peut en revanche se révéler :

- Coûteuse à mettre en place ;
- Délicate à piloter notamment au niveau de l'hébergement ;
- Peu performante au niveau du référencement.

IV-4 Mis à jour des données

Une fois le site créé par le webmaster, la mise à jour des données, très simple, se fait dans un espace privé appelé back-office par l'administrateur du site. Il est chargé d'assurer la sécurité et la disponibilité des données qui seront mis à la disposition des utilisateurs qui accèdent en Front-office, l'administrateur bénéficie alors d'une autonomie complète pour sa gestion quotidienne. Le schéma suivant est une représentation de ce mécanisme.

Front-office : c'est la partie d'un site web accessible aux utilisateurs finaux.

Back-office : c'est la partie d'un site web accessible uniquement à l'administrateur de ce site.

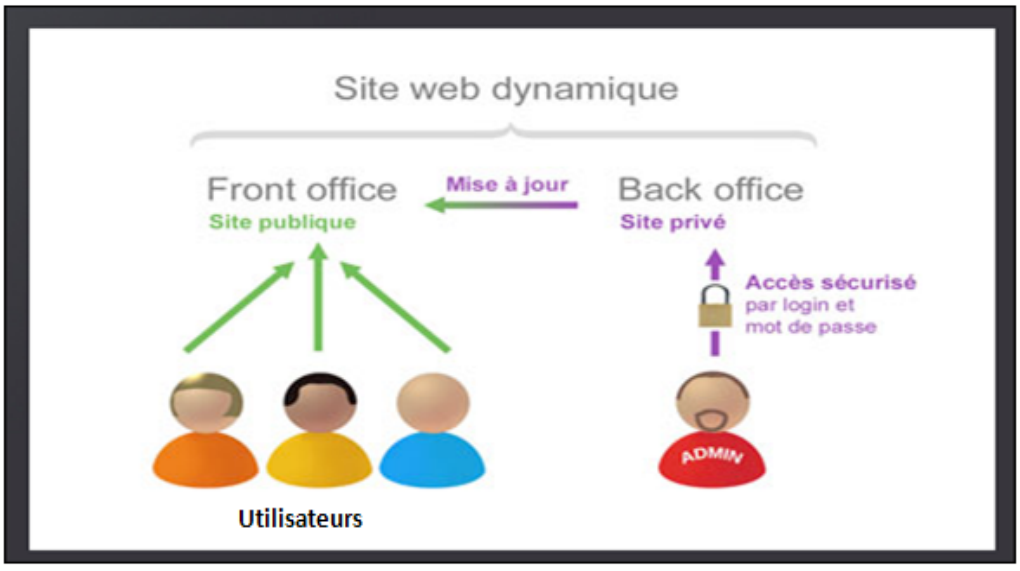


Figure1.1.2 : Mécanisme de mise à jour des données dans un site web dynamique.

IV-5 Eléments d'un site web dynamique

Pour rendre dynamiques les pages d'un site web, elles nécessitent l'utilisation d'un ensemble de machines, de logiciels et de langages de programmation à savoir :

- Une base de données qui sera chargée de stocker les données du site afin de permettre leur réutilisation. Elle sera manipulée à l'aide du langage SQL ;
- Un serveur de données chargé de gérer la base de données ; c'est ce serveur qui donnera la possibilité d'accéder à la base de données et d'y récupérer les données pour créer dynamiquement les pages web ;
- Un serveur web qui sera chargé d'exécuter les codes PHP pour créer un fichier HTML ;
- Le langage PHP qui est le langage de programmation des sites web dynamiques.

SQL (Structured Query Language ou langage de requêtes structurées) est un langage de commandes permettant la manipulation de la structure et des données des bases de données.

PHP (Personal Home Page) est un langage de script HTML.

HTML (HyperText Markup Language) est un format de document du web.



Exercice d'application

1- Quels sont les éléments d'un site web dynamique ?
2- Donner deux avantages et deux inconvénients des sites web dynamiques ?



Résumé

Un site web est un ensemble de pages reliées par les liens hypertextes auquel on accède sur le web par une ou plusieurs adresses qui lui sont propres. Il existe deux types de site web :

- Les sites web statiques composé uniquement de pages web statiques dans lesquelles le contenu est figé.
- Les sites web dynamiques sont des sites dans lesquels le contenu et la présentation des pages peuvent être gérés indépendamment. Ainsi, l'on définit un modèle de présentation dans lequel peut s'afficher dynamiquement un contenu. On parle de pages dynamiques.

Les pages dynamiques, vues de l'utilisateur, ne sont pas différentes des pages statiques. Cependant le mécanisme de transmission, plus complexe, est réalisé en deux temps. A partir de la demande du client, le serveur interroge une base de données, récupère les données souhaitées, construit la page, la retranscrit en HTML, puis la renvoie au client.

Les pages dynamiques se justifient quand des modifications fréquentes doivent être effectuées, typiquement mensuelles, hebdomadaires ou quotidiennes. Pour des modifications annuelles ou semestrielles, les pages statiques sont préférables.



Exercices

TEST DE CONNAISSANCES

EXERCICE 1 :
Définir les notions suivantes.
Page web, page web statique, page web dynamique, Site web, Site web statique, Site web dynamique

EXERCICE 2 :
Répondre par vrai ou faux.
1. Un site web est un ensemble de pages web reliées par des liens hypertextes.
2. Un site web statique est un site dont l'adresse ne change pas.
3. Une page web est identifiée par son adresse.
4. Une page web dynamique est une page web contenant des animations.
5. Un site web dynamique ne contient que des pages web dynamiques.

EXERCICE 3 :
Répondre aux questions suivantes.
1. De quoi est composé un site web statique ?
2. Quelles sont ses limites ?
3. Quels avantages apportent les sites web dynamiques par rapport aux sites web statiques ?
4. Quels sont ses inconvénients ?
5. Faire une étude comparative entre les sites web statiques et les sites web dynamiques?

EXERCICE 4 :
De quoi a-t-on besoin pour réaliser un site web dynamique ? Donner le rôle de chacun.

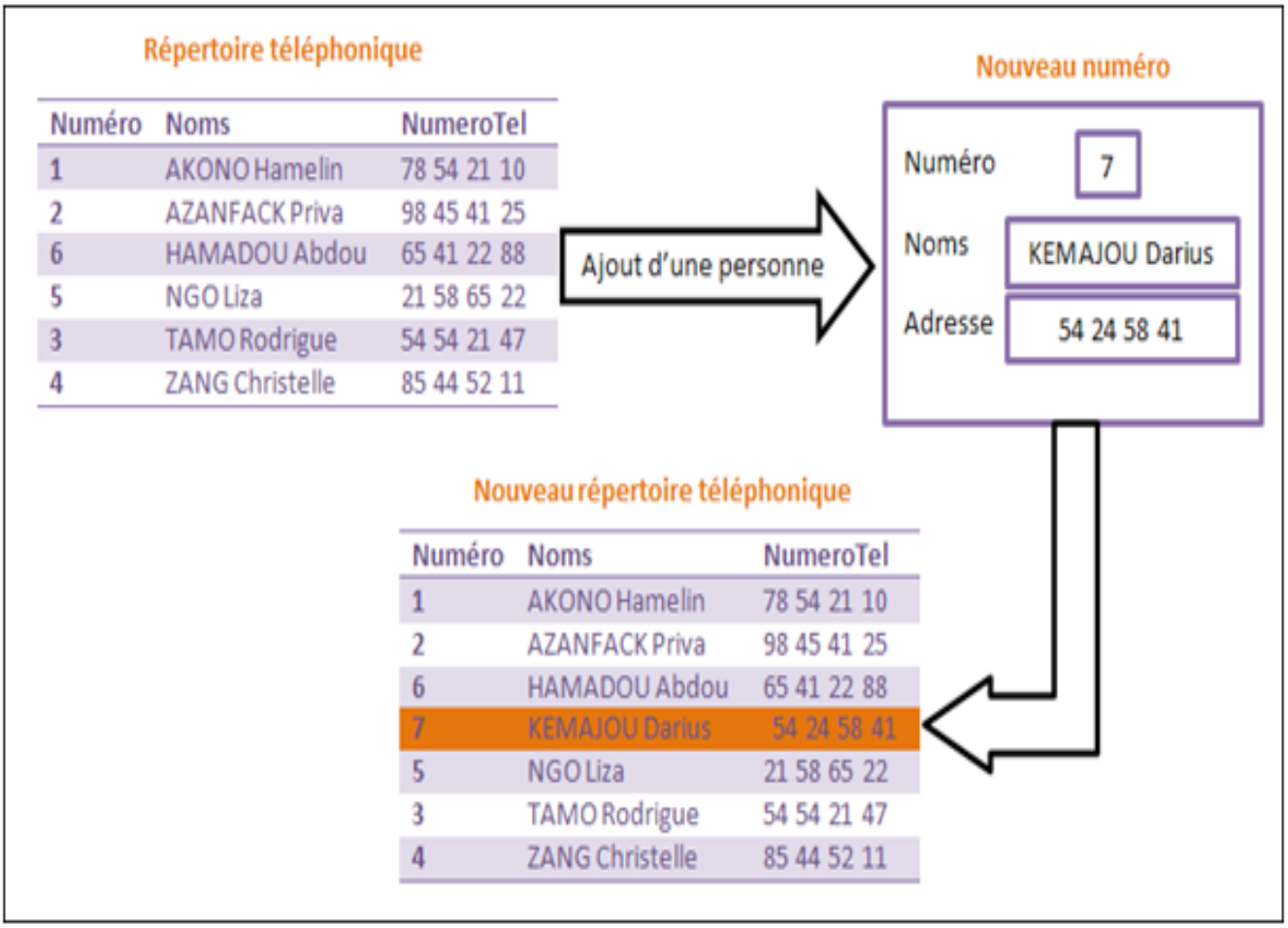


Activité d'intégration

1. Donner le rôle et les avantages du site web énoncé dans la situation problème du module.
2. Donner un nom à ce site web et justifier le choix de ce nom.
3. Ce site sera statique ou dynamique ? justifier.

Chapitre 2

INITIATION AU LANGAGE SQL





Sommaire

Introduction.....19

I- Présentation de quelques concepts de base de données.....19

II- Langage SQL.....22

Résumé.....33

Je pratique.....34

Exercices.....36

Activité d'intégration.....38

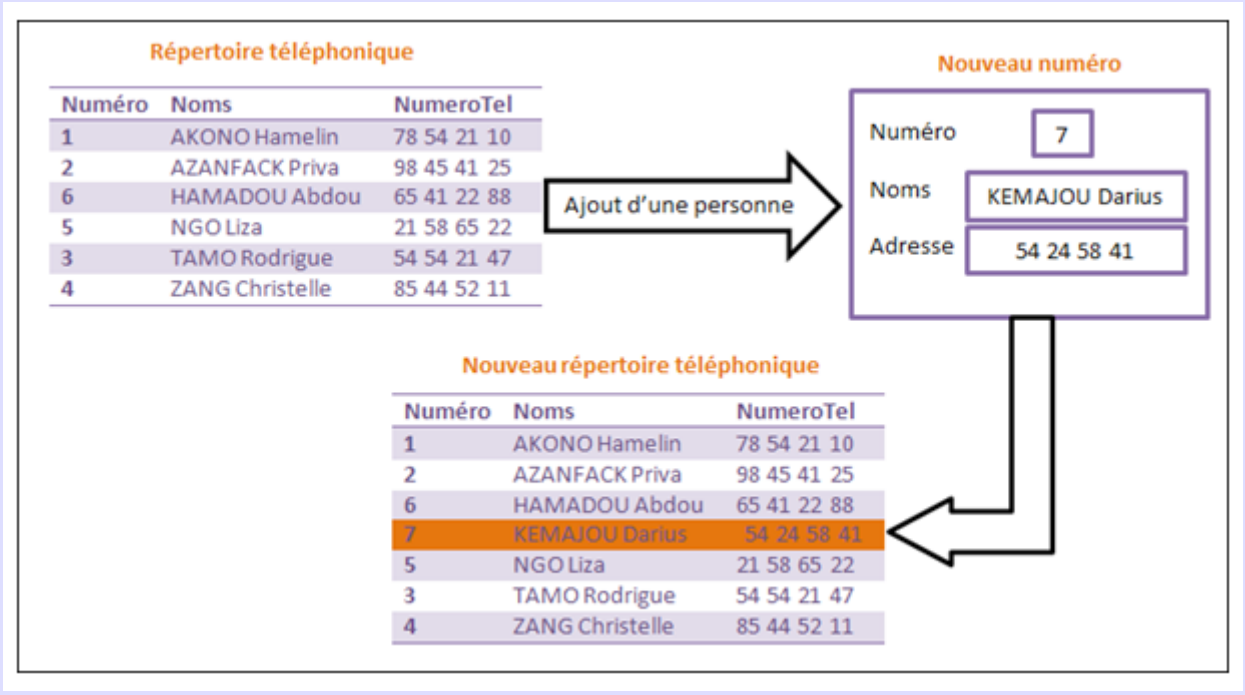


Pré-requis

- Notions de base sur les bases de données



Situation problème



Votre petit frère qui vient d'avoir son tout premier téléphone et est surpris par le fonctionnement de celui-ci. Très curieux, il sollicite vos connaissances de grand frère afin que vous lui apportiez des éclaircissements. Il vous pose donc les questions suivantes que vous devriez répondre en vous servant de l'image précédente:

- *C'est quoi un répertoire téléphonique ?*
- *Quel est son importance ?*
- *Pourquoi lorsqu'on ajoute un numéro de téléphone, au lieu de se placer à la fin du répertoire il s'insère au milieu ?*
- *Pour chercher un nom, il faut saisir sa première lettre ; pourquoi ?*
- *A votre avis, quel outil est chargé de gérer tous ces mécanismes ?*



Compétences

A la fin de ce chapitre, chaque élève devra être capable aux moyens de ses acquis sur les bases de données de :

- Donner le rôle du langage SQL;
- Créer une base de données;
- Créer une table;
- Interroger une base de données à l'aide des requêtes SQL.



J'apprends /cours

INTRODUCTION

Si vous souhaitez stocker des informations et pouvoir, par la suite, les trier, les compter, les filtrer, alors vous serez certainement amené à utiliser une base de données.
Les bases de données peuvent être utilisées pour gérer un répertoire téléphonique ; dans ce cas, vous y stockerez probablement des noms, prénoms, adresses et numéros de téléphone et, la plupart du temps, vous filtrerez ces informations par nom. Elles peuvent également être utilisées pour stocker les messages d'un forum, qui pourront alors être triés par date ou par fil de discussion ; Toutes ces opérations que l'on effectue sur les bases de données sont écrites dans la plupart des cas à l'aide du langage SQL.

forum : endroit virtuel sur un réseau où plus de deux utilisateurs peuvent converser à la fois, et dans lequel tout un chacun peut déposer ses avis plus ou moins librement.

I. PRESENTATION DE QUELQUES CONCEPTS DE BASE DE DONNEES

I-1 Base de données (BD)

Définition

Une Base de Données ou encore (Data Base en anglais) est une entité dans laquelle il est possible de stocker des données de façon structurée et avec le moins de redondance possible, afin d'en faciliter l'exploitation.

Rôles des BD

Une base de données permet de stocker les données et de les mettre à la disposition des utilisateurs pour une consultation, une saisie ou une mise à jour tout en s'assurant des droits accordés à ces derniers ; Cela est d'autant plus utile que les données informatiques sont de plus en plus nombreuses. L'utilisation d'une base de données est l'accès simultané de plusieurs utilisateurs à la base. De manière générale, une base de données est utilisée pour enregistrer des faits, des opérations et des données au sein d'une structure telle que l'administration, les hôpitaux, les universités, les entreprises, les établissements scolaires etc.

I-2 SGBD (Système de Gestion de Base de Données)

Présentation

Le logiciel qui manipule les bases de données est appelé système de gestion de base de données (SGBD). Il permet d'organiser, de contrôler, de consulter et de modifier les bases de données. Pour dialoguer

avec un SGBD, on utilise un langage nommé SQL. Un bon SGBD doit posséder les caractéristiques suivantes :

- **Structuration des données** : Les données doivent être bien organisées ;
- **Persistance des données** : La durée de vie des données doit être supérieure à la durée des programmes qui les manipulent. La persistance peut être obtenue en effectuant un stockage permanent sur le disque dur ;
- **Intégrité des données** : Assure une vue cohérente des données ;
- **Fiabilité des données** : Le SGBD vérifie les contraintes des données. Il gère les transactions clients /serveur et la sécurité (mots de passe). Il récupère les données en cas de crash logiciel ;
- **Gestion de Concurrence** : Le SGBD gère les accès multi utilisateurs, notamment en cas de modification;
- **Accès efficace** : Le SGBD intègre les techniques spécifiques pour avoir de bonnes performances ;

Exemples de SGBD : MICROSOFT ACCESS, Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle, SQL Server, Inter base, Sybase, IBM DB2…

crash logiciel : destruction du logiciel en cas de problème.

accès multi utilisateurs : accès simultané de plusieurs utilisateurs.

Fonctions d'un SGBD

Il existe plusieurs SGBD sur le marché, tous (ou presque) remplissant les fonctions suivantes :

- **La définition des données**: elle permet la définition et la mise à jour des structures de la base de données (tables, champs, etc.). Elle est réalisée par un ensemble de commandes appelé Langage de Définition des Données (LDD) ;
- **La manipulation des données** : elle permet de manipuler les enregistrements de la base de données et de les mettre à jour. Elle est réalisée par un ensemble de commandes appelé Langage de Manipulation des Données (LMD). Une partie du LMD est le Langage d'Interrogation des Données (LID) qui permet de rechercher des informations en interrogeant la base de données ;
- **Le contrôle de l'accès aux données** : il permet de définir des droits d'accès aux différents utilisateurs de la base. Il est réalisé par un ensemble de commandes appelé Langage de Contrôle des Données (LCD). Chacune des opérations du SGBD doit garantir l'indépendance des données.

I-3 Eléments d'une base de données

La base de données RepertoireTelephonique qui découle du Modèle Conceptuel de Données (MCD) est la suivante :

Tableau 1.2.1 : Représentation de la BD RepertoireTelephonique

PERSONNE		
NumPersonne	**NomPersonne**	**PrenomPersonne**
1	TAMO	Franc
2	AKONO	Franc
3	NGO	Liza

NUMERO	
NumTelephone	NumPersonne
96 82 41 26	1
78 46 21 00	2
54 24 14 88	1
78 96 66 14	3

Les différents éléments qu'on retrouve dans une BD sont les suivants :

- La table

Une table peut être assimilée à un tableau. Chaque table est composée de champs (les colonnes du tableau) et d'enregistrements (les lignes du tableau). Dans le cas de la BD RepertoireTéléphonique, nous distinguons deux tables : PERSONNE et NUMERO.

- L'attribut

Encore appelé propriété est une caractéristique ou qualité d'une entité ou d'une association. Elle peut prendre une ou plusieurs valeurs.
Exemple: la table NUMERO possède deux attributs à savoir : NumTelephone et NumPersonne.

- L'enregistrement

C'est toute ligne d'une table dans une base de donnée.
Exemple : la table personne comporte trois enregistrements dont l'un est : (1, TAMO, Franc).

- La clé primaire

C'est un champ spécifique dont la valeur identifie de façon unique un enregistrement de la table.
Exemple : NumPersonne représente la clé primaire dans la table PERSONNE

- La clé secondaire

C'est l'attribut d'une table qui est la clé primaire d'une autre table.
Exemple : NumPersonne est la clé secondaire de la table NUMERO.

II. LANGAGE SQL

Conçu en 1970 par la société IBM, le langage SQL (Structured Query Language ou langage de requêtes structurées) est un langage de commandes permettant la manipulation de la structure et des données des bases de données. Ce langage s'appuie sur une représentation des données sous forme de tables.
SQL permet la manipulation des bases de données, la manipulation des tables ainsi que la manipulation des données.

II-1 Manipulation d'une base de données

a. Création d'une base de données

La syntaxe de création d'une base de données est :

```
CREATE DATABASE Nom_De_La_Base_De_Données ;
```

Exemple : créons la base de données RepertoireTelephonique ; la commande est la suivante :
CREATE DATABASE RepertoireTelephonique;

b. suppression d'une base de données

La syntaxe de suppression d'une base de données est :

```
DROP DATABASE Nom_De_La_Base_De_Données;
```

Exemple: Supprimons notre Base de données ; la syntaxe est la suivante :
DROP DATABASE RepertoireTelephonique;



Remarque

Dans SQL, toutes les commandes se terminent par un point virgule (;).



Exercice d'application

Créons actuellement la base de données GestionNote pour gérer les notes des élèves de la classe de Tle TI

II-2 Manipulation d'une table

a. création d'une table

La création d'une table se fait en définissant le nom de la table ainsi que la liste de ses attributs et les types de données de chaque attribut. Les contraintes doivent être définies à la suite des attributs. La syntaxe est la suivante :

```
CREATE TABLE Nom_Table (
attribut1 Type1 [contrainte],
attribut2 Type2 [contrainte],
attribut3 Type3 [contrainte],
.....
attributn Typen [contrainte]
CONSTRAINT contrainte1,
```

Les principaux types de données sont présentés dans le tableau ci-après:

Tableau 1.2.2 : principaux types de données

TYPE	DESCRIPTION
CHAR(n)	Chaîne de caractères de longueur fixe d'au plus 255 caractères. CHAR(20) désigne un texte de 20 caractères.
VARCHAR(n)	Chaîne de caractères de longueur variable d'au plus 65 535 caractères. VARCHAR(20) désigne un texte d'au plus 20 caractères.
TEXT(n)	Permet de stocker du texte de longueur variable. Une variable de type TEXT peut avoir du texte sur plusieurs lignes.
INT	Nombre entier allant de -2147483648 à 2147483647
FLOAT	Nombre réel
DATE	Date dans le format 'AAAA-MM-JJ'. Exemple : 2013-05-30

Tableau1.2.3 : Significations des contraintes

CONTRAINTE	SIGNIFICATION
NOT NULL	indique que le champ ne peut pas être non renseigné.
NULL	précise que le champ peut être laissé non renseigné (attribut par défaut)
DEFAULT valeurpardefaut	précise une valeur par défaut si le champ n'est pas renseigné
PRIMARY KEY	indique qu'il s'agit d'une clé primaire
FOREGN KEY	indique qu'il s'agit d'une clé secondaire
AUTO_INCREMENT	Précise que, par défaut, ce champ doit prendre la valeur du dernier indice affecté + 1. Ce champ doit être un entier.

Exemple:

Créons les tables «PERSONNE et NUMERO» de la base de données RepertoireTelephonique.

```
CREATE TABLE PERSONNE (
NumPersonne INT AUTO_INCREMENT,
NomPersonne VARCHAR(20) NOT NULL,
PrenomPersonne VARCHAR(20),
CONSTRAINT PRIMARY KEY(NumEnregistrement)
);

CREATE TABLE NUMERO (
NumPersonne INT AUTO_INCREMENT,
NumTelephone VARCHAR(12) NOT NULL,
CONSTRAINT PRIMARY KEY(NumTelephone),
FOREIGN KEY (NumTelephone) REFERENCES PERSONNE (NumTelephone);
```



Exercice d'application

Pour la BD GestionNote, créer les tables suivantes :

ELEVE		
Matricule	Nom	Prenom

MATIERE	
CodeMatiere	Intitule

NOTE		
Matricule	CodeMatiere	NoteE

Pourquoi dans la table NOTE, Matricule et CodeMatiere sont soulignés ?

b. modification d'une table

Les modifications de la structure d'une table se font à l'aide de la commande ALTER. Ainsi, la commande est la suivante :

```
ALTER TABLE nomtable modification ;
```

nomtable représente le nom de la table à modifier.
modification : représente la modification à apporter à la table.
Les différentes modifications sont présentées dans le tableau suivant :
T**ableau1.2.4 :** Différentes modifications apportées à une table

MODIFICATION	SYNTAXE	DESCRIPTION
Ajouter un champ dans la table	**ADD Champ Type ;**	Permet d'ajouter un champ ou attribut dans une table
Supprimer un champ dans la table	**DROP COLUMN Champ ;**	Permet de supprimer un champ (attribut) dans la table
Renommer un champ	**CHANGE Ancien_champ Nouveau_Champ Nouveau_Type;**	Permet de changer le nom d'un champ ainsi que son type. Elle combine la suppression et l'ajout d'un champ
Modifier un champ	**MODIFY Champ Nouveau_Type;**	Permet de modifier le type d'un champ
préciser la clé primaire	**ADD PRIMARY KEY (champ1, champ2, ...)**	Permet de préciser une clé primaire
Renommer une table	**RENAME TO nomtable2**	Permet de renommer la table en nomtable2

Exemple :

dans la base de données RepertoireTelephonique, opérons les modifications suivantes :

- changeons le nom de la table NUMERO en NUMERO_TEL ;

la commande est : ALTER TABLE NUMERO RENAME TO NUMERO_TEL;

- modifions le champ NumPersonne dans la table PERSONNE ainsi que dans la table NUMERO_TEL en NumEnregistrement (qui précise l'ordre d'enregistrement des personnes dans le répertoire téléphonique)

Les commandes sont : ALTER TABLE PERSONNE CHANGE NumPersonne NumEnregistrementINT;



Exercice d'application

modifier la structure des tables ELEVE et MATIERE de la BD GestionNote de façon à obtenir les tables suivantes :

ELEVE_TleTI			
Matricule	Nom	Prenom	Date_Naissance

MATIERE	
CodeMatiere	IntituleMatiere

c. suppression d'une table

La syntaxe de suppression d'une table est :

```
DROP TABLE nomtable ;
```

Nomtable représente le nom de la table à supprimer

NB : il est possible d'en préciser plusieurs séparés par une virgule.
Exemple : soit la table CLIENT qui représente un client dans une entreprise de la place ; sa suppression donne la commande suivante : DROP TABLE CLIENT ;

II-3 Manipulation de données

Dans une base de données, les opérations que l'on peut effectuer sont les opérations d'ajout d'enregistrements, de suppression d'enregistrements et de mis à jour d'enregistrements.

a. Insertion d'un enregistrement

La syntaxe d'insertion d'un enregistrement dans une table est la suivante :

```
INSERT INTO Nom_table [(champ 1,...,champ n)] VALUES (valeur 1,...,valeur n)
```

Exemple :

Insérons les enregistrements dans notre BD RepertoireTelephonique tel que présenté dans I.3. On aura :

- Remplissage de la table PERSONNE

```
INSERT INTO PERSONNE(NumEnregistrement, NomPersonne,PrenomPersonne)
VALUES (1 , "TAMO" ,"Franc") ;
INSERT INTO PERSONNE (NumEnregistrement, NomPersonne,PrenomPersonne)
VALUES (1 , "AKONO" ,"Franc") ;
INSERT INTO PERSONNE (NumEnregistrement, NomPersonne,PrenomPersonne)
VALUES (1 , "NGO" ,"Liza") ;
```

- Remplissage de la table NUMERO_TEL

```
INSERT INTO NUMERO_TEL (NumTelephone, NumEnregistrement) VALUES
("96 82 41 26", 1) ;
```

```
INSERT INTO NUMERO_TEL (NumTelephone, NumEnregistrement) VALUES
("78 46 21 00", 2) ;
INSERT INTO NUMERO_TEL (NumTelephone, NumEnregistrement) VALUES
("54 24 14 88", 1) ;
INSERT INTO NUMERO_TEL (NumTelephone, NumEnregistrement) VALUES
("78 96 66 14", 3) ;
```



Exercice d'application

insérer les données dans la BD GestionNote de façon à obtenir les résultats suivants :

ELEVE_TleTI

Matricule	Nom	Prenom	Date_Naissance
13y054	DJOUMI	Lina	1996-08-21
13y169	LEKOMO	Darlin	1995-09-29
12y254	EDZOA	Martin	1997-12-03

NOTE

Matricule	CodeMatiere	NoteE
13y054	IN	16.00
13y054	MATHS	12.50
12y254	FR	10.00
13y169	IN	09.50
13y169	FR	13.00
12y254	MATHS	06.25
12y254	IN	18.50

MATIERE

CodeMatiere	IntituleMatiere
IN	Informatique
MATHS	Mathématique
FR	Français



Remarque

L'ordre des valeurs doit correspondre à l'ordre des champs qui a été donné ; les textes et les dates doivent être mises entre côte (“ ”).

b. suppression d'un enregistrement

La syntaxe de suppression d'un enregistrement dans une table est la suivante :

```
DELETE FROM Table
WHERE Condition
```

Exemple :

```
Dans la BD RepertoireTelephonique, supprimons les personnes ayant pour nom
TAMO
DELETE FROM PERSONNE
WHERE NomPersonne="TAMO";
```



Exercice d'application

Dans la table NOTE de la BD GestionNote, supprimer la note de français de l'élève ayant pour matricule 12y254.

c. mis à jour d'un enregistrement

La modification d'un enregistrement peut se faire partiellement ou en totalité.

- Pour modifier partiellement un enregistrement on utilise la syntaxe ci-après :

```
UPDATE Nom_table
SET champ1=valeur1, champ2=valeur2, ..., champn = valeurn ;
WHERE Condition ;
```

Exemple:

```
Modifions le prénom de l'élève de numéro d'enregistrement «1» en lui attribuant le prénom Darius.
UPDATE Personne
SET PrenomPersonne="darius"
WHERE Matricule=1;
```

Pour modifier en totalité on utilise la syntaxe ci-après:

```
REPLACE INTO Nom_table

VALUES (clé_primaire, valeur2...valeurN);
```

Exemple:

```
Modifions toutes les informations de celui qui a pour matricule « 2 »
REPLACE INTO Personne
VALUE (2, "AKONO", "Hanry");
```

II-4 Interrogation des données

L'accès en lecture à des données d'une BD s'effectue le plus souvent à l'aide de l'instruction SELECT. Elle permet de rechercher et sélectionner des informations à partir d'une ou de plusieurs tables, suivant d'éventuels critères. La syntaxe de cette instruction est la suivante:

```
SELECT [ALL]|[DISTINCT] liste_attribut
FROM liste_table
[WHERE] Condition
[GROUP BY] liste_champ
[HAVING] condition
[ORDER BY] liste_champ [ASC]|[DESC];
```

DISTINCT Pour ne retourner que des valeurs différentes (pas de doublons) ;
ALL Pour autoriser les doublons (valeur par défaut) ;
Liste_attribut : représente la liste des champs (attributs) à retourner ;
liste_table: représente la liste des tables impliquées dans la recherche ;
Condition : représente la condition que doivent remplir les enregistrements ;
GROUP BY : regroupement des enregistrements ;
HAVING : restreint le groupe à l'aide d'un filtre ;
ORDER BY : tri des enregistrements;
DESC Effectue un tri décroissant.
ASC Effectue un tri croissant (ordre de tri par défaut).



Remarque

Tout ce qui est entre crochet ([]) est facultatif et le symbole "|" signifie "ou".

Une requête SELECT suit la procédure suivante :

- On choisit les tables avec la clause FROM. Lorsqu'il y en a plus d'une on parle de jointure ;
- On filtre les enregistrements avec la clause WHERE : on parle de restriction ;
- On regroupe les enregistrements avec la clause GROUP BY : on parle de regroupement ;
- On filtre les enregistrements de chaque groupe avec la clause HAVING : on parle de restriction de groupe ;
- On trie les enregistrements avec la clause ORDER BY : on parle de tri ;
- On sélectionne des colonnes avec la clause SELECT : on parle de projection.

Les fonctions de groupe : elles permettent d'effectuer des opérations sur un ensemble de valeurs d'un champ. Elles sont déclarées dans la clause SELECT ou dans la clause HAVING. Les plus courantes sont résumées dans le tableau ci-après :

Tableau 1.2.5: Quelques fonctions de groupe

FONCTION	DESCRIPTION
SUM (attribut)	Permet de sommer un ensemble de valeur numérique
AVG (attribut)	Permet de calculer la moyenne d'un ensemble de valeurs numériques
COUNT (attribut)	Compte le nombre de valeur d'un champ
MAX (attribut)	Renvoie le maximum d'une liste de valeurs numériques
MIN (attribut)	Renvoie le minimum d'une liste de valeurs numériques

Exemple : soit notre BD RepertoireTelephonique ; ajoutons les enregistrements de façons à obtenir les tables suivantes :

PERSONNE

NumEnregistrement	NomPersonne	PrenomPersonne
1	TAMO	Darius
2	AKONO	Hanry
3	NGO	Liza
4	HOULI	Fatima
5	AKONO	Liza
6	TAMO	Hanry

NUMERO_TEL

NumTelephone	NumEnregistrement
96 82 41 26	1
78 46 21 00	2
54 24 14 88	1
78 96 66 14	3
35 98 54 22	4
51 85 41 56	5
78 25 14 52	4
95 12 23 45	6

Interrogation de la BD RepertoireTelephonique :

- **Projection (SELECT)** : afficher les noms et prénoms des personnes de la BD

SELECT NomPersonne PrenomPersonne
FROM PERSONNE ;

NomPersonne	PrenomPersonne
TAMO	Darius
AKONO	Hanry
NGO	Liza
HOULI	Fatima
AKONO	Liza
TAMO	Hanry

- **Restriction (WHERE) :** afficher les numéros de téléphone de la première personne à être enregistrée dans le répertoire :

SELECT NumTelephone
FROM NUMERO_TEL
WHERE NumEnregistrement=1 ;

NumTelephone
96 82 41 26
54 24 14 88

- **Regroupement (GROUP BY) :** afficher le nombre de numéro par personne :

SELECT NumEnregistrement, count (NumTelephone)
FROM NUMERO_TEL
GROUP BY NumEnregistrement ;

NumEnregistrement	count (NumTelephone)
1	2
2	1
3	1
4	2
5	1
6	1

- **Restriction de groupe :** afficher les numéros d'enregistrement ayant au moins 2 numéros téléphoniques

SELECT NumEnregistrement, count (NumTelephone)
FROM NUMERO_TEL

NumEnregistrement	count (NumTelephone)
1	2
4	2

- **Tri (ORDER BY) :** afficher la liste des personnes dans l'ordre alphabétique:

NB: la commande **SELECT*** signifie afficher tous les champs d'une table

SELECT *
FROM PERSONNE
ORDER BY NomPersonne ASC ;

NumEnregistrement	NomPersonne	PrenomPersonne
2	AKONO	Hanry
5	AKONO	Liza
4	HOULI	Fatima
3	NGO	Liza
1	TAMO	Darius
6	TAMO	Hanry

- **Jointure :** afficher les noms, prénoms et numéros du repertoire

SELECT NomPersonne, PrenomPersonne, NumTelephone
FROM PERSONNE, NUMERO_TEL
WHERE PERSONNE.NumEnregistrement=NUMERO.NumEnregistrement;

NomPersonne	PrenomPersonne	NumTelephone
TAMO	Darius	96 82 41 26
AKONO	Hanry	78 46 21 00
TAMO	Darius	54 24 14 88
NGO	Liza	78 96 66 14
HOULI	Fatima	35 98 54 22
AKONO	Liza	51 85 41 56
HOULI	Fatima	78 25 14 52
TAMO	Hanry	95 12 23 45

- A présent, affichons le répertoire tel qu'affiché dans le téléphone :

SELECT NomPersonne, PrenomPersonne, NumTelephone
FROM PERSONNE, NUMERO_TEL
WHERE PERSONNE.NumEnregistrement=NUMERO.NumEnregistrement
ORDER BY NomPersonne ASC ;

NomPersonne	PrenomPersonne	NumTelephone
AKONO	Hanry	78 46 21 00
AKONO	Liza	51 85 41 56
HOULI	Fatima	35 98 54 22
HOULI	Fatima	78 25 14 52
NGO	Liza	78 96 66 14
TAMO	Darius	54 24 14 88
TAMO	Darius	96 82 41 26
TAMO	Hanry	95 12 23 45



Résumé

Une Base de Données ou encore **(Data Base** en anglais) est une entité dans laquelle il est possible de stocker des données de façon structurée et avec le moins de redondance possible, afin d'en faciliter l'exploitation. Son rôle est de stocker les données et de les mettre à la disposition des utilisateurs pour une consultation, une saisie ou une mise à jour tout en s'assurant des droits accordés à ces derniers.

La manipulation des BD se fait à l'aide du langage SQL qui permet de faire des requêtes dans la base de données. Ainsi, à l'aide de ce langage, l'on peut faire des requêtes de définition de données telles que la création de la BD, la création des tables et l'insertion des données et des requêtes de manipulation de données telles que la projection et la sélection des données.

Je pratique

Soit la BD GestionNote ; ajouter y des enregistrements de façon à obtenir les tables suivantes :

ELEVE_TleTI

Matricule	Nom	Prenom	Date_Naissance
13y054	DJOUMI	Lina	1996/08/21
13y169	MOHAMED	Salif	1995/09/29
12y254	EDZOA	Martin	1997/12/03
10U095	NANA	Lina	1994/12/12
13w154	EDZOA	Sylvie	1997/02/23
12y514	DJOUMI	Martin	1996/05/03

MATIERE

CodeMatiere	IntituleMatiere
IN	Informatique
MATHS	Mathématique
FR	Français

NOTE

Matricule	CodeMatiere	NoteE
13y054	IN	16.00
13y054	MATHS	12.50
12y254	FR	10.00
13y169	IN	09.50
13y169	FR	13.00
10U095	IN	14.50
13w154	MATHS	02.75
12y514	FR	11.50
10U095	FR	07.00
13w154	IN	12.00
12y254	MATHS	06.25
12y254	IN	18.50

Exécuter les requêtes suivantes et donner les résultats :

1. Matricules et noms de tous les élèves

```
SELECT Matricule, Nom
FROM ELEVE_TleTI;
```

2. Code des matières sur lesquelles les élèves ont composés avec doublon

```
SELECT ALL CodeMatiere
FROM NOTE;
```

3. Code des matières sur lesquelles les élèves ont composés sans doublon

```
SELECT ALL CodeMatiere
FROM NOTE;
```

4. Matricule des élèves qui ont composé en français

```
SELECT Matricule
FROM NOTE
WHERE CodeMatiere=”FR”;
```

5. Matières composées par l’élève de matricule 10U095

```
SELECT CodeMatiere
FROM NOTE
WHERE Matricule=”10U095”
```

6. Noms des élèves dont le nom commence par D

```
SELECT Nom
FROM ELEVE_TleTI
WHERE Nom LIKE “D%” ;
```

7. Noms et date de naissance des élèves nés entre 1995 et 1997

```
SELECT Nom, Date_Naissance
FROM ELEVE_TleTI
WHERE Date_Naissance BETWEEN “1995/01/01” AND “1997/12/31”;
```

8. Moyenne des notes obtenues par matière

```
SELECT CodeMatiere, AVG(Note)
FROM Note
GROUP BY CodeMat ;
```

9. Meilleure note par matière

```
SELECT CodeMatiere, MAX(Note)
FROM Note
GROUP BY CodeMat ;
```

10. Nombre d’élèves par matière

```
SELECT CodeMatiere, COUNT(Matricule)
FROM NOTE
GROUP BY CodeMatiere ;
```

11. Code des matières pour lesquelles au moins trois élèves ont composé

```
SELECT CodeMat
FROM Note
GROUP BY CodeMat
HAVING COUNT(Note)>=3 ;
```

12. Noms des élèves triés par ordre crois¬sant

```
SELECT Nom
FROM eleve
ORDER BY Nom ASC;
```

13. Nom, prénom, moyenne de chaque élève

```
SELECT DISTINCT Nom,Prenom,AVG(Note)
FROM Eleve,Note
WHERE ELEVE.Matricule = NOTE.Matri¬cule ;
```

14. Ranger la question précédente par ordre de mérite

```
SELECT DISTINCT Nom,Prenom,AVG(Note)
FROM Eleve,Note
WHERE ELEVE.Matricule = NOTE.Matri¬cule.
ORDER BY AVG (Note) DESC;
```



Exercices

Exercice 1

1. Définir les termes suivants : base de données, SGBD, attribut, clé primaire, clé secondaire, enregistrement ;
2. Donner les caractéristiques d'un SGBD ;
3. Donner quelques fonctions d'un SGBD ;
4. Quelle différence faites-vous entre un SGBD et une base de données.

Exercice 2

1. Définir le sigle SQL et donner son rôle
2. Donner la syntaxe des commandes SQL permettant de créer et supprimer une base de Données ;
3. Donner la syntaxe des commandes SQL permettant de créer, modifier et supprimer une table d'une base ;
4. Quelles sont les commandes SQL qui permettent de manipuler les données qui seront stockées ?
5. Donner la syntaxe des commandes SQL permettant d'insérer, supprimer, modifier et sélectionner les données dans une base de données ;
6. Donner 4 exemples de logiciels dans la vie courante utilisant une base de données.

Exercice 3

Répondre par vrai ou faux

1. Une Base de données est un ordinateur ayant une grande mémoire afin de mémoriser de grandes quantités de données ;
2. Un SGBD est une très grande base de données ;
3. Un disque dur est une Base de données ;
4. Un SGBD assure une vue cohérente des données ;
5. SQL est un langage de commandes permettant la manipulation des bases de données ;
6. La clé primaire d'une table représente le code qu'il faut entrer pour se connecter à la table ;
7. La clé secondaire d'une table est forcement clé primaire d'une autre table ;

8. Toute table porte un nom et possède des champs.
9. Chaque champ d'une table a un type de valeurs qu'il peut prendre (numériques, texte, date, etc.).
10. Toute table ne possède pas forcement une clé primaire.
11. Une colonne relative à une clé primaire ne peut recevoir la valeur vide.

Exercice 4

Soit la BD gestion de contact qui est chargé de sauvegarder, modifier et gérer des adresses e-mail de plusieurs personnes. La BD est constituée des tables suivantes :

PERSONNE		
NumeroEnregistrement	Nom	Prenom

CONTACT	
Adresse	NumeroEnregistrement

1. Cette BD est constituée de combien de tables ? citer-les ;
2. Pourquoi certains attributs sont-ils soulignés ?
3. Quel est la clé étrangère de la table CONTACT ?
4. Ecrire la requête de création de la BD ;
5. Ecrire les requêtes de création de ses tables ;
6. Ecrire la requête d'insertion de TAMO Paul dans la table PERSONNE.
7. Ecrire la requête permettant d'afficher le nom de toutes les personnes enregistrée dans la BD.
8. Modifier la requête précédente de façon à afficher ces noms par ordre alphabétique.

Exercice 5

Lors de la rentrée scolaire, on enregistre dans une base de données les différents élèves du Lycée Bilingue du Akonolinga dans leurs classes respectives et par la suite, on affecte des professeurs dans ces classes afin d'enseigner les diverses matières au programme. La description de cette base de données est la suivante :

Eleve(Matricule, NomEleve, PrenomEleve, DateNaissance),
Classe(Cycle, NomClasse,Niveau),
Professeur(CodeProfesseur, NomProfesseur, PrenomProfesseur),
Enseignement(NomClasse, CodeProfesseur, Annee).

1. Proposer un nom à cette base de données. Quels sont ses différentes tables ?
2. Donner la(ou les) clé primaire(s) de chaque table et la clé étrangère si elle existe.
3. Proposer un type de données pour chaque champ des différentes tables.
4. Donner les requêtes SQL de création de la base de données et des différentes tables.
5. L'on a oublié la matière du professeur dans la structure de la base. Donner la requête SQL pour ajouter le champ matière.
6. Donner la requête d'insertion de l'élève : "E001, TAMO, Maxime, 15-11-1987"
7. Donner la requête d'insertion de cet élève dans sa classe : "2nd cycle, Terminale, C01"
8. L'élève TAMO est plutôt né en 1993. Donner la requête SQL de modification de sa date de naissance.

9. Donner la requête SQL suivante : Quel est le matricule, le nom et le prénom des élèves inscrit au second cycle ?
10. Donner la requête SQL suivante: Quel est le nom et la matière des professeurs de la classe de Terminale C.



Activité d'intégration

I-

Soit la base de données CONTACT qui sera chargé de stocker les informations du site web décrit dans la situation problème du module. Cette BD sera constituée de quatre tables à savoir :

- La table utilisateur qui contiendra les informations sur chaque utilisateur du site tel que son login, son mot de passe, son nom et prénom… le login et mot de passe constituera la clé primaire.
- La table personne qui contiendra les informations sur les personnes qui ont leur contact dans la BD. Elle sera constituée des champs numéro d'enregistrement de la personne, son nom et prénom.
- La table numéro téléphone qui contiendra l'ensemble des numéros de téléphones de la BD. Elle sera composée du champ numéro de téléphone et numéro d'enregistrement de celui qui a le numéro de téléphone.
- La table Email qui sera constitué de l'ensemble d'email de la BD. Elle sera composée du champ email et numéro d'enregistrement de celui à qui l'email appartient.

TAF : écrire les requêtes permettant de créer cette base de données.

II-

Votre père possède une boutique de vente de friandises et de temps à temps rencontre des difficultés dans la gestion des marchandises. Vous maintenant en tant qu'informaticien, par soucis de vouloir aider votre papa, vous décidez de réaliser une base de données qui l'aiderait dans la gestion de son commerce.

Après avoir fait une analyse du système, vous obtenez la BD suivante :

ACHAT			
Numero_achat	**Code_marchandise**	**Quantite**	**Date_achat**
1	bis_pa	100	12/09/2013
2	cho_b	50	13/03/2013
3	cho_n	75	17/04/2013
4	bon_sif	300	05/08/2013
5	bon_lai	350	23/02/2013
6	bis_ni	125	06/06/2013

VENTE			
Code_vente	**Code_marchandise**	**Quantite**	**Date_vente**
1	cho_b	2	10/03/2013
2	cho_n	10	12/04/2013
3	bon_lai	80	17/06/2013
4	bis_pa	25	30.02/2013
5	bis_ni	50	20/05/2013
6	bon_lai	15	07/07/2013

MARCHANDISE			
Code_marchandise	**Nom_marchandise**	**Prix_unitaire**	**Quantite**
bis_pa	Biscuit_parle_G	25	300
cho_b	Chocolat_blanc	900	40
cho_n	Chocolat_noir	550	50
bon_sif	Bonbon_sifflet	25	15
bon_lai	Bobon_lait	50	25
bis_ni	Biscuit_nice	100	20

1- Combien de table possède cette BD ? Citer-les.
2- Donner deux exemples d'enregistrements de la table marchandise.
3- Donner deux exemples d'attributs de la table marchandise.
4- Pourquoi certains attributs sont-ils soulignés ?
5- Qu'entend t-on par clé étrangère ? Citer quelques exemples de clés étrangères.
Il vous est demandé d'écrire les requêtes des instructions suivantes :
a- afficher la liste de toutes les marchandises .
b- afficher la liste des marchandises disponibles
c- afficher la liste des marchandises achetées en juin et en juillet.
d- afficher les noms et les prix_unitaires des marchandises par ordre de prix_unitaire.
e- afficher la liste des marchandise qui ont été vendu au mois d'avril.
f- Aujourd'hui, votre papa a fait un achat de 30 chocolat_blanc et 100 bonbon_lait. Enregistrer ces achats dans la BD.

Chapitre 3

SERVEUR WEB ET SERVEUR DE DONNEES







Sommaire

Introduction.....43

I- Définition et rôle d'un serveur web.....43

II- Serveur de données.....47

III- Cas pratique à l'aide D'EasyPHP 49

Résumé.....54

Exercices.....54

Activité d'intégration.....56



Pré-requis

- Faire une installation classique d'un logiciel en fonction du système d'exploitation;
- Notions de bases sur les sites web dynamiques;
- Notions de base sur les bases de données.



Situation problème

Dans un restaurant, lorsqu'un client arrive, un serveur s'approche et le salut afin de créer un climat d'aimabilité entre eux; ensuite le client passe sa commande comme suit:
- pourrais-je avoir du poisson à la braise avec des frits de plantain ?
- Si cela est possible, le serveur lui répondra "sans problème, je vous l'apporte dans un instant".
- le serveur récupère la commande et va rencontrer le magasinier;
- le magasinier prend la commande et identifie l'ensemble des ingrédients nécessaires pour la confection du plat.
- Ensuite, le magasinier sélectionne ces ingrédients et les retourne en cuisine où la préparation du plat sera enfin effectuée ;
- Le serveur va enfin servir ce plat au client.
Au cas contraire le serveur lui répond "désolé, ce repas n'est pas disponible".
D'après vous :
1- Pourquoi, celui qui passe la commande est-il appelé client ?
2- Pourquoi celui qui répond à la commande est-il appelé serveur ?
3- Quel rôle joue le serveur ?
4- Qui est chargé de sélectionner les ingrédients nécessaires pour la confection du plat ?
5- Dans l'exécution d'une page web, identifier l'outil qui joue le rôle de client, serveur, magasinier ?
6- Faire une comparaison entre l'exécution d'une page web et la description précédente en vous servant des schémas de la première page du chapitre.



Compétences

A la fin de ce chapitre, chaque élève devra être capable de :

- Donner le rôle d'un serveur web;
- Installer et configurer un serveur web;
- Expliquer les échanges clients serveur dans l'exécution d'une requête http;
- Donner le rôle d'un serveur de données;

- Décrire les caractéristiques d'un serveur de données;
- Décrire le fonctionnement d'un serveur web couplée à un serveur de données;
- Configurer un serveur de données;
- Installer EasyPhp.



J'apprends /cours

INTRODUCTION

Pour échanger des informations sur le net, un utilisateur a besoin d'effectuer des demandes sur une machine serveur, et grâce aux protocoles qui régissent les règles de communication sur internet, cela est possible. Mais avant tout échange, il faudrait au préalable avoir installé un serveur de données dans sa machine. Dans ce chapitre, nous ferons une configuration sur des systèmes d'exploitation bien connus tel que: Windows et Linux.

Un serveur est un programme ou une machine qui offre un service à un client en répondant à des demandes envoyées par ce dernier.

I. DEFINITION ET ROLE D'UN SERVEUR WEB

I-1 Définition

Un serveur web ou serveur HTTP est un logiciel permettant de rendre accessible les pages web d'un site.

I-2 Rôle

Un serveur web ou serveur HTTP est un logiciel permettant de rendre accessible les pages web d'un site. Quand un utilisateur fait une demande (requête), le serveur web traite la demande et renvoie le résultat à l'utilisateur.

Quelques Exemples de serveur web :

- Apache HTTP Server de la Apache Software Foundation,
- Internet Information Services (IIS) de Microsoft,
- Oracle Java System Web Server de Oracle,
- Zeus Web Server de Zeus Technology ;
- Lighttpd de Jan Kneschke ;
- Nginx d'Igor Sysoev ;
- Cherokee de Alvaro López Ortega.

Pour la suite du cours, nous porterons notre attention sur le serveur web apache dans la mesure ou il représente le serveur Web le plus utilisé.

I-3 Fonctionnement d'un serveur web

Le serveur web contient des fichiers qui seront consultés par des utilisateurs du site. L'accès à un fichier du serveur web se fait soit en entrant directement son adresse Web dans un navigateur Web ou client web, soit en suivant un hyperlien se trouvant dans une autre page. Ainsi, un serveur web fonctionne comme suit :

1. En tapant l'URL d'un document, l'internaute envoie (via le navigateur) une requête au serveur;

Hyperlien : Ensemble de mots et de l'adresse associée constituant un lien hypertexte.

2. Une connexion s'établit entre le client et le serveur sur le port 80 (port par défaut d'un serveur Web);
3. Le navigateur envoie une requête demandant l'affichage d'un document ;
4. Le serveur web répond à la requête en envoyant une réponse HTTP (le document demandé par le client ;
5. Une fois la réponse reçue par le client, la connexion est fermée.

Remarque

Pour afficher une nouvelle page du site, une nouvelle connexion doit être établie.

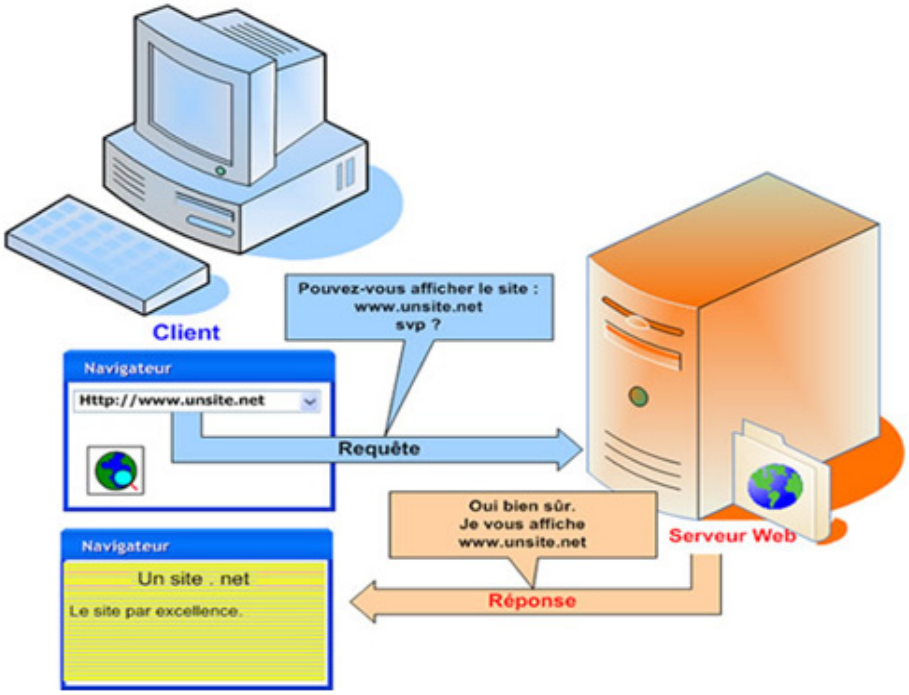


Figure 1.3.1 : Echange client-serveur dans l'exécution d'une requête http

Ainsi, lorsque l'utilisateur entre l'adresse d'une page web dans l'url du navigateur web et valide, une requête est envoyée au serveur web qui traitera la requête, construira la réponse (page web) et enverra cette page au client qui sera affichée par le navigateur. Le traitement de la requête est effectué selon le protocole http présenté dans le paragraphe suivant.

I-4 Rôle du protocole http dans une page web

HTTP (**HyperText Transfer Protocol** ou **protocole de transfert hypertexte**) a été inventé par **Tim Berners-Lee** pour le World Wide Web (WWW). Http est un protocole de communication client-serveur qui utilise le protocole TCP/IP pour le transport des données et la connexion entre le client et le serveur. Un serveur HTTP utilise alors par défaut le port 80.

Les clients HTTP les plus connus sont les navigateurs Web permettant à un utilisateur d'accéder à un serveur contenant les données.
Le principe de base est une connexion de type client/serveur : un client (le navigateur) se connecte sur un serveur, émet une requête et le serveur traite la requête en effectuant les opérations suivantes :

- décodage de la requête ;
- localisation du fichier web ;
- construit la réponse ;
- envoie de la réponse au client.

Le schéma suivant donne une illustration du fonctionnement du protocole http dans l'exécution d'une requête.

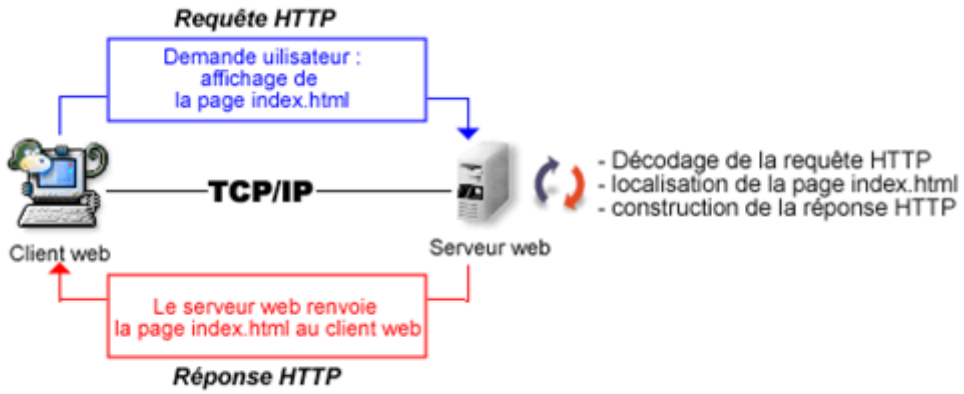


Figure 1.3.2 : fonctionnement du protocole http dans l'exécution d'une requête

I-5 Téléchargement et Installation

Avant l'installation, nous devons tout d'abord récupérer l'archive contenant notre futur serveur web. Pour ce faire, se rendre sur le site approprié.

Exemple :

> Pour télécharger le serveur apache, se rendre sur **http://httpd.apache.org/download.cgi**. De là, il faut télécharger la version la plus récente de Apache pour votre environnement (Windows, Linux…).

L'installation d'un serveur web se déroule comme pour la plupart des logiciels. Il suffit de l'extraire et de double cliquer sur le setup du serveur web ou à l'aide des commandes dans l'invite de commande et de suivre les indications.

I-6 Configuration

La configuration d'un server se fait de manière simple et ce via un seul et unique fichier de configuration. Le nom du fichier de configuration du serveur web termine le plus souvent par « **.conf** » (un fichier

texte qui pourra être édité) et est situé dans le répertoire de configuration le plus souvent portant le nom « **configuration** » ou « **conf** ».
Ce fichier contient les principaux éléments pour faire en sorte que notre serveur web tourne sans encombre en modifiant certains paramètres.



Remarque

Une modification dans ce fichier peut rendre indisponible le serveur web.

- modification du répertoire racine

Le répertoire racine contient le fichier de configuration et représente le dossier dans lequel devra être placé les fichiers web pour être pris en compte par le serveur. Son nom varie d'un serveur à un autre.

Exemple :

le fichier de configuration sur apache se nomme **httpd.conf** et se trouve dans le répertoire racine **htdoc**

Si l'on ne souhaite pas utiliser le répertoire de base Par défaut (le répertoire racine) du serveur pour vos documents web, il est possible de le modifier. Pour le faire, il suffit de repérer le paramètre « **DocumentRoot** » dans le fichier de configuration ; puis modifier comme ceci :

DocumentRoot*"chemin du nouveau répertoire"*

Exemple :

Pour définir le répertoire c:/projet/www comme répertoire racine, il suffit d'ouvrir le fichier de configuration ; puis repérer le paramètre **DocumentRoot** ; puis modifier de façon à obtenir : **DocumentRoot "c:/projet/www"**

- définition du fichier de base

Si l'on souhaite indiquer les fichiers qui seront traités comme des fichiers de base du serveur web, c'est-à-dire la page qui sera exécutée par défaut dans un projet, nous pouvons modifier pour cela le paramètre **DirectoryIndex** du fichier de configuration en tapant la commande :

DirectoryIndex*nom du fichier index*

Exemple :

Pour définir le fichier « index » comme fichier de base de votre site web, il suffit de repérer le paramètre DirectoryIndex dans le fichier de configuration, puis modifier ce paramètre de façon à obtenir :

DirectoryIndex index.htm index.html index.php index.php5

Ainsi, toutes les pages qui se nomment **index.html**, **index.html**, **index.php** ou **index.php5** seront prises en compte par le serveur web comme page web par défaut d'un site web

II- SERVEUR DE DONNEES

II-1 Définition

Le serveur de base de données est un serveur qui permet le stockage et la manipulation (recherche, tri, ajout, modification et suppression) des données contenues dans les bases de données partagées entre les clients.

II-2 Rôle

En fait, le serveur de base de données fait partie d'un système de gestion de base de données (SGBD). C'est le logiciel qui manipule une base de données et qui permet d'organiser, de contrôler, de consulter et de modifier les bases de données. Nous en distinguons une multitude de serveurs de Base de Données.

Exemple de serveur de BD : Oracle, Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle, SQL Server, Inter base, Sybase, IBM DB2…

II-3 Caractéristiques

En plus des caractéristiques citées dans les SGBD, les serveurs de Base de Données ont pour caractéristiques :

- La rapidité d'accès aux données : c'est le temps mis par un serveur pour retrouver une données dans une BD ;
- La robustesse : elle définit la capacité d'un serveur à résister aux erreurs ;
- Le nombre d'utilisateurs : certains serveurs de BD ont la possibilité de gérer simultanément plusieurs utilisateurs tandis que d'autres n'en ont pas ;
- La portabilité : ainsi, nous avons des serveurs qui peuvent être utilisés sur plusieurs systèmes d'exploitation tandis que d'autres ne le sont que sur un seul système d'exploitation.



Exercice d'application

Après avoir défini serveur de données, donner son rôle et ses caractéristiques.

II-4 Fonctionnement d'un serveur web couplé à un serveur de données

Un site web dynamique nécessite pour son fonctionnement une base de données pour le stockage des données du site permettant ainsi la reconstitution des pages web dynamiques. Cette BD est géré par un serveur de données qui fonctionnera en collaboration avec le serveur web. Ainsi, après le traitement de la requête, le serveur web va demander au serveur de données de lui envoyer les données nécessaires pour la constitution de la page web dynamique. Dès lors, le traitement de la requête d'une page web dynamique s'effectue comme suit :A partir de la demande du client, le serveur interroge une base de données, interroge, récupère les données souhaitées récupère les données souhaitées, construit la page, la retranscrit en HTML, puis la renvoie au client.

- Le client (navigateur) envoie une requête ;
- Le serveur web transmet la requête au serveur de données ;
- Le serveur de données met à jour la BD, l'interroge et récupère les données souhaitées et les renvois au serveur web ;
- Le serveur web construit la page, la retranscrit en HTML, puis la renvoie au client.

Le schéma suivant est une illustration de ce fonctionnement.

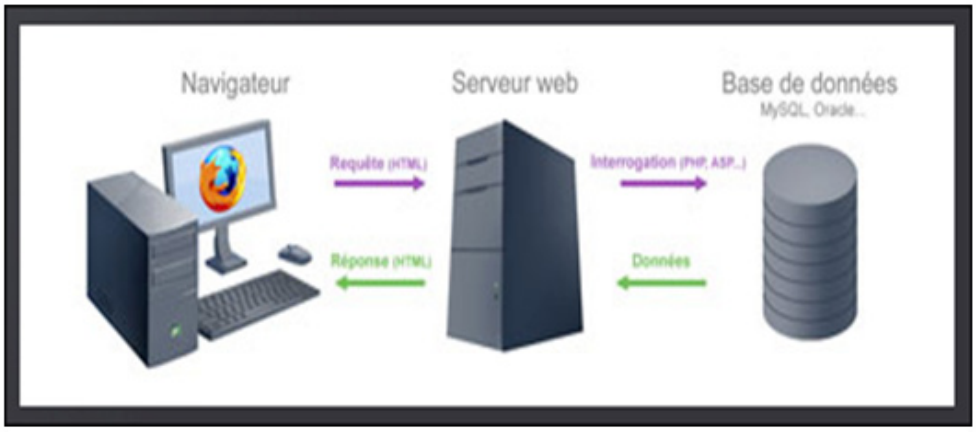


Figure 1.3.3 : Fonctionnement d'un serveur web couplé à un serveur de données

II-5 Téléchargement

Tout serveur de données a à sa disposition un site approprié permettant son téléchargement. Certains sont payants tandis que d'autres sont gratuits.

Exemple :

le site de téléchargement du serveur de données MySQL est : mysql.com ou sur fr.mysql.com. Là, nous pouvons récupérer la version la plus évoluée en fonction de votre système d'exploitation.

L'installation d'un serveur de données se fait comme tout logiciel d'un système d'exploitation donné ; mais d'abord, il faut l'extraire à l'aide d'un logiciel approprié.

II-6 Configuration

Comme tout serveur, un serveur de données doit être configuré pour assurer ses fonctionnalités. La configuration d'un serveur de données consiste à lui attribuer un nom d'utilisateur ou adresse et un mot de passe qui vous permettra plus tard de vous connecter. La configuration d'un serveur de données diffère d'un serveur à un autre.



Remarque

Une illustration de l'installation d'un serveur web et de données vous sera présentée dans le cas pratique.

III. CAS PRATIQUE A L'AIDE D'EasyPHP

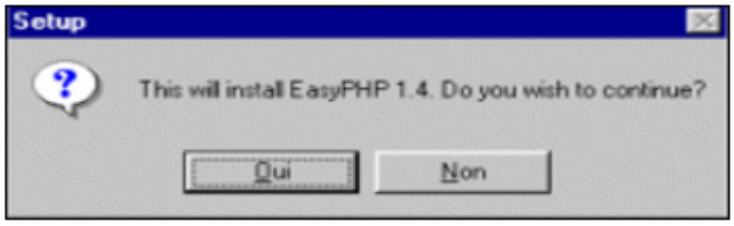
EasyPHP est un logiciel permettant de créer des sites web intégrant une base de données en local. En fait, EasyPHP est un paquetage (ensemble) regroupant quatre logiciels à savoir :

- Le serveur web Apache ;
- Le serveur de données MySQL qui est un serveur de données libre et fonctionne sur plusieurs systèmes d'exploitation, supporte le langage SQL, rapide et fiable ;
- L'interface d'administration des BD PHPMYADMIN ;
- PHP qui représente un langage de création de pages web dynamiques qui sera vue ultérieurement.

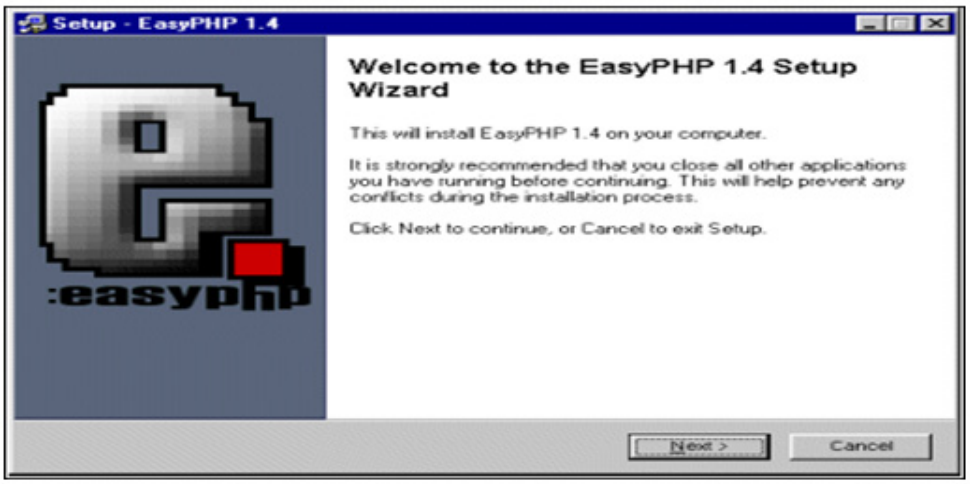
Pour utiliser le logiciel EasyPHP, il faut comme tout logiciel l'installer.

III-1 Installation d'EasyPHP

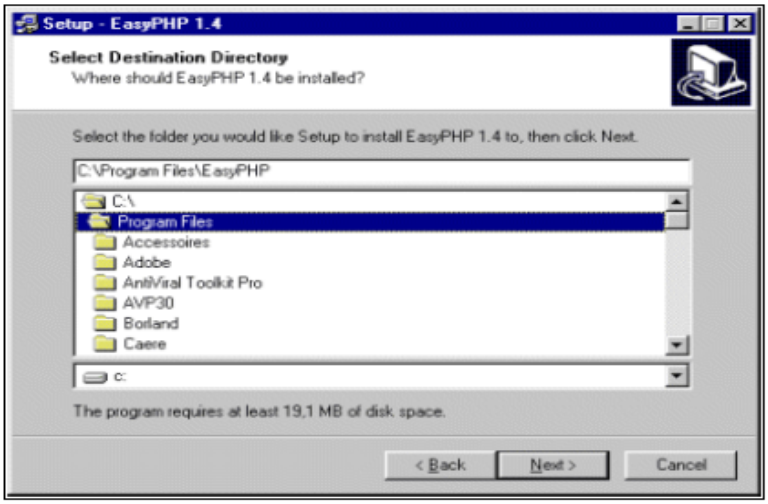
Il suffit dans un premier temps de télécharger la version la plus récente d'EasyPHP sur le site **www.easyphp.org.** L'installation d'EasyPHP est très simple, notamment avec l'apparition de la **version 1.4** comportant un installeur automatique. Pour installer EasyPHP sous **Windows**, il suffit de double-cliquer sur le fichier téléchargé précédemment et cliquer sur oui :



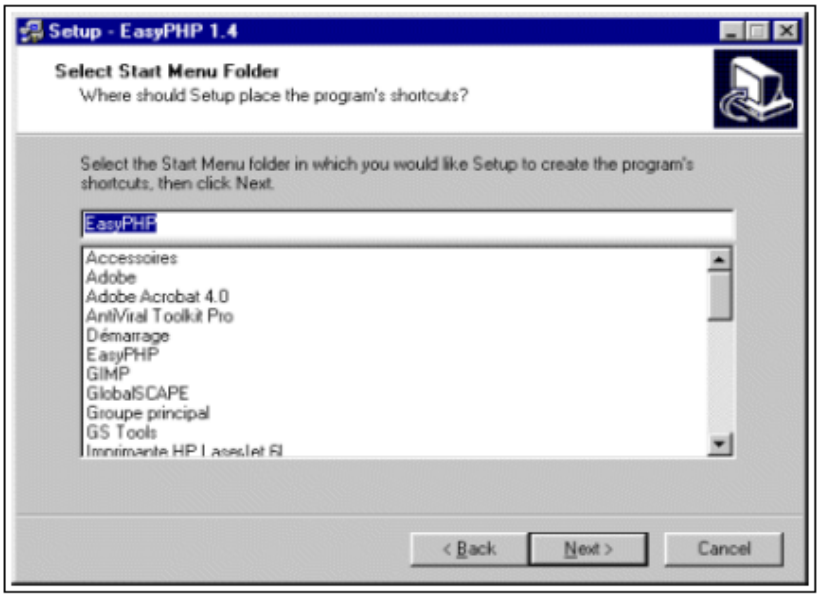
• L'écran d'installation de EasyPHPsuivant devrait apparaître, cliquez sur Next (Suivant) :



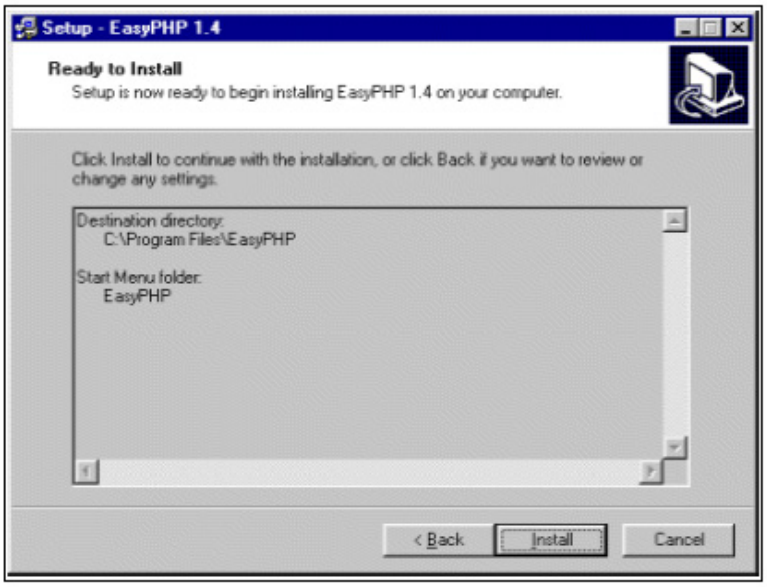
• L'installeur va ensuite vous demander de préciser le répertoire d'installation :



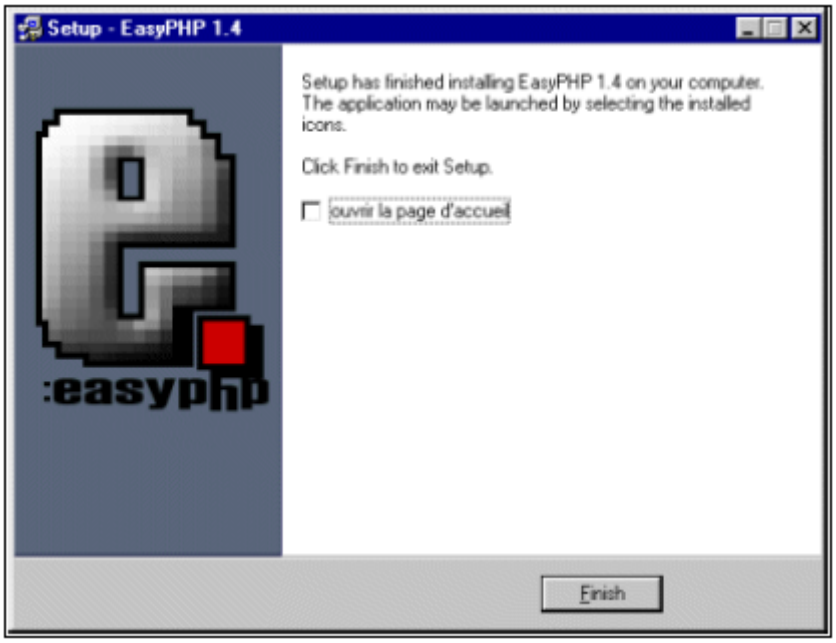
• Puis, il va demander la création d'un groupe dans le menu démarrer.



• Et enfin, il va vous récapituler les éléments de l'installation avant de procéder à la copie des fichiers.



• Après l'installation des fichiers, EasyPHP vous présente l'écran suivant indiquant que l'installation s'est déroulée correctement. Il ne reste plus qu'à cliquer sur finish.



III-2 Démarrer EasyPHP

Démarrer EasyPHP revient à lancer l'application afin de pouvoir l'utiliser. La procédure est la suivante :

Dans Démarrer Tous les programmes, sélectionnez **EasyPhp**. Une petite icône apparaît à côté de l'horloge signalant le démarrage du serveur **PHP-mysql**. Une petite fenêtre doit également apparaître vous signalant le démarrage des serveurs apache et MySQL (figure 1.3.3). Cette fenêtre permet de démarrer ou d'arrêter Apache (le serveur **PHP**) et **MySQL** (la base de données) à l'aide des boutons. Un Clic droit au-dessus de cette icône permet d'afficher un menu déroulant contenant un ensemble de tâches pouvant être exécutées dans **EasyPHP (**figure 1.3.4).

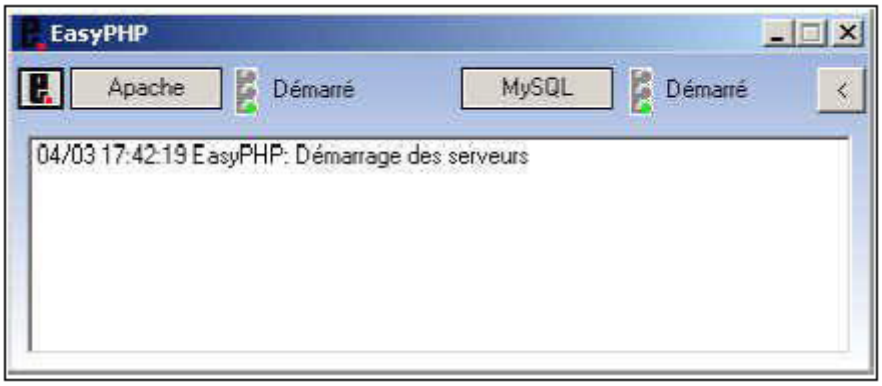


Figure 1.3.4 : fenêtre permettant de démarrer ou d'arrêter Apache

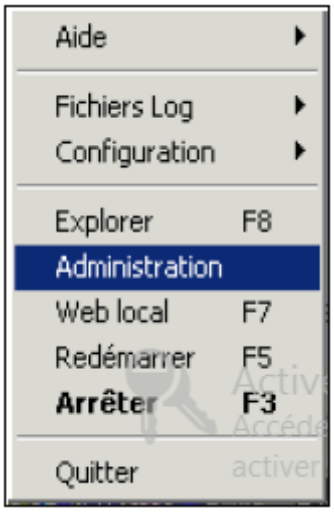


Figure 1.3.5 : Menu déroulant contenant un ensemble de tâches.

- L'option **fichiers Log** permet de lire les différents fichiers, journaux d'événements des services en cours d'utilisation.
- L'option configuration permet de configurer les diverses composantes d'EasyPHP.
- L'option Web local ouvre la page de votre site Web (contenu dans **C:\Program Files\EasyPHP 2.0b1\www**).
- Les options arrêter et redémarrer permettent de relancer les serveurs après modification de leurs configurations.
- L'option Administration permet d'afficher la page d'administration d'EasyPHP.

III-3 Présentation de l'interface d'administration d'EasyPHP

La figure suivante présente l'interface d'administration d'EasyPHP.

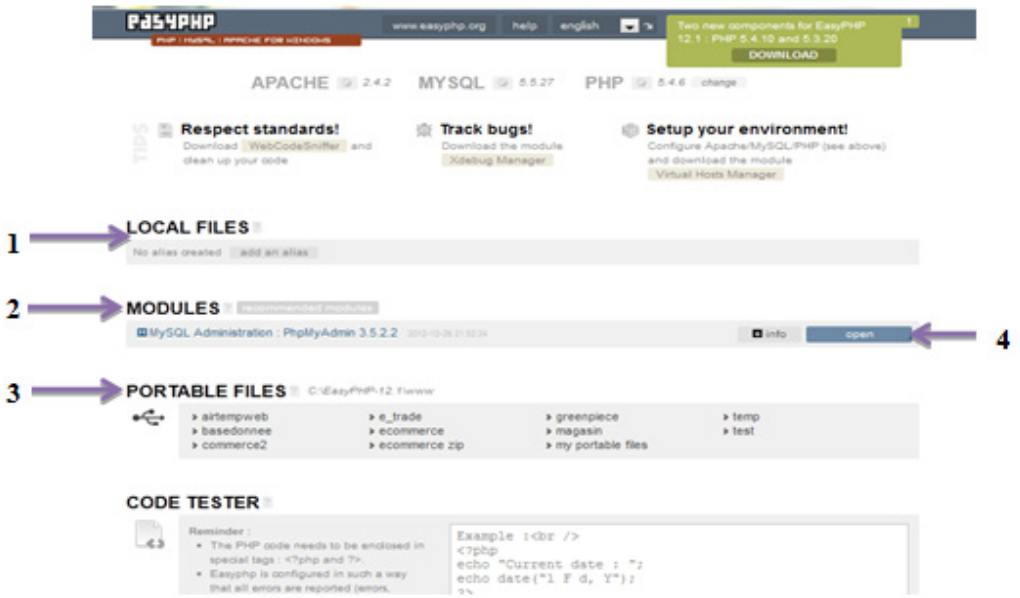


Figure 1.3.6 : interface d'administration d'EasyPHP
1 : programme contenant les fichiers locaux.
2 : module d'EasyPHP contenant les bases de données et leur outil d'administration.
3 : module contenant l'ensemble des fichiers du site.
4 : lien permettant d'ouvrir l'outil d'administration des BD (PhpMyAdmin).

III-4 Présentation de l'outil phpmyadmin

PhpMyAdmin représente l'outil d'administration des bases de données avec le serveur MySQL. Cet outil présente un interface graphique donnant la possibilité à l'utilisateur de créer, mettre à jour et supprimer les BD. Il permet aussi d'y faire des requêtes SQL. L'interface graphique de PhpMyAdmin est le suivant :

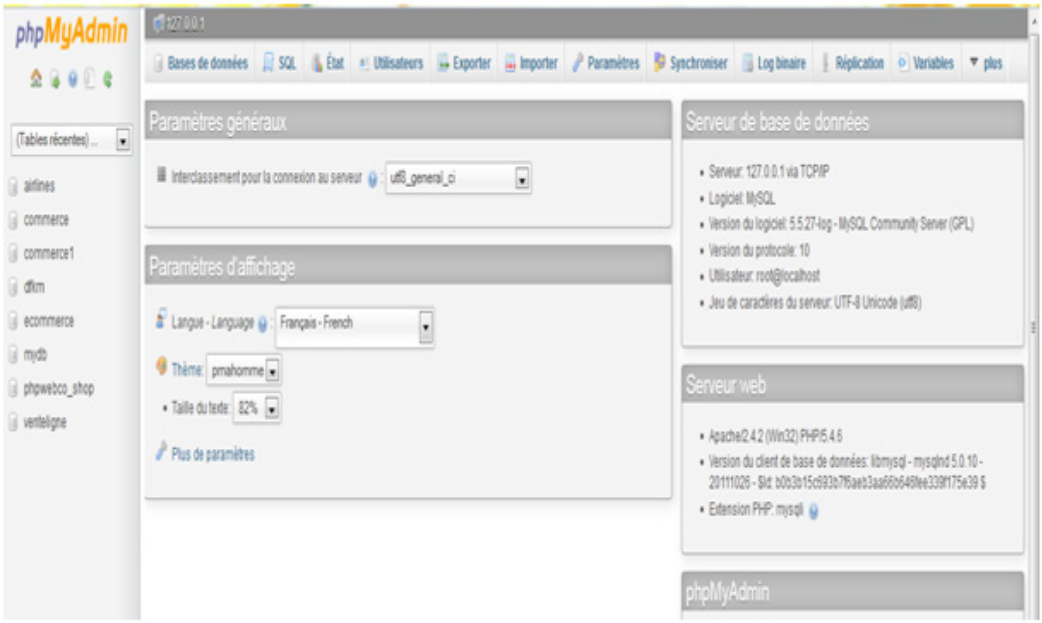


Figure 1.3.7 : interface graphique de PhpMyAdmin

- La liste déroulante « tables récentes » donne les dernières tables de la BD ;
- L'onglet Bases de données permet de d'afficher les BD existantes et de créer une nouvelle BD et ses tables ;
- L'onglet SQL permet d'exécuter des requêtes SQL.



Résumé

Un serveur web ou serveur HTTP est un logiciel permettant de rendre accessible les pages web d'un site tandis qu'un serveur de données. Il est chargé d'héberger des fichiers d'un site web et de gérer les requêtes provenant des navigateurs des internautes.
Le serveur de base de données quant à lui est un serveur qui permet le stockage et la manipulation (recherche, tri, ajout, modification et suppression) des données contenues dans les bases de données partagées entre les clients. Il est chargé de mettre à jour les données dans la BD et de fournir au serveur web les données nécessaires pour l'exécution d'une requête. Comme tout logiciel, ces deux serveurs doivent être installés et configurés pour être utilisés.



Exercices

TEST DE CONNAISSANCES

EXERCICE 1 : Maîtrise des concepts

1. Définir les notions suivantes : serveur, serveur web, serveur de données, configuration d'un serveur.
2. Donner le rôle d'un serveur web et citer deux exemples.
3. Donner le rôle d'un serveur de données et citer deux exemples.

EXERCICE 2 :

Principe de fonctionnement des concepts.

1. Donner le principe de fonctionnement d'un serveur web.
2. Donner les caractéristiques d'un serveur de données.
3. Donner le principe de fonctionnement d'un serveur de données.
4. Quel rôle joue le protocole http dans une page web.

EXERCICE 3 :

Répondre par vrai ou faux

1. Un serveur est un programme ou une machine qui offre un service à un client.
2. Un serveur web offre des services au web.
3. C'est le serveur de données qui traite les requêtes d'un utilisateur.
4. Les fichiers HTML et PHP sont stockés dans le serveur web.
5. Le protocole TCP/IP utilise le protocole http.
6. Le SGBD fait partir du serveur de données.
7. La robustesse d'un serveur de données est sa capacité à résister aux erreurs.
8. La BD d'un site dynamique est gérée par le serveur web.
9. EasyPHP est composé de SQL, Apache, PhpMyAdmin et PHP.
10. PhpMyAdmin permet d'administrer les BD sur MySQL.

EXERCICE 4 :

Configuration d'un serveur

1. En quoi consiste la configuration d'un serveur.
2. Quelles sont les opérations de configuration d'un serveur web.
3. Quelles sont les opérations de configuration d'un serveur de données.

EXERCICE 5 :

1. Définir les sigles HTTP, WWW.
2. Quel rôle joue le protocole http.
3. Pourquoi doit-on configurer le serveur web ?
4. Quel est le port par défaut du protocole http ?
5. Donner le principe de fonctionnement d'un serveur web.

EXERCICE 6 :

D'après vous que se passe-t-il lorsque vous voudrez accéder à la page d'accueil de Google ?



Activité d'intégration

Installer EasyPHP dans un ordinateur et à partir de l'outil PhpMyAdmin, créer la Base de Données CONTACT et REPERTOIRE_TELEPHONIQUE.

Chapitre 4

INITIATION AU PHP



Les sites web constituent au 21e siècles un moyen d'expression par excellence. Ainsi, les entreprises utilisent ce média pour se faire connaître partout dans le monde. Ce qui signifie qu'à partir de n'importe quel ordinateur connecté à internet on peut avoir accès à un site web précis. On note une attirance de plus en plus poussé des jeunes vers les sites web dans la mesure où ils préfèrent avoir accès aux informations via internet que par la radio et les presses écrites.



Sommaire

Introduction.....60

I- Présentation de PHP.....60

II- Syntaxe du PHP.....63

Résumé.....79

Je pratique.....80

Exercice.....82

Activité d'intégration.....83



Pré-requis

- Notions de base sur le HTML ;
- Notions de base sur les serveurs web.



Situation problème

Le lycée Leclerc de Yaoundé a décidé de créer un fichier web qui sera chargé de renseigner aux parents d'élèves, les surveillants de secteurs chargés de chaque bâtiments du lycée pour les permettre de savoir à qui s'adresser lorsqu'ils ont besoin d'informations. Après un certain nombre d'années, le lycée décide qu'après chaque mois les surveillants doivent permutter de bâtiments afin de limiter les opérations frauduleuses entre élève et surveillant. Mais alors, ils constatent que la création d'un fichier web de renseignement chaque mois est une tâche énorme.

1- Qu'est-ce qu'un fichier web ?

2- En quoi ce fichier est-il nécessaire ?

3- Pourquoi doit-on le créer chaque mois ?

4- D'après vous, y'a t-il une autre solution ? si oui laquelle ?



Compétences

A la fin de ce chapitre, chaque élève devra être capable aux moyens de ses acquis sur les bases de données de :

- Donner le rôle du PHP ;
- Utiliser les structures de contrôle ;
- Exécuter un code PHP dans un fichier HTML.



J'apprends /cours

I. PRESENTATTION DE PHP

I-1 Definition

PHP est un langage de script HTML, c'est-à-dire qu'il fonctionne en relation avec le langage HTML (HyperText Markup Language). Il fonctionne du côté du serveur, et non pas du côté du client, et permet de générer des pages web

Un **script** est défini comme suit par le jargon Linux France : "Une suite d'instructions simples, peu structurées, permettant d'automatiser certaines tâches

I-2 Utilisation du php

La principale utilisation que l'on peut avoir de PHP est l'utilisation d'un langage de script traité côté serveur pour la création de pages web. Cette utilisation sur serveur web est la principale mais PHP peut également être utilisé pour autres types de développement :

- Fonctionnement couplé à un serveur web ;
- Applications en ligne de commande ;
- Services web ;
- Applications graphiques.

I-3 Intérêt de PHP

L'avantage par rapport à l'HTML est considérable, puisqu'il est ainsi possible de concevoir des sites dits dynamiques. C'est-à-dire qu'une page peut changer de contenu sans qu'aucune intervention humaine ne soit nécessaire. Prenons le cas d'un forum : il est souhaitable que, dès qu'une personne soumet une question, celle-ci soit disponible sur le site. C'est un cas typique d'utilisation d'un site Internet dynamique. Le langage PHP permettra alors de créer une page HTML à partir de ce message (et des autres messages disponibles dans la base de données).

PHP est un langage de script qui s'exécute coté serveur. Ainsi, PHP permet de créer des pages Web dynamiques dans lesquelles un utilisateur pourra :

- S'enregistrer à un site ;
- Consulter des pages répondant à ses besoins ;
- Envoyer ou recevoir des mails sans passer par un serveur de messagerie ;
- Créer un blog ;
- Créer un site de diffusion ;
- Créer un site de e-commerce ;

forum : site de discussion permettant aux intervenant de poser des questions et de répondre à celles-ci.

blog : sorte de journal personnel appartenant à un individu sous de forme de site web pour publication sur le net.

- Créer des plateformes éducatives ;
- Etc.

I-4 Particularité du PHP

PHP présente un certain nombre d'avantages qui le positionne devant les autres langages de script coté serveur tels qu'ASP.NET ou Java:

- PHP est « open source » : c'est-à-dire qu'il est gratuit et libre ; en d'autre termes, qu'il est complètement modifiable et redistribuable ;
- PHP est portable : un script PHP marchera aussi bien avec un système d'exploitation « Windows » qu'avec des systèmes Unix, Linux, Mac OS ou AS400 ;
- PHP s'interface avec la plupart des SGBD : Microsoft SQLServer, Oracle, PostgreSQL, Sybase, SQLite, FilePro, Informix, Interbase, mSQL, dBase, Empress, et bien d'autres. Très souvent, PHP est associé à MySQL ;
- PHP est abondamment commenté : il existe sur Internet un grand nombre de sites d'informations et de conseils sur PHP. De plus, une large communauté de développeurs aide au quotidien les apprenants comme les professionnels sur divers forums.

I-5 Mécanisme d'exécution d'un code PHP

Pour créer un site en PHP, nous n'avons pas besoin de beaucoup de choses. Un éditeur de texte et un serveur web suffisent. Quand vous faites appel à PHP pour gérer une application web, on parle de mode client/serveur. Il faut bien comprendre la logique client/serveur : d'un côté le serveur est chargé d'interpréter le code PHP ; pour le faire, il demande au serveur de données les informations dont il a besoin pour l'exécution du script et ensuite génère le fichier html qui en découle et enfin, envoie au client (le navigateur Internet du visiteur) le résultat de l'interprétation. De l'autre, le client se contente d'afficher la page correspondant sur le navigateur. Le schéma suivant donne une illustration de ce mécanisme.

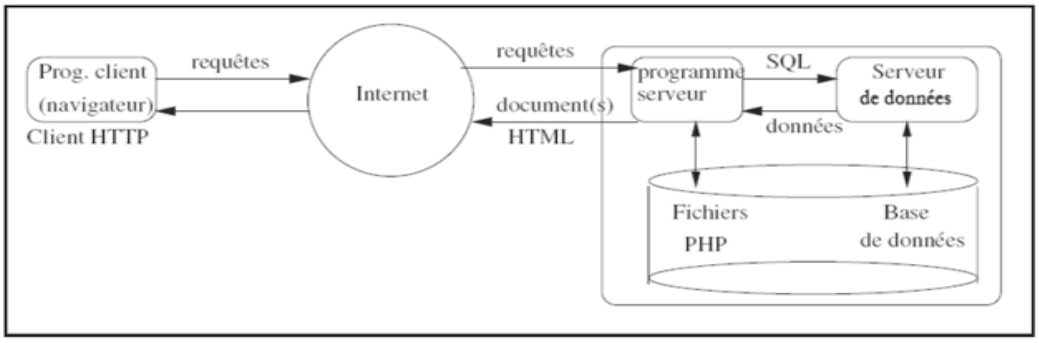


Figure 1.4.1 Mécanisme d'exécution d'un code PHP

Si votre serveur a bien été installé et configuré, il vous suffit de lancer votre navigateur et de taper l'adresse de la page dont vous souhaitez accéder. Les scripts appelés devront tous avoir une extension reconnue par le serveur web comme appartenant à PHP « .php ».

I-6 Intégration du php à html

a. structure d'un document html

Tout document html est structuré de la manière suivante :

```
<HTML>
        <HEAD>
                <TITLE>Titre de la page</TITLE>      } En-tête
        </HEAD>

        <BODY>
                Contenu de la page                   } Corps
        </BODY>
</HTML>
```

b. balise d'ouverture et de fermeture

Il existe quatre différents types de balises regroupés dans le tableau ci-après :

Tableau 1.4.1 : Différents types de balises

Balise	Description
<?php ... ?>	Ce type de balise est le plus courant. Il est accepté par défaut par l'interpréteur.
<script language="php">... </script>	Ce type de balise est également accepté par défaut par l'interpréteur.
<? ... ?>	Ces balises courtes sont appelées "short tags". Elles ne sont pas acceptées par défaut, cela fait partie de la configuration de PHP.
<% ... %>	Elles ne sont pas acceptées par défaut, cela fait partie de la configuration de PHP.

Seul ce qui est entre ces balises est interprété comme du PHP. Le reste est envoyé tel quel, comme du code HTML.



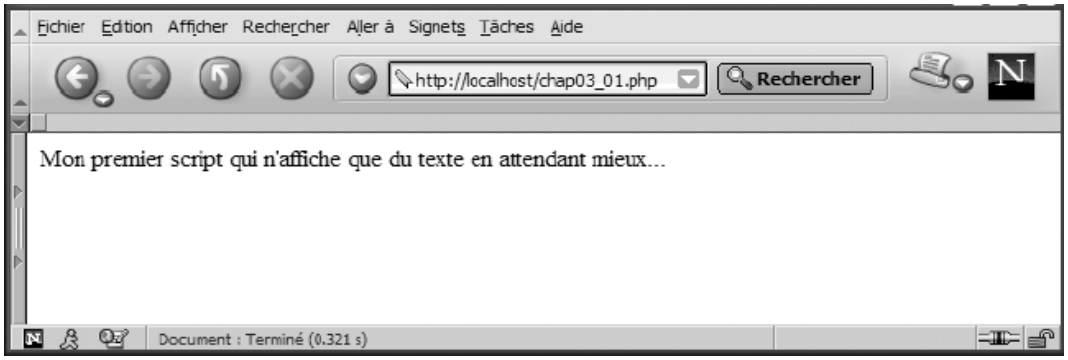
Remarque

Il est fortement conseillé d'utiliser uniquement la balise "<?php … ?>", car elle est la seule vraiment portable sur toutes les configurations.

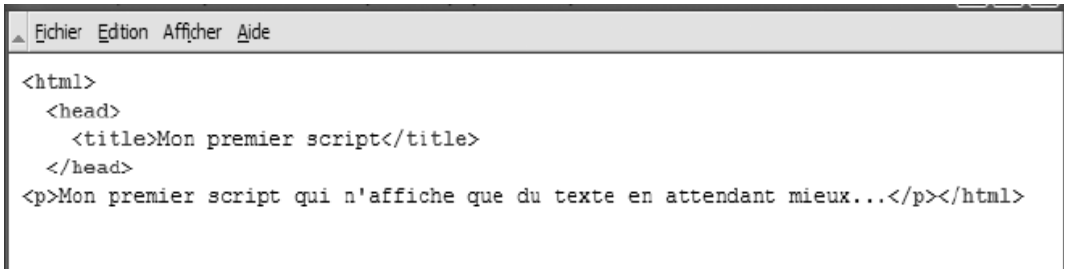
c. Mon premier site

```
<html>
<head>
<title>Mon premier script</title>
</head>
<body>
<?php echo "Mon premier script qui n'affiche que du texte en attendant mieux...";?>
</body>
</html>
```

Le résultat obtenu après l'exécution de ce script est le suivant :



La traduction de ce script PHP en fichier html produit le code suivant :





Exercice d'application

Quelles sont les étapes d'éxécution d'un fichier PHP ?

II. SYNTAXE DU PHP

II-1 Les commentaires

Pour commenter ses scripts et permettre ainsi de les rendre plus clairs, il existe trois façons de faire:

Les différentes façons d'insérer des commentaires à un code PHP sont :

- # commentaire : Le texte entre le signe # et la fin de la ligne sera en commentaire. Cette façon de noter est celle des scripts shell ;
- // commentaire : Le texte qui suit // et la fin de la ligne sera en commentaire ;
- /* commentaire */ : Tout le texte entre /* et */ sera en commentaire.

Bon à savoir:
Privilégiez l'utilisation des // et /* */ et évitez #.
Ne pas imbriquer les commentaires /* */ ; Vous ne pouvez pas placer */ à l'intérieur d'un commentaire entre /* et */.

Par exemple, le script suivant provoquera une erreur :

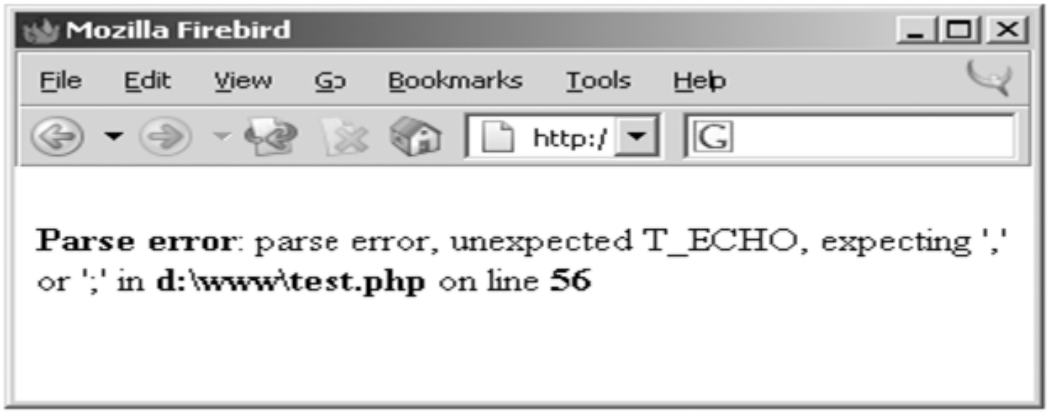
```
<?php
/* je mets des remarques parce que je le veux bien
/* j'aime tellement les remarques que je les imbrique */
*/ ?>
```

Remarque

Au moment de l'interprétation, les commentaires sont supprimés ; ils ne sont donc pas envoyés au client et ainsi, ne ralentissent en rien l'envoi de la page. Encore une bonne raison pour user et abuser des commentaires...

II-2 Les erreurs courantes

Si vous oubliez le point-virgule, vous verrez apparaître un Parse error lors de l'exécution de votre fichier. Cela signifie que PHP, en lisant ligne à ligne le fichier de script, est tombé sur une incohérence de syntaxe (un point-virgule oublié, des guillemets en trop, etc.).



Il s'agit de l'erreur la plus courante : « Parse error line 56 ». Le réflexe à avoir est le suivant : ouvrez le fichier concerné et rendez-vous à la ligne indiquée (56 dans l'exemple). Regardez la ligne précédente et cherchez d'abord la présence du point-virgule symbolisant la fin de l'instruction.

II-3 Les constantes

PHP permet de définir des constantes ; une constante est un contenant qui stocke une valeur figée (chaîne de caractères, nombre ou booléen...). Les constantes se déclarent par l'instruction define().

Exemple :

```
define ("LANGAGE", "PHP");
define("VERSION", 4);
```

Crée deux constantes, LANGAGE et VERSION, qui peuvent être utilisées très naturellement;
echo LANGAGE.” “.VERSION; retournera ainsi PHP 4

Outre les constantes que vous pourrez définir, PHP propose ses propres constantes dont :

- **PHP_VERSION** qui contient le numéro de version de PHP (ex. : “4.3.2”).
- **PHP_OS** qui contient le nom du système d’exploitation sous lequel PHP tourne (“Linux”,“WINNT”, “WIN32”, “HP-UX”, “AIX”, etc.).

PHP possède aussi les constantes **TRUE** (vrai) et **FALSE** (faux).
Les constantes sont accessibles depuis n’importe quel endroit du code, y compris à l’intérieur des fonctions.

II-4 Les variables

Les variables sont destinées à stocker les données qui seront utilisées et pourront être modifiées lors de l’exécution du programme. Le langage PHP, utilise une forme particulière de syntaxe pour définir une variable. Les noms des variables sont toujours précédés du caractère $ et suivis du nom choisi pour identifier la variable, qui ne doit comporter que des caractères alphanumériques (sauf le premier caractère, qui ne doit pas être un chiffre):
Par exemple, pour déclarer une nouvelle variable de nom “maVariable”, il suffit de l’appeler **$maVariable** à l’intérieur du code source.
$maVariable, $_maVariable, $maVariable1 sont des variables correctes. En revanche, **$1maVariable, $0maVariable** provoquera une erreur de syntaxe.

Contrairement à certains langages, PHP n’exige pas la déclaration préalable des variables avant leur utilisation. Les variables sont donc dites non typées, c’est-à-dire qu’une variable peut prendre une valeur de chaîne de caractères et ensuite, être utilisée pour contenir un entier. Le type est défini à l’affectation de cette variable. C’est en partie cette grande souplesse d’utilisation qui fait de PHP un langage simple et rapide d’accès.
Exemple : vous pouvez constater la simplicité d’utilisation des variables dans cet exemple :

```
<?php
$maVariable = “0”;
// $maVariable est une chaîne de caractères, car son contenu se trouve dans des côtes
$maVariable = $maVariable + 1;
echo $maVariable;
// Renvoie “1” et est maintenant un entier
```

```
$maVariable = $maVariable / 2;
// $maVariable est maintenant du type double (réèl)
$maVariable = 1 + “2 Vive le PHP !”;
echo $maVariable;
// $maVariable est du type entier et renvoie 3
?>
```

La casse : c’est l’état des caractères majuscule / minuscule qui n’ont pas la même signification lorsqu’ils sont écrits en majuscule ou en minuscule



Remarque

Attention à la casse ; Les variables définies dans un programme PHP sont sensibles à la casse. Faites donc attention, dans vos programmes, à ne pas initialiser $maVariable et appeler $MAVARIABLE à l’utilisation. Ces deux variables sont distinctes.

II-5 Les types

Comme nous avons pu le constater, les variables PHP n’ont pas un type prédéfini. Pourtant, un développeur peut être amené à manipuler les types pour le besoin d’une application et les problèmes de conversion peuvent non pas causer des erreurs, mais retourner des résultats surprenants et gênants. Pour éviter cela, le langage PHP possède un jeu de fonctions qui lui permet de fixer et de récupérer le type d’une variable donnée.

Tableau 1.4.2 : Les différents types en PHP

TYPES	DESCRIPTION
int (ou integer)	Le type int est utilisé pour contenir des entiers (nombres sans virgule). Les valeurs peuvent aller de –2147483648 à 2147483647.
double (ou real ou float)	Le type double sert à définir des nombres décimaux, c’est-à-dire comportant une virgule flottante.
String	Le type string définit une chaîne de caractères. Son contenu est toujours placé dans des côtes.
boolean (ou bool)	Le type booléen définit une variable prenant des valeurs de type binaire : TRUE (Vrai) ou FALSE (Faux).
Array	Désigne un type tableau (ensemble de valeurs).

Les opérateurs

Le tableau suivant montre les différents types d’opérateurs :

Tableau 1.4.3 : Les différents types opérateurs

Types d'opérateurs	Opérateurs
Arithmétique	+, -, *, /, ++, --, %(modulo)
Logique	OR ou ||, AND ou &&, !
Incrémentation, décrémentation	++, - -
Comparaison	==, <, >, <=, >=, != ou <>
Concaténation	.
Affectation	=

Les opérations en PHP sont pratiquement les mêmes qu'en Java-Script :

Exemple :

```
<?php
$a = ( $b = 3 ) +5;
$c = "bon" ;
$d = $c. " élève" ;
?>
```

Après cette instruction, $a vaut 8 et $b vaut 3 ; $c contient bon et $d contient bon élève.



Remarque

Il existe des raccourcis particulièrement utiles : au lieu d'écrire $a = $a+10, vous pouvez écrire $a += 10. De même, $a = $a−10 peut s'écrire $a −= 10 . /= et *= sont aussi des opérateurs d'affectation.

Pour les chaînes de caractères, il existe le même type d'opérateur, à savoir : .=, écrire $a .= "toto"; est équivalent à $a = $a."toto";

II-6 Les structures de contrôle

Extrêmement utiles, les structures de contrôle nous permettent de faire des boucles et des tests dans vos scripts PHP.

a. If, else, elseif

- if

La structure de contrôle if est sans aucun doute la plus importante dans tous les langages de programmation ; cela vaut aussi en PHP.

```
if (expression) {
instruction1;
instruction2;
instruction3;
}
```

expression est une expression booléenne ; si elle est vérifiée (TRUE), les expressions qui suivent sont évaluées.

Exemple : le code php suivant dit si la valeur de la variable a est supérieur à 1

```
<?php
$a=3;
if ($a>1) {
echo “a est supérieur à un”;
}
?>
```



Exercice d’application

écrire un code php qui teste la variable sexe et dit si le contenu est masculin ou féminin

- if else

Maintenant, il est très probable que nous ayons envie d’exécuter certaines instructions si l’expression retourne TRUE (Vrai), et d’autres si elle retourne FALSE (Faux). Dans ce cas, il faut utiliser l’expression suivante :

```
if (expression) {
instruction 1;
instruction 2;
…
Instruction n;
} else {
Instruction 1’;
Instruction 1’;
…
Instruction n’;
}
```

Exemple : écrire un code php qui pour une variable a, dit si elle est supérieure ou inférieur et égal à 3

```
<?php
```

if ($a>1) {echo “a est supérieur à un”;}
else {echo “a est inférieur ou égal à un”;}
?>

- if…elseif…else…

Il se peut que vous souhaitiez faire plusieurs tests consécutifs ; pour cela vous pouvez utiliser les instructions if…elseif…else…

```
if (expression) {
instruction1;
instruction2;
instruction3;
} elseif {
instruction 1’;
instruction 2’;
…
instruction n’;
} else {
instruction 1”;
instruction 2”;
…
instruction n”;
}
```

Exemple : Reprenons l’exemple précédent et améliorons-le :

```
<?php
$a=3;
if ($a>1) echo “a est supérieur à un”;
elseif ($a<1) echo “a est inférieur à un”;
else echo “a vaut 1”;
?>
```

b. Switch

Utiliser l’instruction **switch** revient à utiliser des tests if consécutifs sur la même variable. Voici un exemple d’utilisation de switch.

```
switch ($chanteur) {
case “lady ponce”:
echo “C’est une chanteuse de bikutsi”;
break;

case “longue longue”:
echo “C’est un chanteur de makossa”;
break;

case “marole tchamba”:
echo “C’est une chanteuse de ben skin”;
```

```
break;
default:
echo “Ce chanteur m’est inconnu”;

}
```

Ce script est équivalent à :

```
if ($chanteur==”lady ponce”)
echo “C’est une chanteuse de bikutsi”;
elseif ($chanteur==”longue longue”)
echo “C’est un chanteur de makossa”;
elseif ($chanteur==”marole tchamba”)
echo “C’est une chanteuse de ben skin”;
else “Ce chanteur m’est inconnu”;
```

default : est la condition qui sera VRAIE si aucune des autres ne l’est. L’instruction break est indispensable ici, sinon toutes les instructions qui suivent sont interprétées jusqu’au prochain break ou la fin du bloc switch. Cela peut être utile dans certains cas. Prenons le cas de l’exemple précédent :

```
switch ($i) {
case 0:
case 1:
case 2:
echo “i est positif mais inférieur à 3 “;
break;
case 3:
echo “i vaut 3”;
break ;
default
echo “echo
}
```

c. While

Pour répéter une série d’instructions, l’on peut utiliser l’instruction while ou “tant que” en français. Voici la syntaxe :

```
while (expression) {
instruction 1;
instruction 2;
...
instruction n ;
}
```

Cela signifie que tant que l'expression sera VRAIE, l'instruction sera exécutée. Il faut donc s'assurer que l'expression passe obligatoirement à FAUX à un moment donné, sinon le script bouclera à l'infini et ne se terminera que lorsque le temps maximal d'exécution d'un script sera atteint.

Exemple concret de script qui affiche les entiers de 1 à 10 avec la boucle while.

```
<?php
$i = 1;
while ($i <= 10) {
echo $i
$i++;
}
?>
```



Exercice d'application

écrire un programme qui fait la somme des nombres allant de 1 à 50 en utilisant la boucle while.

d. do … while

Une variante de la boucle while est la boucle do...while. La différence réside sur le fait que le test est fait après les instructions. Ainsi, la série d'instructions est obligatoirement effectuée au moins une fois avant d'être testée.

Voici la syntaxe :

```
do {
Instruction 1;
Instruction 2;
…
Instruction n;

} while (expression);
```

Exemple concret de script qui affiche les entiers de 1 à 10 avec la boucle while.

```
<?php
$i = 1;
do {
echo $i
 $i++;
} while ($i <= 10) ;
?>
```



Exercice d'application

écrire un programme qui fait la somme des nombres allant de 1 à 50 en utilisant la boucle do… while.

e. For

Les boucles for sont très utilisées ; elles fonctionnent, comme dans d'autres langages, de la façon suivante :

```
for (expression1; expression2; expression3)
{
Instruction 1 ;
Instruction 2 ;
...
Instruction n ;
}
```

expression1 est exécutée avant toute itération. Elle sert donc généralement à initialiser les variables de la boucle ; c'est à dire à donner la première valeur de la variable.
expression2 est exécutée à chaque itération. Si elle est VRAIE, une nouvelle exécution des instructions a lieu, sinon le programme sort de la boucle.
expression3 est une instruction exécutée à chaque itération. Elle sert généralement à incrémenter ou décrémenter une variable.

Exemple : reprenons l'exemple précédant avec la boucle for

```
for ($i=0;$i<=10;$i++)
{
echo $i;
}
```

Il faut lire cette commande comme suit : après avoir initialisé $i à 0, et tant que $i est inférieur ou égale à 10, afficher $i, puis l'incrémenter.



Exercice d'application

écrire un programme qui fait la somme des nombres allant de 1 à 50 en utilisant la boucle for.

f. Break, continue

Deux instructions permettent de contrôler les sorties de boucle (for, while...). break est une instruction qui fait sortir de la boucle, alors que continue passe à l'itération suivante sans exécuter les instructions d'après.

Exemple de programme utilisant l'instruction break et continue

```
<html>
<head><title>Continue, Break</title></head>
<body>
<p>
<?php
for ($i=0;$i<10;$i++) {
echo $i; // va afficher 0,2,4,6,8
$i++;
echo $i; // va afficher 1.3.5.7.9
}
echo "<br>";
for ($i = 0; $i < 10;$i++) {
echo $i;
$i++;
if ($i>4) break;
echo $i;
}
echo "<br>";
for ($i=0;$i<10;$i++) {
echo $i;
$i++;
if ($i>4) continue;
echo $i;
}
?>
</p>
</body>
</html>
```

Voici le résultat obtenu :



• Pour bien comprendre, regardons la première boucle. Elle affiche tous les chiffres de 0 à 9, mais affiche deux chiffres à chaque itération.
• La deuxième boucle, semblable à la première, utilise l'instruction break. À la première itération les chiffres 0 et 1 sont affichés. À la seconde les chiffres 2 et 3 sont affichés. Puis 4 est affiché. Enfin, après l'incrémentation $i vaut 5 (et la condition est vérifiée) et le programme sort définitivement de la boucle.
• La troisième boucle utilise l'instruction continue. À la première itération les chiffres 0 et 1 sont affichés. À la seconde les chiffres 2 et 3 sont affichés. Puis 4 est affiché. Enfin, après l'incrémentation $i vaut 5 (la condition est vérifiée) et la seconde instruction echo n'est pas exécutée (donc 5 n'est pas affiché). Mais une nouvelle itération est réalisée faisant apparaître le chiffre 6, mais pas 7, puis 8, mais pas 9.

II-7 Les fonctions

PHP possède, comme de nombreux langages, la possibilité de regrouper des portions de code sous la forme de fonctions (ou procédures). Elle procure une visibilité et une réduction de la taille du code source. La maintenance n'en est alors que plus simple et plus rapide.

a. Avantage des fonctions

Quatre avantages découlent donc de l'écriture du code sous forme de fonctions :

• Le temps de développement est considérablement réduit. En effet, vous n'avez pas à retaper des séquences de code identiques en divers endroits du programme. De la même façon, les bugs ne sont pas dupliqués, d'où un gain de temps considérable lors de la phase de mise au point.

• Meilleure lisibilité du code source. Le simple fait de regrouper le code en fonctions et les fonctions dans des fichiers séparés permet aux développeurs de s'y retrouver très facilement. De plus, donner à vos fonctions des noms significatifs est complémentaire avec l'ajout des commentaires, et facilite nécessairement la lisibilité et la compréhension du programme. Ceci est d'autant plus important pour la pérennité d'un code. Ainsi, la maintenance et les modifications du programme sont facilitées, même pour un développeur reprenant son propre code quelques temps après l'avoir écrit.

• Le travail en équipe est amélioré. Un développement peut ainsi être découpé en plusieurs sous-parties, chaque développeur ayant alors la tâche de mettre au point une ou plusieurs fonctions.

• La maintenance est alors plus simple et plus rapide dans la mesure où les bouts de codes ne sont pas répétés dans le code ; ainsi, lorsqu'il y a erreur, il suffit juste de corriger la fonction qui contient l'erreur.



Remarque

Si l'emploi de fonctions est un avantage certain, une étape de conception préalable reste nécessaire afin de bien définir les fonctions qui devront être développées et de bien cibler leurs rôles respectifs. Plus important encore, l'étape préliminaire permet de fixer les règles d'entrée/sortie de chacune des fonctions, ceci afin que chaque développeur connaisse à l'avance les paramètres qu'il doit envoyer à la fonction et ce qu'elle doit retourner une fois le traitement effectué. Si les fonctions sont connues dès le début, alors chacun pourra commencer à les utiliser dans son code avant même la mise en production des dites fonctions.

b. La syntaxe

La fonction est un sous-programme isolé et utilisable par un simple appel depuis n'importe quelle partie du programme. La syntaxe pour déclarer une fonction simple est la suivante :
function nomFonction(paramètre 1, paramètre 2,…,paramètre n)

Exemple : écrivons une fonction qui affiche j'aime PHP

```
<?php
function premiereFonction()
{
echo "J'aime PHP !";
}
?>
```

Défauts de la fonction : le nom de la fonction n'est pas parlant et le code n'affiche rien tant que l'on ne fait pas appel à elle comme ceci :

Le programme suivant corrige ces défauts.

```
<?php
function jaimePHP()
{
echo "J'aime PHP !";
}
premiereFonction(); // appel de la fonction
?>
```

NB : Le cas précédent est un bon exemple de déclaration de fonction et d'utilisation de celle-ci à l'intérieur du programme principal.

c. Le choix du nom d'une fonction

Afin de faciliter la lecture de votre code, n'hésitez pas à donner à vos fonctions un nom évocateur. Tout comme pour les variables, la lecture de votre programme est facilitée si ces éléments portent des noms explicites. Si les fonctions du programme s'appellent fonction1(), fonction2() et fonction3(), la maintenance n'en sera que plus difficile.

Ne donnez pas à vos fonctions un nom trop énigmatique ou qui peut avoir plusieurs sens. Évitez les noms de fonctions trop courts pour qu'ils ne soient pas utilisés plusieurs fois dans votre programme. Par exemple, pour une fonction devant compter un nombre de personnes présentes sur une page web, ne l'appelez pas simplement compteur(), mais plutôt compteur-PersonneEnLigne().



Exercice d'application

soit la fonction qui affiche Bonjour le Monde

1- Quel nom donnerez-vous à cette fonction ?
2- Ecrire le code de cette fonction.
3- Appeler cette fonction dans un programme.

II-8 Les tableaux

Les tableaux sont des structures de données indexés et ordonnées où chaque élément du tableau porte un numéro (ce qui correspond à la représentation habituelle d'un tableau dans les autres langages de programmation). Par défaut, la numérotation commence avec l'indice 0. les valeurs d'un tableau en PHP peuvent varier de type ; ainsi, Le second élément d'un tableau pourra contenir une chaîne de caractères, même si le premier élément contient un entier.

Initialisation d'un tableau

L'initialisation du tableau se fait généralement en même temps que son remplissage. Ainsi, dans le cas "classique" d'un tableau indexé, on pourra par exemple préciser les valeurs associées aux trois premiers index par :

$monTableau = array (23, "PHP", 12.4);

Ce qui donnera alors :

$monTableau[0] = 23;
$monTableau[1] = "PHP";
$monTableau[2] = "12.4";



Remarque

Dans un tableau en PHP, il est possible de préciser pour quel indice vous êtes en train de définir la valeur. Par exemple $monTableau = array(1 => "Valeur1", 3 => "Valeur3"); donnera les valeurs suivantes :

$monTableau[1] = "Valeur1";
$monTableau[3] = "Valeur3"
$monTableau[0] et $monTableau[2], quant à eux, n'auront pas de valeur affectée.

II-9 Quelques fonctions et instructions

Bien que le type des variables soit défini à leur initialisation, il est quand même possible de forcer une variable dans un type donné. Pour cela, nous utilisons la fonction **setType()**.

a. La fonction setType () : Affecte un type à une variable. Sa signature est :
boolean setType ($variable, "type")
$variable représente la Variable dont on veut fixer le type.
Type est le type que l'on veut affecter à la variable. Ce type peut être au choix :

- integer pour un type entier ;
- double pour un type réel ;
- string pour une chaîne de caractères ;
- array pour un tableau ;

Retour de la fonction : elle retourne TRUE en cas de succès ou FALSE en cas d'échec (par exemple lorsque le nom de type invalide).

b. La fonction getType () : permet de récupérer le type d'une variable. La syntaxe est la suivante. string getType ($variable)
Elle retourne le type de la variable et unknow si le type est indéterminé.
$variable représente la variable dont on veut déterminer le type.

Exemple : Le code ci-dessous est un bon exemple de cette utilisation :

```
<?php
setType($toto, "integer"); // La variable est du type entier
echo getType ($toto); // Renvoie "integer"
```

c. l'instruction echo

L'instruction **«echo»** permet d'écrire dans le document final le contenu qui la suit. On peut renvoyer par l'instruction «echo» :

- Du texte ;
- La valeur d'une variable ;
- Le résultat d'un calcul ;
- Le résultat d'une fonction ;

NB : le texte doit toujours être placé dans des côtes ("").

d. Le transtypage

Pour remédier aux problèmes que vous pouvez rencontrer dans vos manipulations de conversion, le développeur a la possibilité d'utiliser le transtypage (ou type casting). Sous ce terme un peu barbare, se cache la possibilité de créer une nouvelle variable contenant la valeur d'une autre avec un type différent mais compatible. Ainsi, le transtypage permet à un programmeur de modifier le type des variables

pendant l'exécution de son programme, que ce soit pour faire un test d'égalité ou des opérations entre deux variables de type différent. Le transtypage s'utilise en écrivant le type entre parenthèses devant le nom de la variable, comme indiqué dans l'exemple ci-dessous :

```
<?php
$monEntier = 10; // $monEntier est un "integer"
$maChaine = (string)$monEntier; // $maChaine est une chaine de caractères
?>
```

Les différentes conversions possibles sont donc :

- **(array)** pour convertir en type tableau.
- **(boolean**) ou (bool) pour convertir en type booléen.
- **(double), (float) ou (real)** pour convertir en type réel (décimal).
- **(int) ou (integer)** pour convertir en type entier.
- **(String)** pour convertir en type chaîne de caractères.

Bon à savoir:
PHP dispose d'un certain nombre de variables prédéfinies de type tableau. Les principales sont présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 1.4.4 : Description des variables

Variable	Description
$_COOKIE	Contient le nom et la valeur des cookies enregistrés sur le poste client
$_GET	Contient le nom et la valeur des données issues d'un formulaire envoyé par la méthode GET
$_POST	Contient le nom et la valeur des données issues d'un formulaire envoyé par la méthode POST



Résumé

PHP est un langage de script HTML qui fonctionne du côté du serveur le plus souvent utilisé pour la création de pages web. Cette utilisation sur serveur web est la principale mais PHP peut également être utilisé pour autres types de développement. L'avantage par rapport à l'HTML est considérable, puisqu'il est ainsi possible de concevoir des sites dits dynamiques ; C'est-à-dire contenants des pages qui peuvent changer de contenu sans qu'aucune intervention humaine ne soit nécessaire.

PHP est un langage gratuit, libre, portable, fortement commenté et s'interface avec la plupart des SGBD. PHP est un langage permettant l'utilisation des variables non typées, des structures de contrôle, de plusieurs fonctions et permet de définir ses propres fonctions afin de rendre son code plus facile à comprendre et à maintenir.

Le code PHP est interprété du côté du serveur web; pour le faire, il demande au serveur de données les informations dont il a besoin pour l'exécution du script et ensuite traduit ce code en html pour enfin générer le fichier html. Les fichiers html portent l'extension « .php » et sont stockés dans le serveur web.

Je pratique

soit le programme suivant ; observer son résultat et répondre aux questions qui suivent :

```
<html>
<head>
<title>Quizz</title>
</head>

<body>
<?php
$questions[0] = “Quel est le site officiel de PHP ?” ;
$questions[1] = “Quel est le nom de la commande quiaffiche une chaîne de caractère ?” ;
$questions[2] = “Quel est le nom de la commande qui met une chaîne de caractère en minus-
cule?”);
$reponses=array(“www.php.net”,”echo”,”strtolower”);

// initialisation des variables
foreach($questions as $index => $question) {
if (isset($_POST[“reponse$index”])) {
${“reponse$index”} = $_POST[“reponse$index”];
} else {
${“reponse$index”} = “”;
}
}
?>

// création des formulaires
<form type=”post” action=”<?php echo $_SERVER[“PHP_SELF”];?>”>
<?php
foreach ($questions as $index => $question) {
echo $question;
echo “<input type=\”text\” name=\”reponse$index\” value=\ “${“reponse$index”}\”><br>”;
}
?>
<input type=”submit” value=”OK”>
</form>
<?php
if ($reponse0 != “”) {
$parfait = TRUE;
for ($i=0; $i<sizeof($questions); $i++) {
if (strtolower(${“reponse$i”}) == $reponses[$i]) {
echo “<br />La réponse “.($i+1).” est correcte”;
}
```

```
else {
echo "<br />La réponse ".($i+1)." est fausse";
$parfait = FALSE;
}
}

if ($parfait)
echo "<br />Bravo !";
else
echo "<br />Perdu ...";
}
?>
</body>
</html>
```

Voici une capture d'écran de ce script en cours d'exécution.



Questions :

1. Quel est l'addresse de cette page web ?
2. Combien de constante compte ce code ? citer les.
3. Combien de types de structure de contrôle comporte ce code ? citez les.
4. Quels sonts les types de variables qui sont manipulés dans ce programme ?
5. En vous inspirant du résultat, donner le rôle de chaque bloc de code.
6. Etait-il possible d'utiliser une autre boucle à la place de la boucle for ? si oui laquelle ou lesquelles ?



Exercices

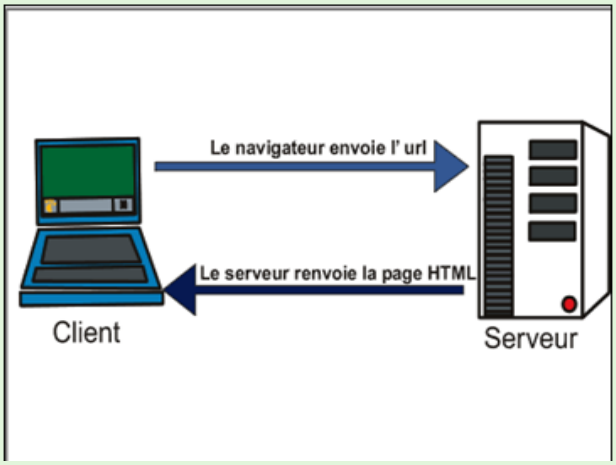
Exercice 1
Donner l'avantage de PHP sur le HTML

Exercice 2
Quels outils sont nécessaires pour faire du PHP ?

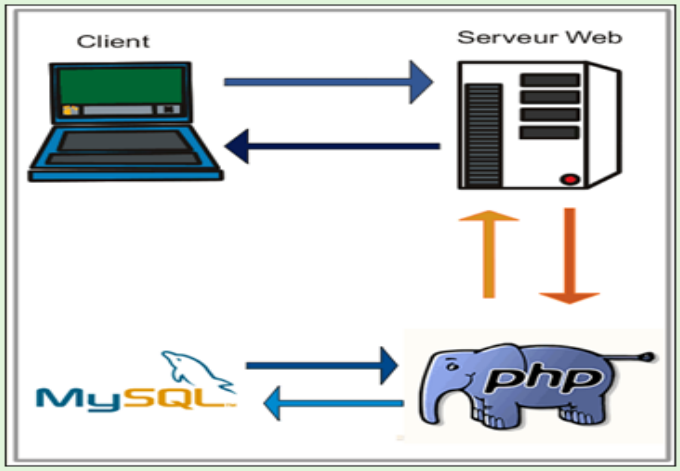
Exercice 3
Répondre par vrai ou faux

1. PHP est un logiciel de gestion de base de données
2. PHP est libre et payant
3. PHP peut être intégré à HTML
4. En PHP, les commentaires sur une ligne sont précédés du caractère « // »
5. Un code PHP ne génère jamais les erreurs
6. En PHP, une variable peut prendre tout type de donnée
7. Les variables sont précédées par le caractère $
8. Une variable en PHP peut commencer par un nombre
9. Les variables en PHP sont sensibles à la casse
10. Une fonction permet une meilleure lisibilité du code.

Exercice 4
Soient les deux schémas suivants :
Demande d'une page statique



Demande d'une page dynamique



1. Que représente chaque image ?
2. Que signifie chaque flèche du deuxième schéma ?
3. Expliquer son principe.
4. Quelles différences faites-vous entre les deux ?
5. Faire une étude comparative des deux schémas.

Exercice 5
Donner les balises d'ouverture et de fermeture de PHP
Exercice 6
Créer une fonction PHP qui prend en paramètre deux nombres a et b et dit si l'un est multiple de l'autre.
Exercice 7
Ecrire une fonction PHP qui prend en entrée un tableau de 10 conseils et affiche ces conseils en utilisant :

- La boucle for ;
- La boucle while ;
- La boucle do while.

Exercice 8
Intégrer le code précédent dans un code HTML afin d'afficher ces conseils dans une page web.



Activité d'intégration

Ecrire une page web dynamique qui affiche les nombres premiers compris entre 1 et 100.

Chapitre 5

PHP ET BASE DE DONNEES

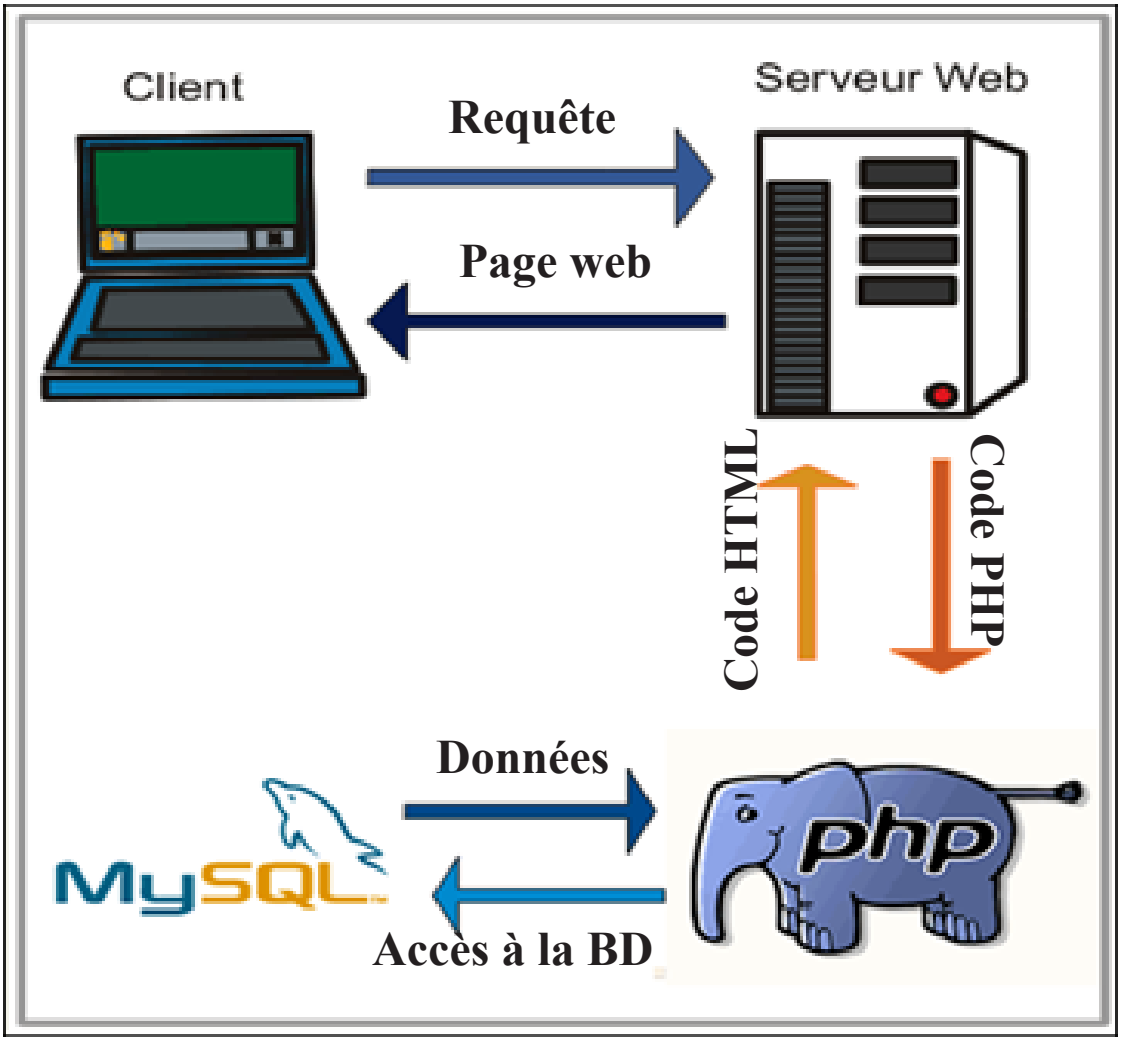


Image décrivant l'accès d'une page web necessitant une base de données.



Sommaire

Introduction.....87

I- Connexion au serveur web.....87

II- Fermeture de la connexion.....88

III- Choix de la base de données.....89

IV- Définition, manipulation et interrogation des données.....89

V- Manipulation des formulaires.....93

Résumé..... 98

Je pratique.....

Exercices.....99

Activité d'intégration.....101



Pré-requis

Chaque élève doit être capable de:

- Programmer en HTML;
- Programmer en SQL;
- Intégrer un script PHP dans un document HTML.



Situation problème

Le lycée Leclerc décide en plus d'afficher les surveillants de chaque bâtiments, d'ajouter un module qui aura pour but de gerer les notes des élèves. De ce fait, ils mettront en ligne des pages web dynamiques permettant d'enregistrer un nouvel élève, d'enregistrer les notes des élèves; d'enregistrer une nouvelle matière, de lister l'ensemble des élèves d'une classe par ordre alphabétique et par par ordre de mérite, de lister les élèves et leur moyenne.

1- Pourquoi dit-on que ces pages web sont dynamiques ?
2- Comment s'effectue leur exécution ?
3- Comment appelle t-on l'entité dans laquelle seront stockés toutes ces informations ?
4- Quel nom donne t-on aux instructions d'interrogation des données ?
5- Quel est le langage utililsé pour la manipulation des données ?



Compétences

A la fin de ce chapitre, chaque élève devra être capable aux moyens de ses acquis sur les bases de données de :

- Se connecter à une base de données à l'aide du langage PHP;
- Manipuler les données d'une base de données à l'aide de PHP;
- Créer un formulaire;
- Manipuler un formulaire.



J'apprends /cours

INTRODUCTION

Parfois dans un site web on a besoin de :

- stocker les données récupérées chez le client dans un serveur de données
- prendre certaines informations dans un serveur de données et l'afficher à l'utilisateur
- modifier les données présentes dans un serveur de données
- supprimer les données dans un serveur de données

Le langage php nous offre la possibilité de se connecter à n'importe quel serveur de données et de le manipuler. Le serveur de données le plus utilisés avec le php est MySQL. Les serveurs de données et php forment un couple parfait pour le développement des sites web dynamiques dans la mesure où la connexion, création et manipulation des données dans un serveur de données peuvent être faites à l'aide des fonctions prédéfinies dans le langage php et à l'aide des manipulations des formulaires.

Dans la suite de ce chapitre nous allons étudier en profondeur les fonctions php qui nous permet de se connecter, créer et manipuler les données dans le serveur de données ainsi que la manipulation des formulaires.

I- CONNEXION AU SERVEUR WEB

Avant de créer ou de manipuler les données dans un serveur de données, il faut d'abord se connecter à ce serveur. Comme indiquer dans l'introduction, il existe une fonction php permettant de se connecter à un serveur ; La fonction est **mysql_connect ()** et sa syntaxe est donnée ci-dessous :

```
mysql_connect($hote,$nomUtilisateur,$motDePasse)
```

Les paramètres de cette fonction sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 1.5.1 : paramètres de la fonction mysql_connect ()

Paramètre	description
Hôte	Il contient le nom du serveur web ou son adresse ip. En local il correspond à "***localhost*** ou ***127.0.0.1***".
nomUtilisateur	Contient le nom de l'utilisateur du serveur de données MySQL. En local il correspond à ***"root"***.
motDePasse	Contient le mot de passe de l'utilisateur du serveur de données. En local il correspond à la chaine vide **""**

Il a été dit dans le cours d'algorithmique que toute fonction doit retourner une valeur. La fonction **mysql_connect()** n'en fait pas l'exception. Cette fonction retourne **TRUE** en cas de succès et **FALSE** en cas d'échec.



Remarque

il est toujours nécessaire de tester le résultat de la fonction pour vérifier si la connexion a réussie.

Exemple : écrivons le code de connexion a un serveur web localet qui dit si la connexion a réussie ou pas ;

```
//connexion contiendra le retour de la fonction mysql_connect()

$connexion=mysql_connect("localhost", "root"," ");

if ($connexion==false){

echo "echec de la connexion";

}

else {

echo "connexion réussie");

}
```



Exercice d'application

Ecrire le code qui permet à l'utilisateur toto de se connecter au serveur web exemple.com avec le mot de passe toto17

II- FERMETURE DE LA CONNEXION

Après l'exécution du script PHP, la connexion vers le serveur est automatiquement fermée. Toutefois, il est recommandé de la fermer manuellement. Pour le faire, on utilise la fonction **mysql_close()** ; la syntaxe est la suivante :

```
mysql_close($connexion);
```

$connexion est la variable dans laquelle on a affecté le résultat de la fonction mysql_connect().

III- CHOIX DE LA BASE DE DONNEES

Si le serveur comporte plusieurs bases de données, le script doit préciser la base de données désirée au moyen de la fonction mysql_select_db(), dont la syntaxe est la suivante :

```
mysql_select_db($nom_base);
```

nom_base représente le nom de la BD souhaitée.

Exemple : connectons nous actuellement à notre BD RepertoireTelephonique du chapitre 0

```
$bd=mysql_select_db("RepertoireTelephonique ");

if ($bd==true){

echo "connexion à la base réussie";

}

else {

echo "echec de la connexion à la base");

}
```



Remarque

Tout comme la fonction de connexion au serveur web, Cette fonction retourne «TRUE» si la base existe et «FALSE» dans le cas contraire.



Exercice d'application

Ecrire le code de connexion à notre BD GestionNote du chapitre 0.

IV- DEFINITION, MANIPULATION ET INTERROGATION DES DONNEES

La définition, la manipulation et l'interrogation des données dans un serveur de données comme MySQL est faite à l'aide des requêtes SQL vues au chapitre 2.

Il existe une fonction php qui prend en paramètre la requête écrite en SQL et qui l'exécute. Cette fonction se nomme **mysql_query()** et sa syntaxe est donnée ci-dessous.

```
mysqli_query(requeteSQL)
```

requeteSQL représente la variable de type String qui contiendra la requête écrite en langage SQL;

NB : la requête doit être mise entre cote (“”)et ne doit plus avoir le point-virgule (;) à la fin.



Remarque

Comme toutes fonctions, elle retourne TRUE en cas de succès et FALSE en cas d'échec.

IV-1 Définition et Manipulation de données

Lorsqu'on passe à la fonction mysql_query() une requête de définition ou de manipulation de données, elle retourne une valeur booléenne pour marquer que le requête a abouti ou non.

Exemple1 : manipulation de données. Créons les tables «PERSONNE et NUMERO» de notre fameuse base de données RepertoireTelephonique du chapitre 0.

```
$connexion = mysql_connect ("localhost", "root"," "); //connexion au serveur web local
$bd=mysql_select_db ("RepertoireTelephonique ");   //choix de la BD
if ($bd==false){
echo "connexion de la BD a échouée";
}
else {
//requête de création de la table PERSONNE
$sql1=" CREATE TABLE NUMERO (NumPersonne INT AUTO_INCREMENT, NomPersonne VARCHAR(20) NOT NULL, PrenomPersonne VARCHAR(20), CONSTRAINT PRIMARY KEY(NumEnregistrement))";
//requête de création de la table NUMERO
$sql2=" CREATE TABLE NUMERO (NumPersonne INT AUTO_INCREMENT, NumTelephone VARCHAR(12) NOT NULL, CONSTRAINT PRIMARY KEY(NumTelephone), FOREIGN KEY (NumTelephone) REFERENCES PERSONNE (NumTelephone)) "
//exécution des deux requêtes
mysql_query($sql1) ;
mysql_query($sql2) ;
//fermeture de la BD
mysql_close($connexion) ;
}
```



Exercice d'application

Ecrire un code php qui crée les tables ELEVE, MATIERE et NOTE de notre fameuse BD GestionNote.

Exemple2 : définition de données. Remplissons la BD RepertoireTelephonique de façon à obtenir les tables suivantes :

PERSONNE

NumPersonne	NomPersonne	PrenomPersonne
1	TAMO	Franc
2	AKONO	Franc
3	NGO	Liza

NUMERO

NumTelephone	NumPersonne
96 82 41 26	1
78 46 21 00	2
54 24 14 88	1
78 96 66 14	3

```
$connexion = mysql_connect ("localhost", "root"," "); //connexion au serveur web local
$bd=mysql_select_db ("RepertoireTelephonique ");    //choix de la BD
if ($bd==false){
echo "connexion de la BD a échouée";
}
else {
//requête de remplissage de la table PERSONNE
$sql1=" INSERT INTO PERSONNE (NumEnregistrement,NomPersonne, PrenomPersonne)VALUES(1 , "TAMO","Franc")";
$sql2=" INSERT INTO PERSONNE (NumEnregistrement,NomPersonne,PrenomPersonne)VALUES(1, "AKONO","Franc")";
$sql3=" INSERT INTO PERSONNE (NumEnregistrement, NomPersonne, PrenomPersonne)VALUES (1 , "NGO" ,"Liza") ";

//requête de remplissage de la table NUMERO
$sql4=" INSERT INTO NUMERO_TEL (NumTelephone, NumEnregistrement) VALUES ("96 82 41 26", 1) " ;
$sql5=" INSERT INTO NUMERO_TEL (NumTelephone, NumEnregistrement) VALUES ("78 46 21 00", 2)  " ;
$sql6="INSERT INTO NUMERO_TEL(NumTelephone, NumEnregistrement) VALUES ("54 24 14 88", 1)  " ;
$sql7="INSERT INTO NUMERO_TEL(NumTelephone, NumEnregistrement) VALUES ("78 96 66 14", 3)  " ;

//exécution des requêtes
mysql_query($sql1) ;mysql_query($sql2) ;mysql_query($sql1) ;
mysql_query($sql4) ;mysql_query($sql5) ;mysql_query($sql6) ;mysql_query($sql7) ;

//fermeture de la BD
mysql_close($connexion) ;
}
```



Exercice d'application

Remplir la BD GestionNote de façon à obtenir les tables suivantes :

ELEVE_TleTI			
Matricule	Nom	Prenom	Date_Naissance
13y054	DJOUMI	Lina	1996-08-21
13y169	LEKOMO	Darlin	1995-09-29
12y254	EDZOA	Martin	1997-12-03

NOTE		
Matricule	CodeMatiere	NoteE
13y054	**IN**	16.00
13y054	**MATHS**	12.50
12y254	**FR**	10.00
13y169	**IN**	09.50
13y169	**FR**	13.00
12y254	**MATHS**	06.25
12y254	**IN**	18.50

MATIERE	
CodeMatiere	IntituleMatiere
IN	Informatique
MATHS	Mathématique
FR	Français

IV-2 Interrogation de données

Lorsqu'on passe à la fonction mysql_query() une requête d'interrogation de données, elle renvoie une table appelée recordset (tableau d'enregistrement) ou «false» si la requête ne retourne pas de résultat

recordset est un tableau contenant le résultat de la requête. On accède au recordset ligne par ligne avec la fonction **mysql_fetch_row()**;

Exemple : dans la BD RepertoireTelephonique, : afficher la liste des personnes dans l'ordre alphabétique

```
$connexion = mysql_connect ("localhost", "root"," "); //connexion au serveur web local
$bd=mysql_select_db ("RepertoireTelephonique ");    //choix de la BD
if ($bd==false){
echo "connexion de la BD a échouée";
}
else {
$requete="select * from personne order by nompersonneasc" ;
$recordset=mysql_query($requete);// plaçons le résultat dans $recordset
while ($ligne=mysql_fetch_row($recordset)) { //on parcours les lignes du tableau et on place dans la variable $ligne
echo "$ligne[0] :"; // on affiche le premier élément de la ligne
echo "$ligne[1] :"; // on affiche le second élément de la ligne
echo "$ligne[2] :"; // on affiche le troisième élément de la ligne
echo "<BR/>"; // on passe à la ligne suivante
}
}
```

SELECT * FROM PERSONNE ORDER BY NomPersonne ASC ;
Résultat :

NumEnregistrement	NomPersonne	PrenomPersonne
2	AKONO	Franc
3	NGO	Liza
1	TAMO	Franc



Exercice d'application

Dans la BD GestionNote, afficher les Noms des élèves triés par ordre croisssant et donner le résultat obtenu.

V- MANIPULATION DES FORMULAIRES

Un **formulaire** est une page qui offre la possibilité à un utilisateur d'y entrer des données. Dans le cadre de notre cours, nous avons affaire aux pages web.

V-1 Rappel sur les formulaires

Comme vue en programmation statique, les éléments d'un formulaire doivent toujours être compris entre les balises **<form>** et **</form>**.

- **Les attributs de cette balise sont présentés dans le tableau suivant.**

Tableau 1.5.2 : Attributs de la balise <form> et </form>

Attribut	Description
name	c'est le nom du formulaire ; cet attribut est facultatif.
method	il s'agit de la méthode d'envoi des éléments du formulaire : nous en distinguons deux à savoir **GET**et **POST** (confère chapitre précédent)
action	indique l'adresse de la page vers laquelle doit être redirigé le visiteur une fois qu'il aura cliqué sur le bouton d'envoi. Cette page doit être une page de script et donc comporter par exemple l'extension .php ou .asp, mais surtout pas l'extension .html

- **Syntaxe de la balise <form>**

```
<formname="nom" method="methodeEnvoie" action="fichier.PHP">
        Elément 1
        Elément 2
        ...
        Elément n
</form>
```

- **Les différents éléments d'un formulaire sont présentés dans le tableau suivant** :

ELEMENT	SYNTAXE	DESCRIPTION
Zone de texte sur une ligne	<input type="text" name="texte1" />	On y accède par l'attribut «name». Leur valeur est le texte de leur contenu
Zone de texte sue plusieurs lignes	<textareaname="texte3" />	
Mot de passe	<input type="password" name="texte2" />	
Case à cocher	<input type="checkbox"name="item1" /> <input type="checkbox" name="item2" /> ... <input type="checkbox" name="itemn" />	Si l'élément 1 est coché, la propriété «item1.checked» aura la valeur «true»
Bouton radio	<input type="radio" name="radio1" value="Valeur1" /> <input type="radio" name="radio2" value="Valeur2" /> ... <input type="radio" name="radion" value="Valeum" />	Si l'élément 1 est coché, la propriété «radio1.checked» aura la valeur «true»

Liste déroulante	<select name="select1" > <option value="Valeur1">intitulé 1</option> <option value="Valeur2">intitulé 2</option> … <option value="Valeurn">intitulé n</option> </select>	Si l'élément 1 est sélectionné, la propriété «Valeur1.checked» aura la valeur «true»

Exemple : écrivons le code PHP d'un formulaire demandant le nom et prénom de l'utilisateur :

```
<html>
<body>
<formname="exemple"  method="post" action="personne.php">
Nom : <input type="text" name="nom" size="12"><br>
Prénom : <input type="text" name="prenom" size="12"><br>
<input type="submit" value="OK">
</form></body></html>
```

Donne comme résultat à l'écran

Nom:
Prénom:
OK



Exercice d'application

Ecrire le code PHP d'un formulaire demandant le login et password d'un utilisateur.

V-2 Récupération des informations des formulaires

Après avoir rempli le formulaire et valider, les informations sont envoyées dans un tableau afin d'être récupéré et traité s'il le faut. C'est le fichier contenant le code PHP précisé au niveau de l'attribut action du formulaire qui est chargé de récupérer les informations et les traiter.

Exemple : écrivons le fichier personne.php du formulaire précédant qui sera chargé de récupérer le nom et prénom entrés dans le formulaire et de l'afficher.

personne.php

```
<?php

//récupération du nom et prénom par la méthode POST
$prenom = $_POST['prenom'];
$nom = $_POST['nom'];

//affichage du nom et prénom
print("<center>Bonjour $prenom $nom</center>");
?>
```

Après avoir entré dans le formulaire le nom TALLA, le prénom ROGER et valider, le résultat sera :

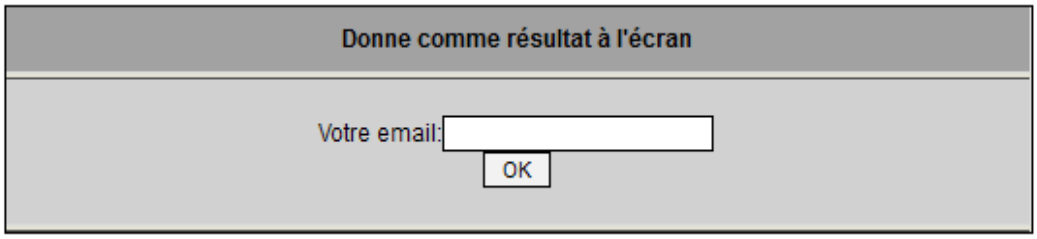


Exemple2 : écrivons le code d'un formulaire qui demande l'adresse E-mail d'un utilisateur, contrôle si c'est une bonne adresse et ensuite l'affiche au cas où l'adresse est correcte.

Indication : Pour cela, nous aurons besoin de créer deux fichiers à savoir : un fichier html (formulaire.html) qui crée le formulaire et un fichier PHP (validationEmail.php) qui récupère l'adresse E-mail et valide.

formulaire.html

```
<html>
<body>
<formmethod="post" action="verif.php">
Votre email : <input type="text" name="email" size="20">
<input type="submit" value="OK">
</form></body></html>
```

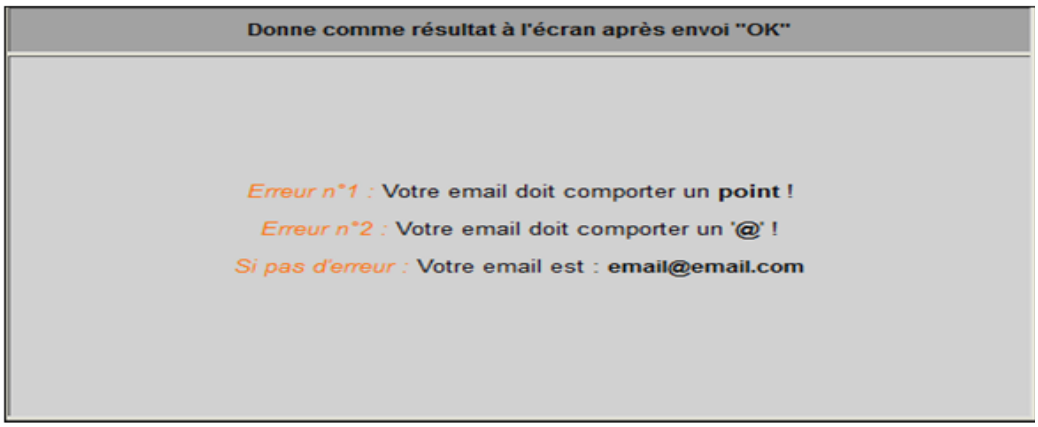


validationEmail.php

```
<?php
$email = $_POST['email']; //récupération de l'email
$point = strpos($email,"."); //recherche le point (.) dans l'email entré
$arobaz = strpos($email,"@"); //recherche @ dans l'email entré


//teste l'existence du point
if($point=='')
{
echo "Votre email doit comporter un <b>point</b>";
}

//teste l'existence de @
elseif($arobaz=='')
{
echo "Votre email doit comporter un <b>'@'</b>";
}
else//cas où il ya le point et @ ; on affiche l'email
{
echo "Votre email est: '<a href=\"mailto:"."$email"."\"><b>$email</b></a>'";
}
?>
```





Remarque

La fonction strpos() retourne la position d'un caractère dans une chaîne si celui-ci existe, autrement retourne le caractère vide (“”). C'est ce que nous utilisons pour savoir si les point et @ sont bien présents dans l'email.

Exemple :

Si strpos() retourne "10" cela veut dire que le caractère recherché est placé juste après les 10 premiers caractères donc en 11e position dans la chaîne, puisque vous devez toujours vous rappeler que php commence à compter à **0** et non pas **1**.



Exercice d'application

Modifier le code PHP du formulaire demandant le login et password d'un utilisateur en interdisant d'entrer une chaine vide au password.



Résumé

Le langage PHP nous offre la possibilité de se connecter à n'importe quel serveur de données et de le manipuler. Les serveurs de données et PHP forment un couple parfait pour le développement des sites web dynamiques dans la mesure où la connexion, création et manipulation des données dans un serveur de données peuvent être faites à l'aide des fonctions prédéfinies dans le langage PHP et à l'aide des manipulations des formulaires.
L'accès aux données d'une base de données suit les étapes ci-dessous :

- Connexion au serveur Web: il s'agit de se connecter à l'ordinateur qui héberge la base de données on utilise la fonction mysql_connect($host,$user,$password);
- Choix de la base de données: un serveur Web peut contenir plusieurs bases de don-nées. Il faut préciser celle qu'on va utiliser avec la fonction mysql_select_db($nom_base);
- Envoi de requêtes SQLà la base de données : PHP peut envoyer des requêtes de dé-finition de données, mais il s'agit essentiellement des requêtes de manipulation et d'interrogation de données. On utilise la fonction mysql_query($requete);
- Récupération du résultat de la requête: Les valeurs sont récupérées uniquement en cas de requêtes de sélection de données. On utilise les fonctions mysql_fetch_row(), mysql_fetch_array ou mysql_fetch_object;
- Fermeture de la connexion : on utilise la fonction mysql_close($connexion);

La personnalisation de la page Web, en fonction de l'utilisateur est réalisée par la récupé¬ration des variables des formulaires HTML.



Exercices

TESTS DE CONNAISSANCES

EXERCICE 1 :
Répondre aux questions suivantes.

1. Quelle commande permet la connexion à la base de données ? donner sa syntaxe.
2. Quelle commande permet de faire le choix de la base de données ? donner sa syntaxe.
3. Quel rôle joue la commande mysql_query() ?
4. Qu'est-ce qu'un formulaire ? donner la syntaxe de création d'un formulaire.
5. Donner la différence entre liste déroulante, case à cocher et bouton radio.

EXERCICE 2 :
Répondre par vrai ou faux

1. PHP est un langage permettant de créer des sites web dynamiques.
2. PHP offre des commandes de manipulation des Bases de données.
3. Un formulaire est un fichier dont le contenu est un ensemble de formules.
4. La création du formulaire se fait dans le code PHP.
5. La récupération des résultats des formulaires se fait dans le code PHP.

EXERCICE 3 :
Soit un document HTML dont le code est donné ci-après :

```
<html>
        <head>
        <title> Insertion des données </title>
        </head>
        <body>
                <formmethod="post" action="ajout.php" >
                //Suite du formulaire
                </form>
        </body>
</html>
```

1. Le fichier suivant peut-il être enregistré avec l'extension .php ou .html ?
2. Où se fait le traitement des données ?

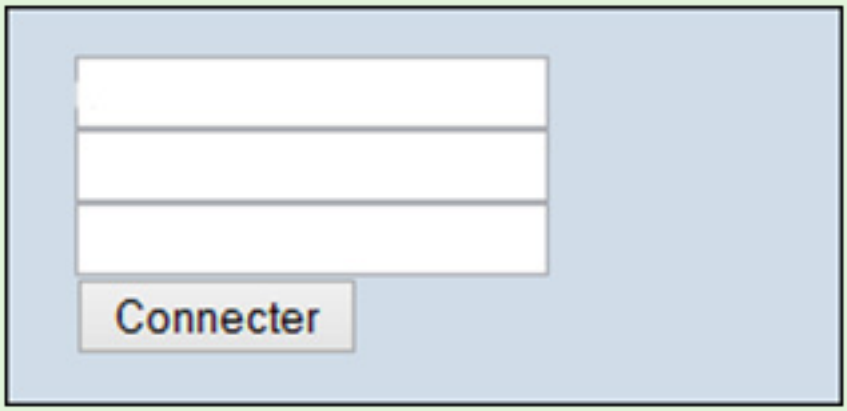
EXERCICE 4 :
Soient les deux bout de code et le résultat suivants :
Code1

```
<form action="ouverture.php">
   <!--saisie de la machine, de l'utilisateur et son mot de passe-->
   <input type="text" name="hote" value="machinemysql">
   <input type="text" name="utilisateur" value="">
   <input type="password" name="password" value="">
   <input type="submit" value="Connecter">
</form>
```

Code2

```
<?
   $connexion = mysql_connect($hote,$utilisateur,$password);
   if ($connexion>0)
     echo "connexion effectuée";
   else
     echo "pas de connexion active";
?>
```

Résultat



1. Donner un nom à chaque bout de code.
2. Quel rôle joue chaque bout de code ?
3. Quel code est statique ? quel code est dynamique ?

4. Quel est l'extension du fichier contenant code1?
5. Quels est le nom du fichier contenant code2 ?
6. A quoi correspond chaque champ du résultat ?
7. Après avoir rempli chaque champ et cliquer sur « connecter » que se passe-t-il ?

EXERCICE 5 :
Formulaire HTML et Base de données

1. Créer un formulaire HTML permettant d'entrer les informations sur un nouvel élève (matricule, nom, prénom, date de naissance, lieu de naissance, classe) ;
2. Passer le formulaire par la méthode POST
3. Créer un fichier PHP qui s'exécute après la validation du formulaire, récupère les données et insère un nouvel enregistrement dans la table « Elève »



Activité d'intégration

Créer le site web décrit par la situation problème du module qui utilisera la BD CONTACT ultérieurement créée. Ce site devra être composé de :

- Une page d'accueil qui donnera le nom du site ultérieurement défini ainsi qu'un formulaire demandant à l'utilisateur d'entrer son login et mot de passe
- Dès lors qu'un utilisateur s'authentifie, on lui affiche la liste des contacts ainsi qu'un lien sur la page nouveau contact.
- La page nouveau contact propose un formulaire permettant d'entrer un nouveau contact (nom, prénom, numéro de téléphone, adresse email).

PROJET D'INTEGRATION

Dans le but de faire la promotion de votre établissement, M. le proviseur vous demande de faire par groupe de trois ou quatre (3 ou 4) un projet portant sur la création d'un site web qui donnera un aperçu de votre établissement scolaire et le meilleur site web sera retenu et primé. Pour le faire, il vous donne les indications suivantes :
Le site aura pour objectif de présenter l'établissement scolaire dans tout le monde entier afin de le rendre plus populaire et d'ouvrir ses portes aux autres ; de Publier les activités et travaux scolaires ; de présenter la structure, l'organigramme et surtout les filières et les taux de réussite à tout le monde. Ainsi, le site devra être organisé de la façon suivante :

- Une page d'accueil qui présente l'établissement scolaire dans sa globalité. Cette page aura des liens avec cinq autres pages à savoir :
- Une page administrateur dont l'interface propose un formulaire demandant le login et mot de passe de l'administrateur. Après que l'administrateur se soit identifié, on lui présentera une page lui permettant d'ajouter, de supprimer ou de mettre à jour les données du site.
- Une page présentant la structure de l'établissement, les filières ouvertes, le nombre de salles de classe, l'effectif de l'établissement et des salles de classe.
- Une page présentant l'organigramme de l'établissement composé de l'administration, des enseignants, des élèves, du personnel d'appuie…
- Une page qui présente les activités intra et extra scolaires tels que les dates de reprise de cours, des examens, des olympiades, les activités sportives, les clubs etc.
- Une page d'actualité qui présente les faits divers de l'établissement.

Nb : ne pas se limiter aux indications précédentes, car l'esprit d'initiative et de créativité sera tout aussi pris en compte.

Bonne chance.

Module 2



RESEAUX INFORMATIQUES

A la fin ce module, l'élève doit être capable de :

mettre sur pied un réseau filaire domestique

Sommaire

Chapitre I : Généralités sur les réseaux.....page 105

Chapitre II : Mise en œuvre d'un réseau filaire domestique.....page 134

Chapitre III : Configuration d'un réseau filaire domestique.....page 149

Projet d'intégration: Configuration d'un petit réseau informatique.....page 170



Situation problème

Dans le souci d'accroitre sa productivité afin de réaliser davantage de profits, une entreprise agricole qui fait dans les arachides lance un appel d'offre pour recruter des hommes et des femmes. Cet appel d'offre d'emploi est lancé sur les ondes de la radio locale et les personnes concernées viennent de différents endroits, ce qui implique qu'elles doivent emprunter différentes routes pour se retrouver dans les champs. L'un des champs dans lesquels elles sont appelées à travailler est divisé en deux parcelles différentes. Une pour les femmes et une autre pour les hommes. Le chef du chantier les reparti par groupes de deux personnes sur certains endroits et sur d'autres des groupes de quatre personnes pour des besoins bien précis. C'est lui qui organise le travail et donne les instructions sur ce qui doit être fait.

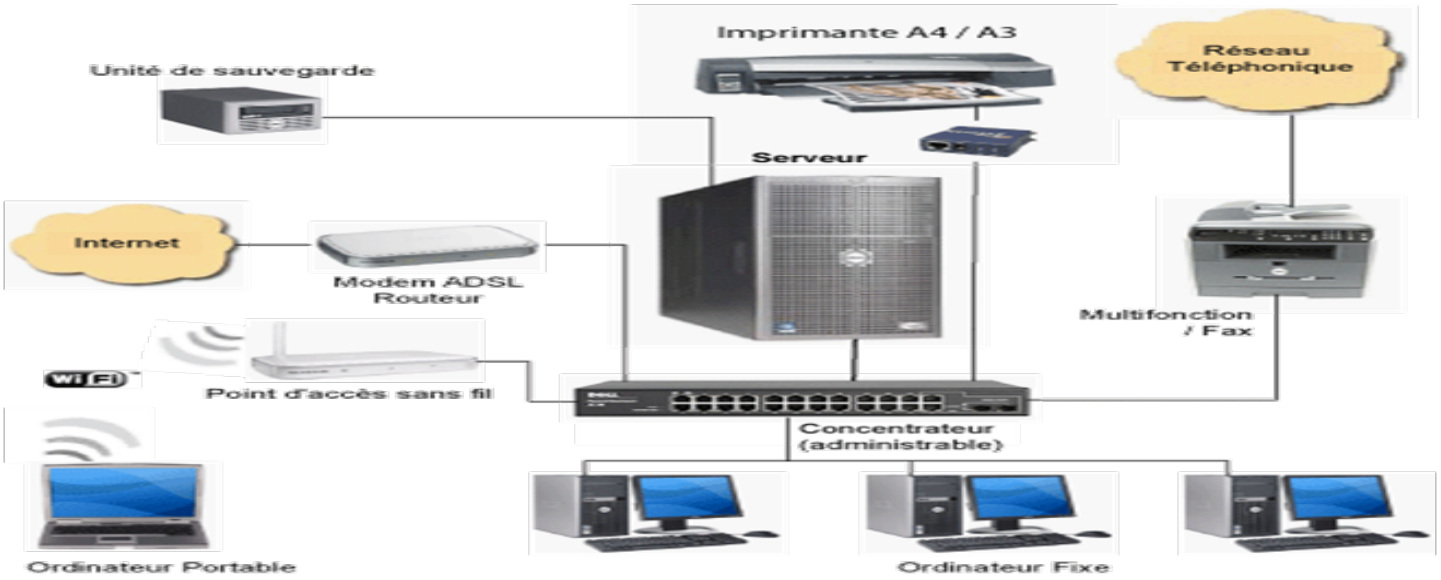
1- Qu'est-ce que ces personnes ont en commun ?
2- Citez des organisations sociales similaires à ce groupe de personnes.
3- Quelle différence faites-vous entre l'une d'elles et ces personnes ?
4- Est-il possible pour ces personnes de se servir de n'importe quel instrument pour effectuer leurs travaux champêtres ? pourquoi ?
5- Comment est-ce que le travail est-il organisé ? par qui ?

Etant donné que les employés de cette entreprise sont repartis en groupe de 2 et de 4 personnes.

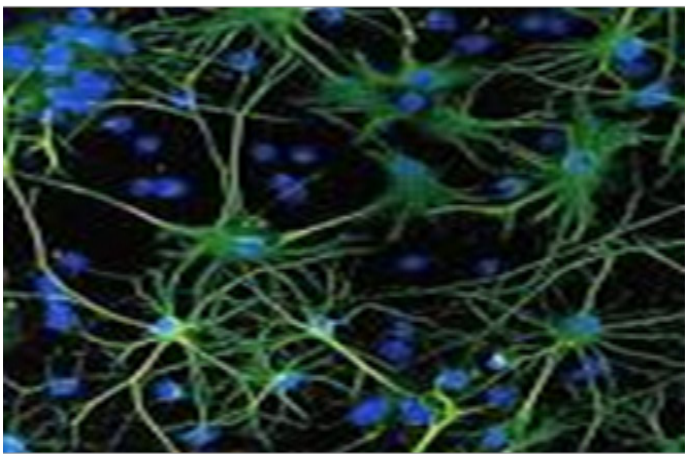
6- Pouvez-vous nous dire comment s'effectue les échanges d'informations ou d'objets dans chaque groupe ?
7- Est-il possible pour une femme employée dans cette structure; de se retrouver dans le bloc réservé aux hommes sans l'autorisation du chef chantier ? pourquoi ?

Chapitre 1

GENERALITES SUR LES RESEAUX







La nécessité pour les hommes de communiquer ensemble et de partager des ressources utiles à leur épanouissement a poussé ces derniers à mettre en place des dispositifs qui vont rendre cela possible. On parle alors de réseau. Il existe une multitude de réseau notamment le réseau routier, le réseau téléphonique, les réseaux de neurones, le réseau hydraulique, le réseau informatique. Un réseau se définit comme un ensemble d'éléments liés entre eux et qui se partagent les mêmes ressources.



Sommaire

Introduction.....108

I- Notion de réseau.....108

II- Notion de réseau informatique.....110

III- Equipements informatiques et équipements de télécommunications.....111

IV- Types de réseaux informatiques.....119

V- Topologies de réseau informatique.....121

VI- Architectures des réseaux informatiques.....128

Résume.....130

Je pratique.....131

Exercices.....131

Activité d'intégration.....133



Pré-requis

- Notion de base sur la communication;



Situation problème

Carine et Michel sont deux amis qui sont séparés par la distance. Carine vit à Yaoundé et Michel quant à lui habite à Douala, ce sont deux élèves en classe de Terminale. Les deux doivent s'échanger les lettres pour avoir des nouvelles de l'un et de l'autre. Mais il est à noter que chacun d'eux a également des amis dans sa classe.

1- La relation que Carine et Michel entretiennent est-elle la même que celle que chacun d'eux a avec ses amis de classe ? pourquoi ?

2- Quels sont les risques qui peuvent arriver lors des échanges de messages entre Carine et Michel ?

3- Que proposez-vous comme solutions ?

S'il faut que chacun de son côté aille déposer la lettre à la poste

4- Comment appelle-t-on celui qui écrit la lettre ?

5- Comment appelle-t-on celui qui reçoit la lettre ?

6- Où dépose-t-on la lettre ?

7- Quel chemin suit la lettre ?

8- Quels sont les endroits par lesquels la lettre passe ?

9- Où est-ce que celui qui reçoit la lettre va-t-il la chercher ?

10- Quels sont les inconvénients de la poste ?

11- Proposez une autre voie qu'ils peuvent emprunter pour entretenir leurs relations à distance ?



Compétences

A la fin de ce chapitre, chaque élève devra être capable aux moyens de ses acquis de :

- Distinguer un réseau informatique des autres types de réseau;
- Identifier les types de réseaux informatiques;
- Enoncer les caractéristiques de chaque type de réseau informatique;
- Identifier les équipements réseaux informatiques et de télécommunication et donner leur rôle;

J'apprends /cours

INTRODUCTION

La nécessité pour les hommes de communiquer ensemble et de partager des ressources utiles à leur épanouissement leur a poussé à mettre en place des dispositifs qui vont rendre cela possible. On parle alors de réseau. Il existe une multitude de réseau chacun jouant un rôle bien défini.

I- NOTION DE RESEAUX

Un **réseau** se définit comme un ensemble d'éléments liés entre eux et qui communiquent. Il ressort de cette définition deux notions fondamentales : ensemble d'éléments et communication. La notion « **ensemble d'éléments** » signifie qu'on ne peut parler de réseau que s'il y a déjà plus d'un élément. Ensuite la notion de « **communication**» laisse penser que ces éléments communiquent. Parmi les réseaux élaborés il existe : le réseau routier, le réseau ferroviaire, les réseaux de télécommunication, le réseau informatique.

I-1 Réseau routier

C' est l'ensemble des voies de circulation terrestres permettant le transport par véhicules routiers, et en particulier, les véhicules motorisés (automobiles, motos, autocars, poids lourds). Le réseau routier est composé de :

- **voies carrossables avec revêtement** : rues (au sens générique, incluant avenues, boulevard), routes, voies express, autoroutes),
- **voies carrossables sans revêtement** : chemins de terre, pistes.

Exemple : la route qui relie votre domicile à votre établissement.

NB : ce réseau est aussi emprunté par les piétons pour effectuer leurs différents déplacements



Figure 2.1.1 : Réseau routier

I-2 Réseau ferroviaire

Un réseau ferroviaire est un ensemble de lignes de chemin de fer, de gares qui permettent la circulation de convois ferroviaires ou trains dans un ensemble géographique donné. Ce type de réseau compte tenu l'importance des moyens financiers et humains qu'il sollicite pour sa maintenance est le plus souvent géré par des grandes entreprises et généralement ce sont des entreprises liées au gouvernement.

Exemple : Camrail au Cameroun, SNCF (Société Nationale des Chemins de Fer) en France



Figure 2.1.2 : Réseau ferroviaire

I-3 Réseau de télécommunication

Pour évoluer, l'homme n'a eu de cesse que d'inventer de nouveaux moyens de communiquer ; très tôt, la communication entre humains va être un enjeu de taille pour la socialisation des individus. Ainsi, communiquer avec de nouveaux moyens, de nouvelles techniques et aujourd'hui, de nouvelles technologies, reflète l'inexorable modernisation d'une société donnée. Et c'est la communication électronique qui va symboliser le mieux ces nouvelles évolutions en matière de communication. Cette communication se traduit par la mise sur pied d'un réseau de télécommunication.Un réseau de télécommunication est un réseau d'infrastructures, mis en place de façon à ce que des messages puissent être transmis d'un bout à l'autre du réseau au travers de multiples liaisons.C'est un réseau de transmission à distance d'informations avec des moyens à base d'électronique et d'informatique (réseau par fils, par faisceaux hertziens, par moyens optiques ou par d'autres moyens électromagnétiques)

Exemple : réseau informatique, réseau téléphonique

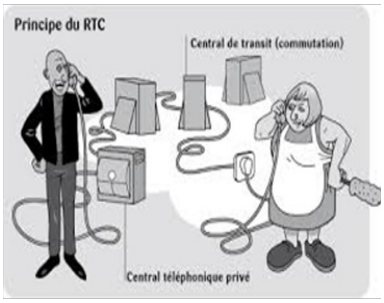


Figure 2.1.3 : réseau téléphonique

I-4 Réseau informatique

Un réseau informatique se définit comme un ensemble d'équipements reliés entre eux par des câbles pour échanger les informations.

Exemple : réseau d'un cyber café, réseau de la salle d'informatique de votre lycée, Internet...

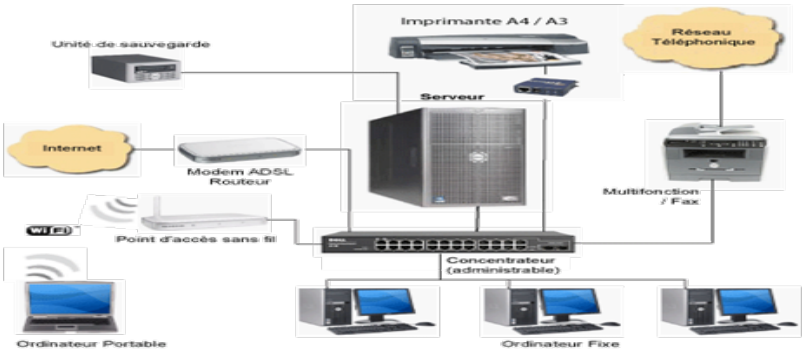


Figure 2.1.4 : Réseau informatique

De tous les réseaux cités ci-dessus, le réseau informatique fera l'objet d'une attention particulière. Intéressons-nous d'abord à l'intérêt du réseau informatique et aux avantages de l'usage de ce type de réseau.

II- INTERETS ET AVANTAGES DE L'INTERCONNEXION DES MACHINES

Les réseaux informatiques sont nés du besoin de relier des terminaux distants à un site central puis des ordinateurs entre eux et enfin des machines terminales, telles que stations de travail ou serveurs. Dans un premier temps, ces communications étaient destinées au transport des données informatiques. Aujourd'hui, l'intégration de la parole téléphonique et de la vidéo est généralisée dans les réseaux informatiques.

II-1 Intérêts d'un réseau

L'homme, en tant qu'être communiquant, a rapidement compris l'intérêt qu'il pouvait y avoir à relier les ordinateurs entre eux afin de pouvoir échanger des informations. C'est ainsi qu'un réseau informatique peut servir plusieurs buts distincts à savoir :

- **Le partage de ressources** (fichiers, applications, matériels, connexion internet) : Un utilisateur d'un réseau a la possibilité de partager des informations et des données avec d'autres qui se trouvent dans le même réseau. Il peut également partager les périphériques notamment une imprimante, un disque dur... Des personnes peuvent s'affronter en ligne dans divers jeux ceci sans se déplacer.
- **La communication entre personnes** (courrier électronique, discussion en direct) : Les personnes situées à de très grandes distances

peuvent communiquer grâce aux réseaux

- La garantie de l'universalité de l'accès à l'information : L'accès à l'information est universel pour tous les membres du réseau

II-2 Avantages de l'interconnexion

- Diminution des coûts grâce aux partages des données et des périphériques. En réduisant les distances, les réseaux ont mis à la disposition des utilisateurs les informations à moindre coût
- Accès aux données en temps utile : L'utilisateur a accès aux données en permanence dans un réseau
- Communication et organisation plus efficace. La communication est cohérente



Exercice d'application

1-Est-il possible pour un enseignant de partager ses cours aux élèves dans un réseau ? Pourquoi ?
2- citez deux types de réseaux et pour chacun indiquez sa spécificité.
3-Donnez deux buts pour lesquels on peut se connecter sur un réseau informatique ?

III- EQUIPEMENTS DE TELECOMMUNICATIONS ET LES EQUIPEMENTS INFORMATIQUES

Les réseaux informatiques pour fonctionner, utilisent plusieurs types d'équipements parmi lesquels les équipements de télécommunication et les équipements informatiques.

III-1 Equipements de télécommunication

Parmi les équipements de télécommunication il y a : le **VSAT**, la **fibre optique**.

a) Le VSAT

Définition

Le VSAT désigne "Very Small Aperture Terminal" qui se défini comme un équipement de télécommunication par satellite permettant de raccorder les réseaux terrestres.



Figure 2.1.5 : VSAT

Fonctionnement

Le VSAT se réfère à la réception et à la transmission des terminaux installés dans des sites dans la connexions à un concentrateur central par satellites au moyen de petites antennes paraboliques de diamètres variant entre 0.6 et 3.8 mètres.

Cet appareil de communication sert aussi bien à la maison qu'en milieu professionnel. Le satellite envoie et reçoit des signaux provenant d'une station terrienne qui agit comme un hub (dans un réseau informatique) pour le système. Chaque utilisateur est relié à la station centrale via le satellite. Pour qu'un utilisateur final puisse communiquer avec un autre, chaque transmission doit d'abord aller à la station centrale qui la retransmet via le satellite VSAT pour l'utilisateur final l'autre. Le VSAT gère les données, la voix et des signaux vidéo.

Le principe de fonctionnement du VSAT repose sur :

- un site central par lequel transitent (hub) toutes les données du réseau;
- Une multitude de sites distants (les VSAT)

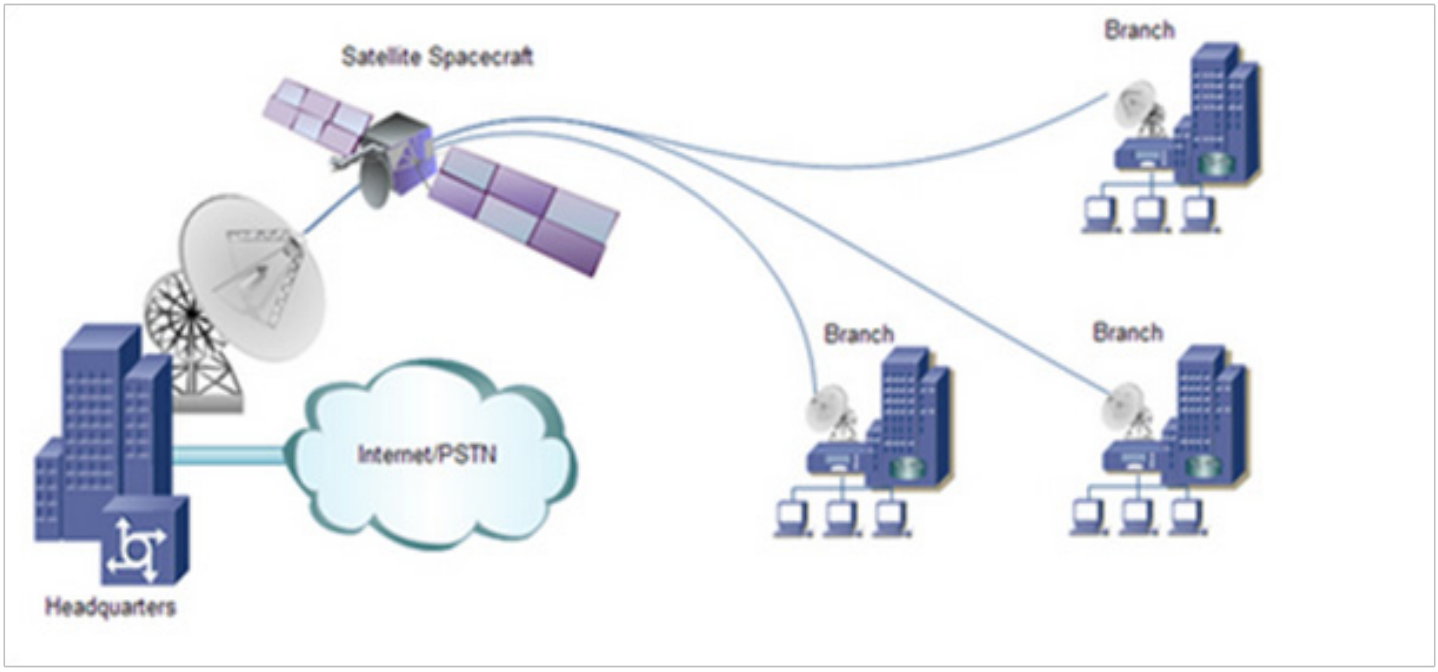


Figure 2.1.6 : principe de fonctionnement du VSAT

b) Fibre optique

Définition

Elle se définie comme un fil de verre ou en plastique très fin qui a les propriétés de conduire la lumière. D'où son utilisation dans les transmissions terrestres et océaniques de données.

Fonctionnement

La fibre optique est un guide d'onde qui exploite les propriétés réfractrices de la lumière. Lorsqu'un rayon lumineux entre dans une

une fibre optique à l'une de ses extrémités avec un angle adéquat, il subit de multiples réflexions totales internes. Ce rayon se propage alors jusqu'à l'autre extrémité de la fibre optique sans perte, en empruntant un parcours en zigzag. La propagation de la lumière dans la fibre peut se faire avec très peu de pertes même lorsque la fibre est courbée.

Remarque

Il existe deux types de fibres optiques: les monomodes et les multimodes, respectivement utilisées sur des longues distances (intercontinentales) et des courtes distances (100m à 2km).

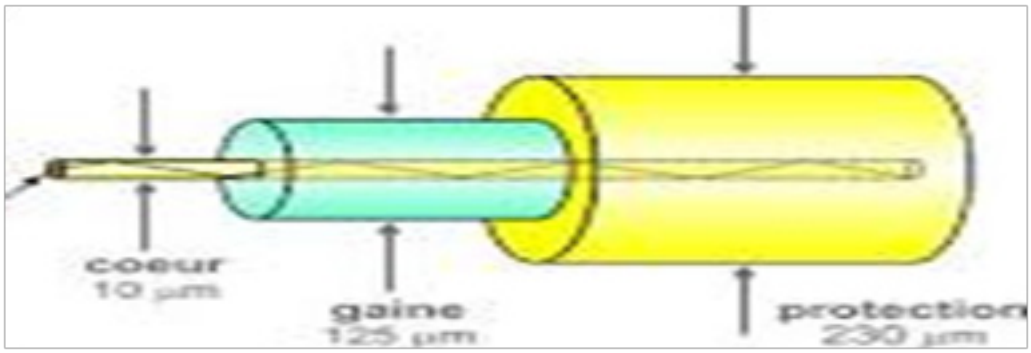


Figure 2.1.7 : Fibre optique

c) Liaison spécialisée

C'est une ligne téléphonique qui doit quitter du fournisseur d'accès internet (**FAI**) aux clients au travers des câbles.

d) Boucle radio

Ce sont des antennes de relais, qu'on installe pour des connexions de longues distances.

Fonctionnement

On installe des radio sur le FAI et chez le client; sil y'a des obstacles qui empêchent la bonne diffussion de la connexion (collines, arbres, immeubles...), on installe alors des antennes de relais.

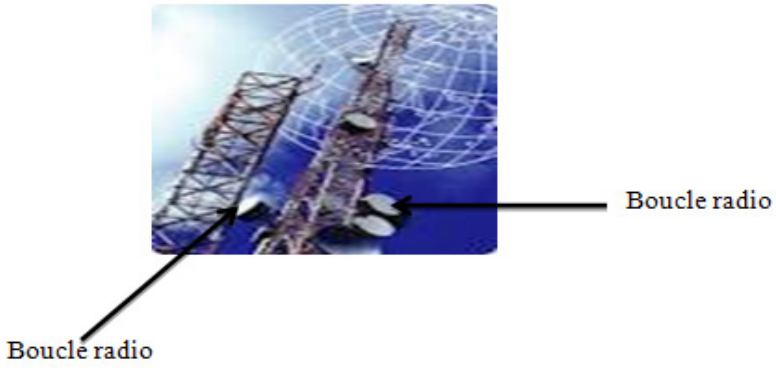


Figure 2.1.8 : Boucle radio

Bien que les équipements de télécommunication jouent un rôle non négligeable dans la communication entre usagers d'un réseau informatique, il faut associer à ceux-ci des équipements informatiques.

III-2 Equipements informatiques

La mise sur pied d'un réseau informatique interpelle plusieurs dispositifs à savoir :

III-2.1 Supports de transmission

Les équipements d'un réseau sont reliés à l'aide des supports de transmission. Ainsi, on distingue les connexions avec fil et les connexions sans fil.

III-2.1.1 Connexions avec fil

Les connexions filaires sont de différentes natures, on distingue :

III-2.1.1.1 Câbles à Paires torsadées

On distingue deux types de câble à paires torsadées : les câbles à paires torsadées blindés et les câbles à paire torsadées non blindés.Ils assurent une plus grande protection contre tous les types d'interférence externe.Le câble à paires torsadées blindé est constitué d'une couche qui recouvre et protège les brins de fils.Il utilise l'électricité pour la transmission des données.

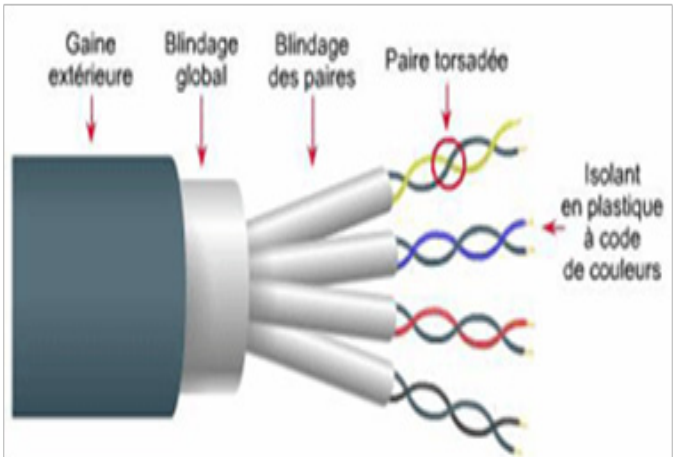


Figure 2.1.9 : paire torsadée blindée

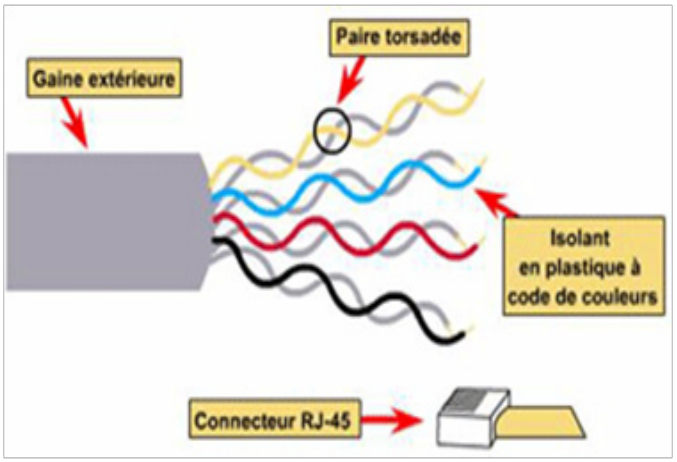


Figure 2.1.10 : paire torsadée non blindée

III-2.1.1.2 Câble coaxial

Le câble coaxial, parfois appelé câble BNC (Bayonet-Neill-ConcelmanouBritish Naval Connector), est un fil de cuivre relativement rigide noyé dans une housse en plastique isolante, elle est similaire au câble utilisé pour avoir des images sur les télévisions. Tout comme le câble à paires torsadées, le câble coaxial utilise le signal electrique pour la transmission des données.

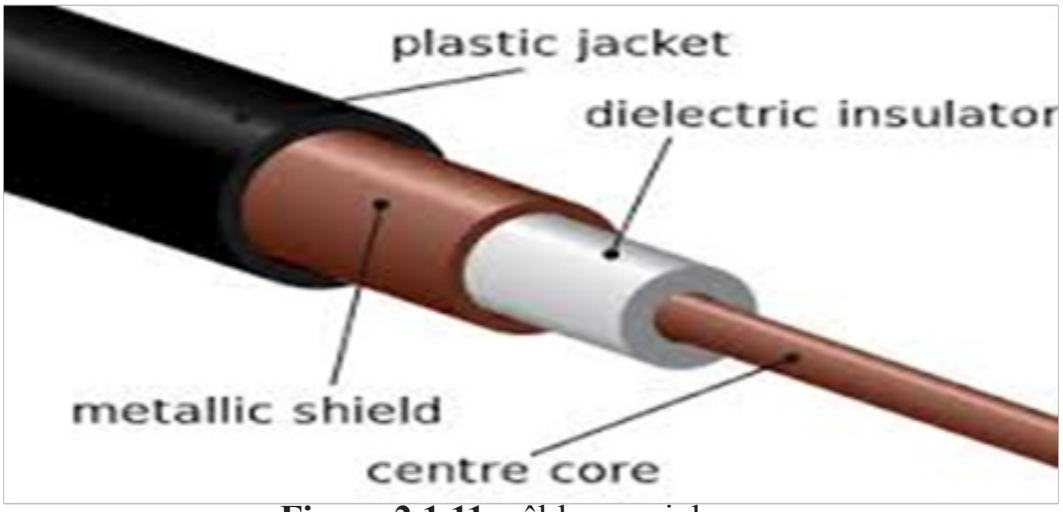


Figure 2.1.11 :câble coaxial

III-2.1.1.3 Fibre optique

La fibre optique conduit un signal fait de photons, c'est-à-dire de la lumière. La lumière est conduite par une fibre en verre entourée d'une gaine également en verre dont le rôle est de réfléchir la lumière et d'isoler le signal des perturbations extérieures.La fibre optique a beaucoup d'avantages par rapport au câble coaxial ou aux paires torsadées. La fibre optique permet des vitesses de transmission extrêmement rapides (jusqu'à 155 Mbps) très utiles pour le transfert d'images vidéo ou audio, et pour le multimédia en général. Puisque la fibre utilise la lumière et non l'électricité, elle est complètement imperméable aux perturbations électromagnétiques et peut ainsi transporter un signal sur plusieurs kilomètres sans aucune dégradation.

Mbps : Méga bits par seconde. Il s'agit de la vitesse de transmission des données. Elle peut être aussi exprimée en bytes, kilobytes...

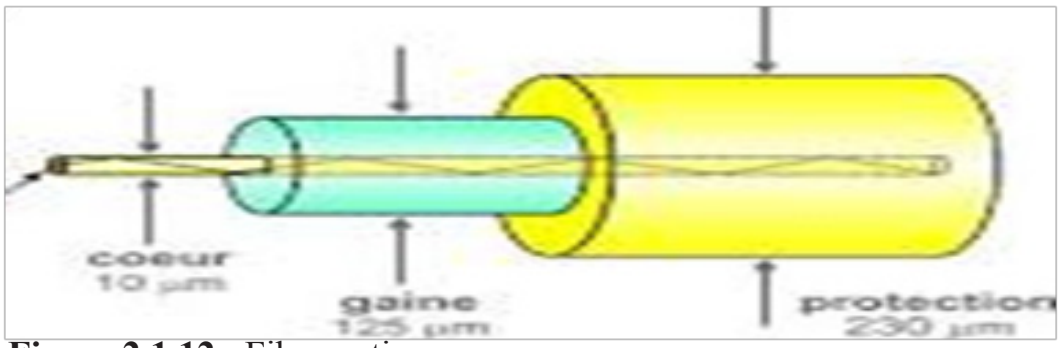


Figure 2.1.12 : Fibre optique

III-2.1.2 Connexions sans fil

Il s'agit des supports de transmission qui ne se font pas à l'aide d'un câble. Une connexion sans fil se fait par l'intermédiaire des ondes radio. Ce type de connexion est beaucoup plus connu sous le nom de WIFI.

WIFI (Wireless Fidelity) est une technologie de transmission Haut-Débit sans fil qui utilise les ondes radio.

III-3 Ordinateurs

L'ordinateur est le principal élément du réseau. Pour être utilisé, il doit être équipé d'une pièce appelée carte réseau et d'un système d'exploitation.

Le système d'exploitation a pour rôle de gérer le fonctionnement de l'ordinateur mais également la communication avec les autres composantes du réseau.



Figure 2.1.13: Ordinateur de bureau



Figure 2.1.14 :Ordinateur portable

III-4 Périphériques de connexion

Ils sont nombreux, chacun jouant un rôle spécifique.

III-4.1 Carte réseau

C'est une carte d'extension mise en place dans un ordinateur pour le connecter à un réseau informatique.Elle sert d'interface physique entre le câble réseau et l'ordinateur. Aussi appelée adaptateur de réseau local, elle se connecte à la carte mère (port PCI) et est pourvue d'un port permettant de relier l'ordinateur au réseau via un câble.Elle dispose d'un numéro d'identification unique appelé adresse MAC.

MAC (Média Access Control), c'est une adresse physique qu'on attribue à une carte réseau lors de sa fabrication.



Figure 2.1.15: carte réseau

III-4.2 Répéteur

Sur une ligne de transmission, le signal subit des distorsions et un affaiblissement d'autant plus important que la distance qui sépare deux éléments actifs est longue. Généralement, deux nœuds d'un réseau local ne peuvent pas être distants de plus de quelques centaines de mètres, c'est la raison pour laquelle un équipement supplémentaire

est nécessaire au-delà de cette distance. Un répéteur (en anglais repeater) est un équipement simple permettant de régénérer un signal entre deux noeuds du réseau, afin d'étendre la distance de câblage d'un réseau. Il répète automatiquement les signaux qui lui arrivent et transitent d'un support vers un autre support.



Figure 2.1.16: Répéteur

III-4.3 Ponts

Un pont permet de passer d'un réseau vers un autre de même type. C'est un dispositif matériel permettant de relier des réseaux travaillant avec le même protocole. Un pont sert habituellement à faire transiter des paquets entre deux réseaux de même type.



Figure 2.1.17: Pont

III-4.4 Concentrateur

Encore appelé Hub, un concentrateur est un élément matériel permettant de concentrer le trafic réseau provenant de plusieurs hôtes, et de régénérer le signal. Il possède plusieurs ports sur lesquelles seront connectées les machines du réseau.



Figure 2.1.18 : Concentrateur à 04 ports

III-4.5 Commutateur

Encore appelé Switch, il dispose tout comme le concentrateur des ports afin de connecter les machines d'un réseau. Lorsqu'il reçoit un message d'un ordinateur, il le renvoie directement à l'ordinateur à qui est destiné le message sans que les autres soient au courant.



Figure 2.1.19: Switch à 24 ports

III-4.6 Routeur

Encore appelé passerelle, c'est un équipement d'interconnexion qui permet de relier plusieurs réseaux locaux situés à des distances plus ou moins éloignées. Il va déterminer le plus court chemin entre l'ordinateur émetteur et l'ordinateur destinataire.



Figure 2.1.20 : Routeur à 5 ports

III-4.7 Pare-feu

Il permet d'empêcher l'intrusion dans un réseau ou dans une machine provenant d'un réseau tiers notamment Internet. C'est un système qui assure la sécurité dans un réseau. Encore connu sous l'appellation de Firewall, il permet de filtrer paquets de données échangés avec le réseau.

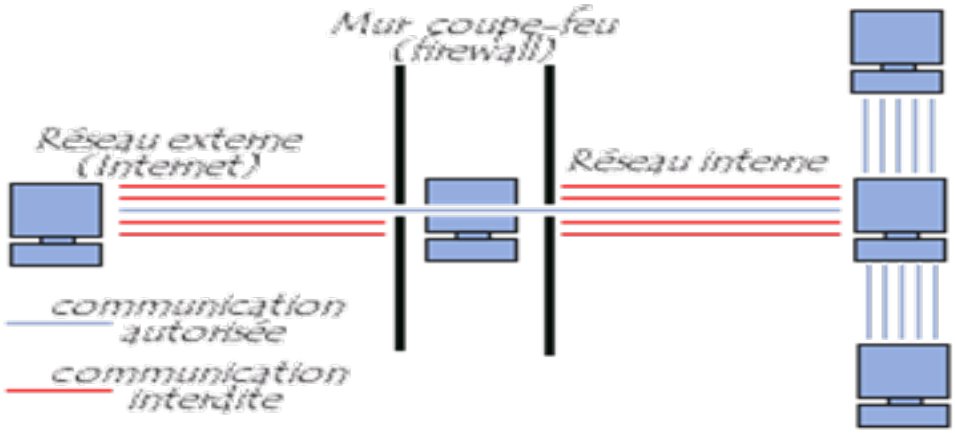


Figure 2.1.21 : Principe de fonctionnement du pare-feu



Exercice d'application

1- Quel est l'avantage d'utiliser la fibre optique pour interconnecter les machines d'un réseau ?
2- Citer deux équipements d'interconnexion.
3- Quelle différence faites-vous entre un hub et un switch ?

IV- TYPES DE RESEAUX

Il existe plusieurs types de réseaux, tous classés selon leur portée (distance de couverture du réseau), leur taille (en termes de nombre de machines), leur vitesse de transfert des données ; ainsi, les plus importants sont les suivants :

- Les réseaux personnels (PAN)
- Les réseaux locaux (LAN)
- Les réseaux métropolitains (MAN)
- Les réseaux étendus (WAN)

Il existe deux autres types de réseaux, mais moins importants : les TAN (Tiny Area Network) identiques aux PAN mais moins étendus (2 à 3 machines) et les CAN (Campus Area Network) identiques au MAN (avec une bande passante maximale entre tous les LAN du réseau).

IV-1 Réseau LAN

LAN signifie Local Area Network (en français réseau local). Il s'agit d'un ensemble d'ordinateurs appartenant à une même organisation et reliés entre eux dans une petite aire géographique par un réseau. Ce type de réseau permet de relier les ordinateurs relativement proches. Il se limite à quelques centaines de mètres.

Exemple : les ordinateurs en salle d'informatique d'un lycée

IV-2 Réseau MAN

MAN signifie Metropolitan Area Network (réseau métropolitain). Les réseaux métropolitains effectuent la liaison entre les ordinateurs situés dans une même ville. Ainsi, un réseau métropolitain permet aux ordinateurs des réseaux locaux de communiquer comme s'ils faisaient partie d'un même réseau local. Il peut mesurer quelques dizaines de kilomètres

Exemple : l'interconnexion des ordinateurs d'une société ayant différentes agences dans la même ville.

IV-3 Réseau WAN

Le WAN qui signifie Wide Area Network (réseau étendu) interconnecte plusieurs LAN et même plusieurs MAN à travers de grandes distances géographiques de la taille d'un pays, d'un continent.

Il **s'**étend sur des milliers de kilomètres.
Exemple : le réseau des microfinances tel que Express Union, le réseau des réseaux Internet .

IV-4 PAN

PAN signifie Personal Local Area Network (en français réseau personnel) : réseau qui permet de connecter des périphériques sur quelques mètres. Il est encore appelé réseau domestique.
Exemple : réseau familial

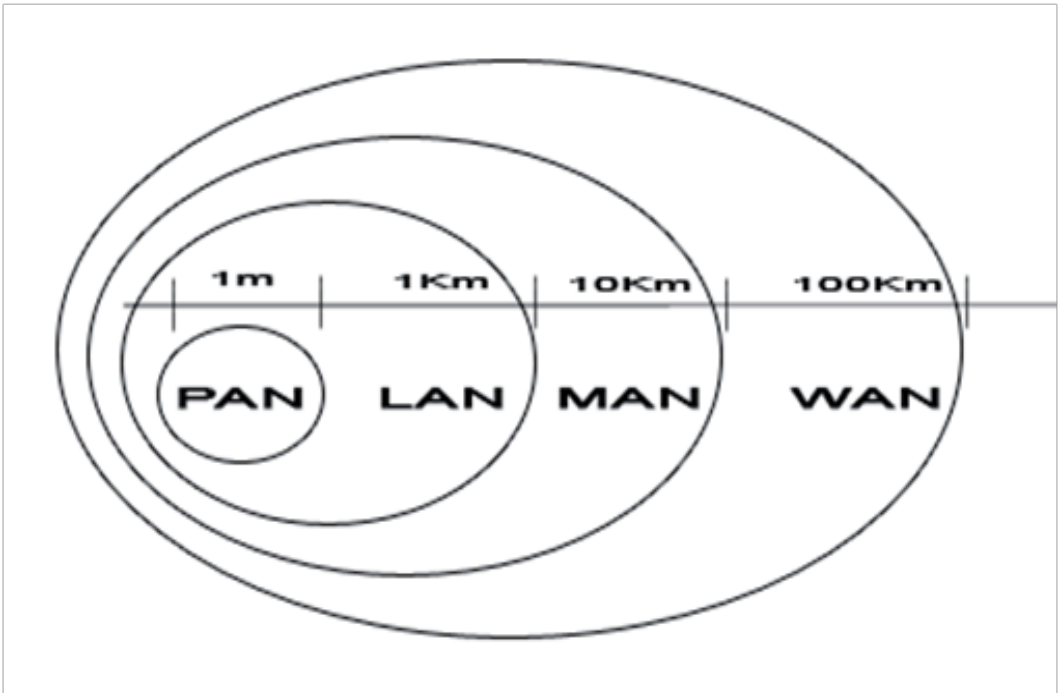


Figure 2.1.22 : Types de réseau en fonction de l'étendue géographique

IV-5 Nature de la liaison

Les périphériques peuvent être connectés de deux manières, soit par câble ou sans câble. Ainsi, on distingue les réseaux filaires des réseaux sans fils.

Réseaux filaires

Les périphériques sont interconnectés à l'aide d'un support de transmission câblé : câble coaxial, câble à paires torsadées ou fibre optique.

Réseaux sans fil

Les périphériques sont interconnectés à l'aide d'un support de transmission non câblé ou sans fil : ondes radioélectriques.
Les réseaux sans fil sont tributaires de la propagation des ondes qui sont généralement freinées par le milieu qu'elles traversent.

Il existe d'autres types de réseau qui utilisent les technologies de transmission des ondes et dépendent de la distance à couvrir :

- **Les WPAN** (Wireless PAN):

Le téléphone mobile, le baladeur MP3, la montre, l'écharpe communicante, le PDA et bien sûr le micro-ordinateur échangent des informa-

tions entre eux, tous situés “autour” de la personne ou d’un point fixe.
Exemple : le bluetooth, l’infrarouge.

- **Les WLAN** (Wireless LAN) : Un réseau sans fil WLAN est installé dans la maison, dans l’entreprise, dans un espace public tel qu’un campus universitaire, un café, un centre de conférence, un hôtel, un aéroport... Tous les appareils situés dans la zone de couverture et dotés d’une interface peuvent s’y raccorder.
Exemple : le wifi, l’Hiperlan 2.
- **Les WMAN** (Wireless MAN) :
Un réseau sans fil peut se tisser sur une ville, permettant à tous les habitants d’être connecté entre eux. Relié à l’internet ou non, il permet des échanges à haut débit, entre voisins, entre entreprises.
Exemple : Wimax
- **Les WWAN** (Wireless WAN): on utilise le GSM (Global System for Mobile Communication ou en français Groupe Spécial Mobile), le GPRS (General Packet Radio Service) ou UMTS (Universal Mobile Telecommunication System).

Hiperlan 2: High Performance Radio LAN2.

Wimax: World wide Interoperability for Microwave Acces.

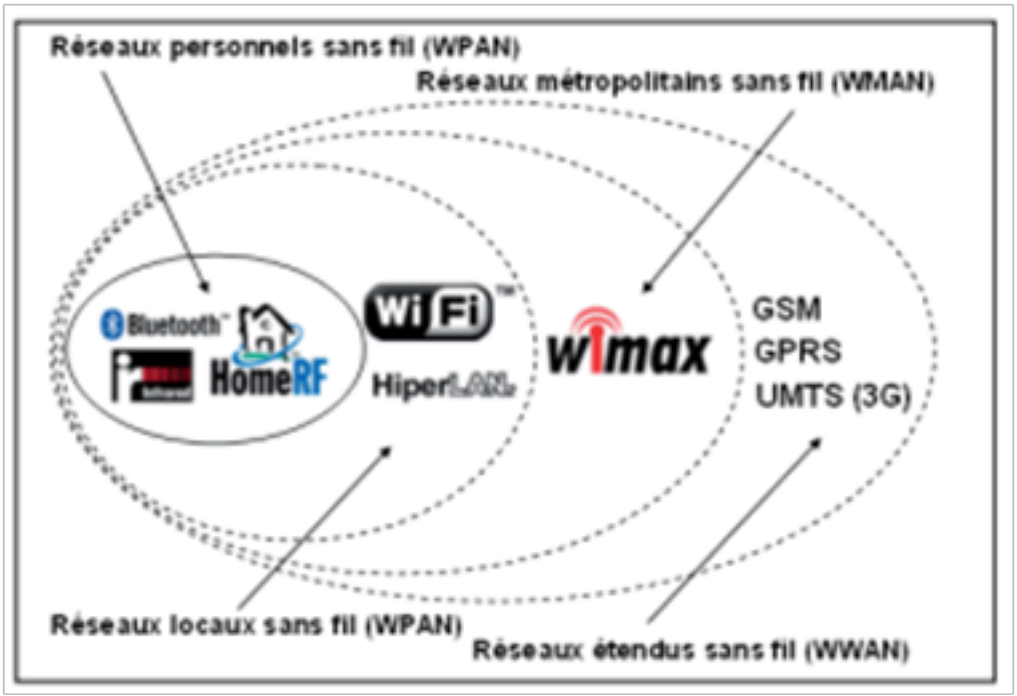


Figure 2.1.23 : Types de réseau en fonction de l’étendue géographique



Exercice d’application

1-Quelle différence faites-vous entre un réseau WAN et un réseau MAN ?
2-Pouvez-vous connecter des machines d’une ville dans un réseau WPAN ? Justifiez votre réponse.

V- TOPOLOGIES DE RESEAU

Une topologie est un ensemble de configurations matérielle et logicielle nécessaires au bon fonctionnement d’un réseau.

On distingue deux types de topologies : la topologie physique et la topologie logique.

V-1 Topologie physique

La topologie physique décrit la disposition physique des équipements dans un réseau. En d'autre terme c'est L'arrangement physique, c'est-à-dire la configuration spatiale des ordinateurs dans le réseau. Les principales topologies physiques sont les suivantes :

- la topologie en bus ;
- la topologie en étoile ;
- la topologie en anneau ;
- la topologie en maille ;
- la topologie en arbre ;
- la topologie mixte.

V-1.1Topologie en bus

Dans une topologie en bus tous les ordinateurs sont reliés à une même ligne de transmission par l'intermédiaire de câble, généralement coaxial. Le mot « bus » désigne la ligne physique qui relie les machines du réseau. Chaque extrémité du câble est équipée d'un dispositif appelé bouchon de terminaison ou terminaison de bus pour marquer la fin du câble. Cette topologie a des avantages ainsi que des inconvénients.

a- Avantages

- Tous les ordinateurs sont connectés entre eux et peuvent communiquer directement ;
- Facile à mettre en œuvre ;
- Possède un fonctionnement simple ;

b- Inconvénients

- La longueur du câble est limitée. Cela limite le nombre de stations qui peuvent être connectés;
- Les ordinateurs sont déconnectés s'il se produit une rupture du câble
- Les performances se dégradent avec l'ajout de nouvelles machines.

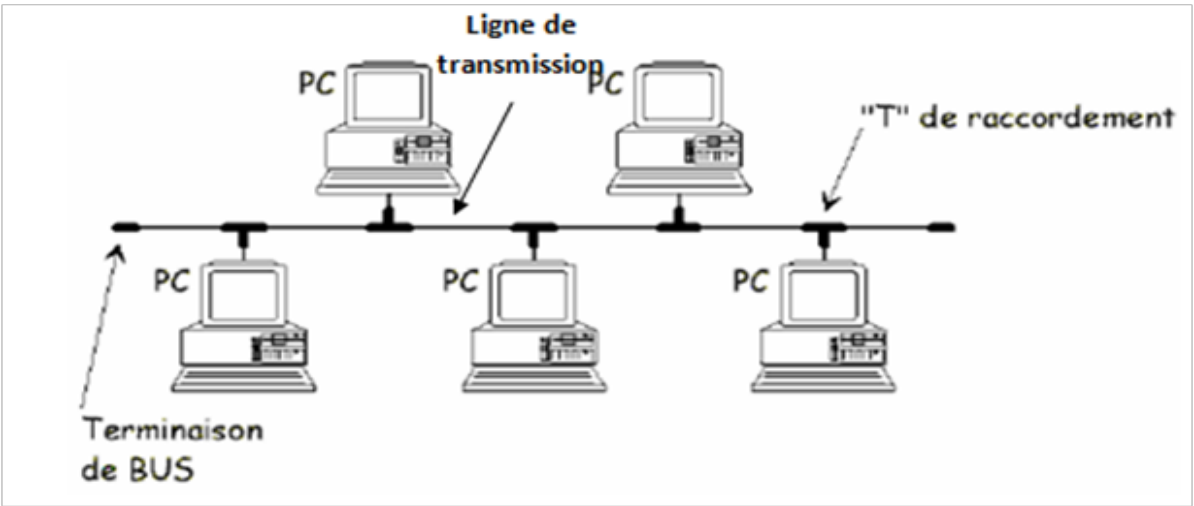


Figure 2.1.24 : représentation d'un réseau de topologie en bus

V-1.2 Topologie en étoile

Dans une topologie en étoile (Star topology), les ordinateurs sont reliés par des segments de câble à un composant central qui est soit un concentrateur (hub), soit un commutateur (switch). Par l'intermédiaire du composant central, les signaux sont transmis depuis l'ordinateur émetteur vers tous les ordinateurs récepteurs. Le composant central est chargé d'assurer la communication entre les différents terminaux connectés à lui.

Terminal: Ordinateur utilisant les services d'un serveur.

a- Avantages

• Tous les ordinateurs communiquent entre eux aisément
• Un ordinateur peut tomber en panne sans que cela ne paralyse le réseau
• Il est facile d'ajouter de nouveaux ordinateurs
• En raison de son caractère centralisé, la topologie offre une simplicité de fonctionnement.

b- Inconvénients

• Plus coûteux qu'un réseau en bus avec l'achat d'un nouveau matériel
• La panne du nœud central entraine la destruction du réseau
• Le fonctionnement du réseau dépend du fonctionnement de la plate-forme centrale. Par conséquent, l'échec de la plate-forme centrale conduit à l'échec de l'ensemble du réseau.

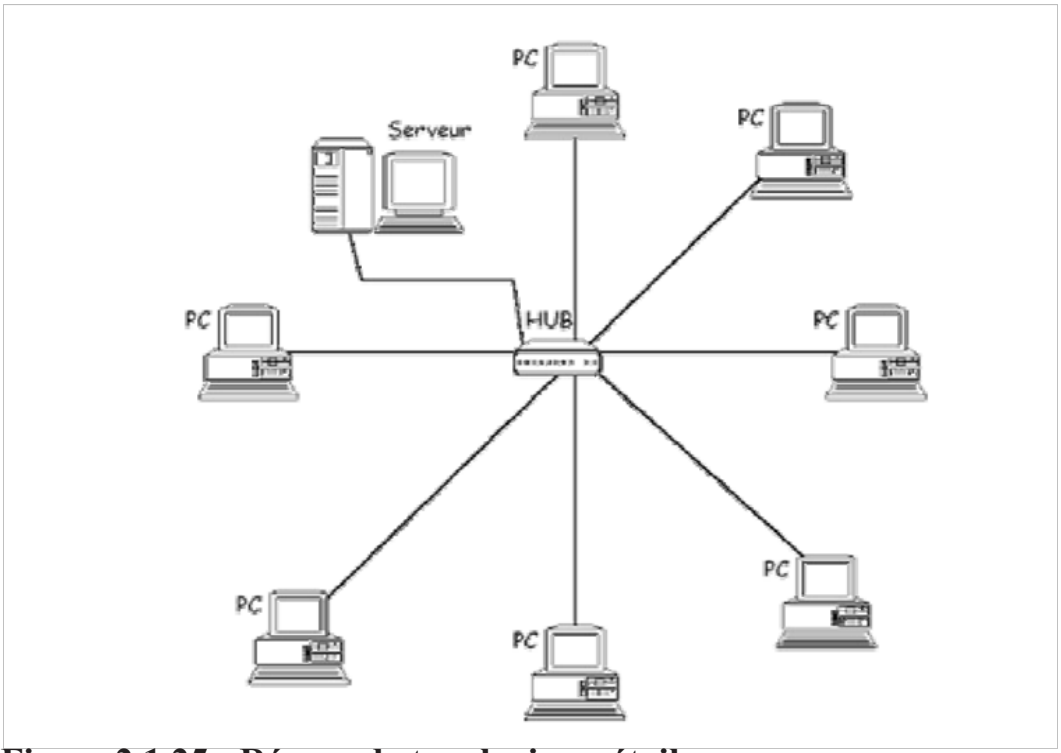


Figure 2.1.25 : Réseau de topologie en étoile

V-1.3 Topologie en anneau

Dans un réseau possédant une topologie en anneau, les ordinateurs sont situés sur une boucle et communiquent chacun à leur tour. Ils sont reliés à un répartiteur (appelé MAU, Multistation Access Unit) qui va gérer la communication entre les ordinateurs qui lui sont reliés en

impartissant à chacun d'entre-eux un temps de parole. Les informations circulent dans une direction unique, d'un ordinateur à un autre.

a- Avantages

- Nombre de câbles réduit;
- Simplicité du protocole de communication;
- Absence de collision.

b- Inconvénients

- La défaillance d'un seul nœud du réseau peut entraîner l'ensemble du réseau à l'échec;
- Le mouvement ou les modifications apportées aux noeuds de réseau affecte le rendement de l'ensemble du réseau;
- Difficultés dans la mise en œuvre du réseau;
- Risque de multiples collisions.

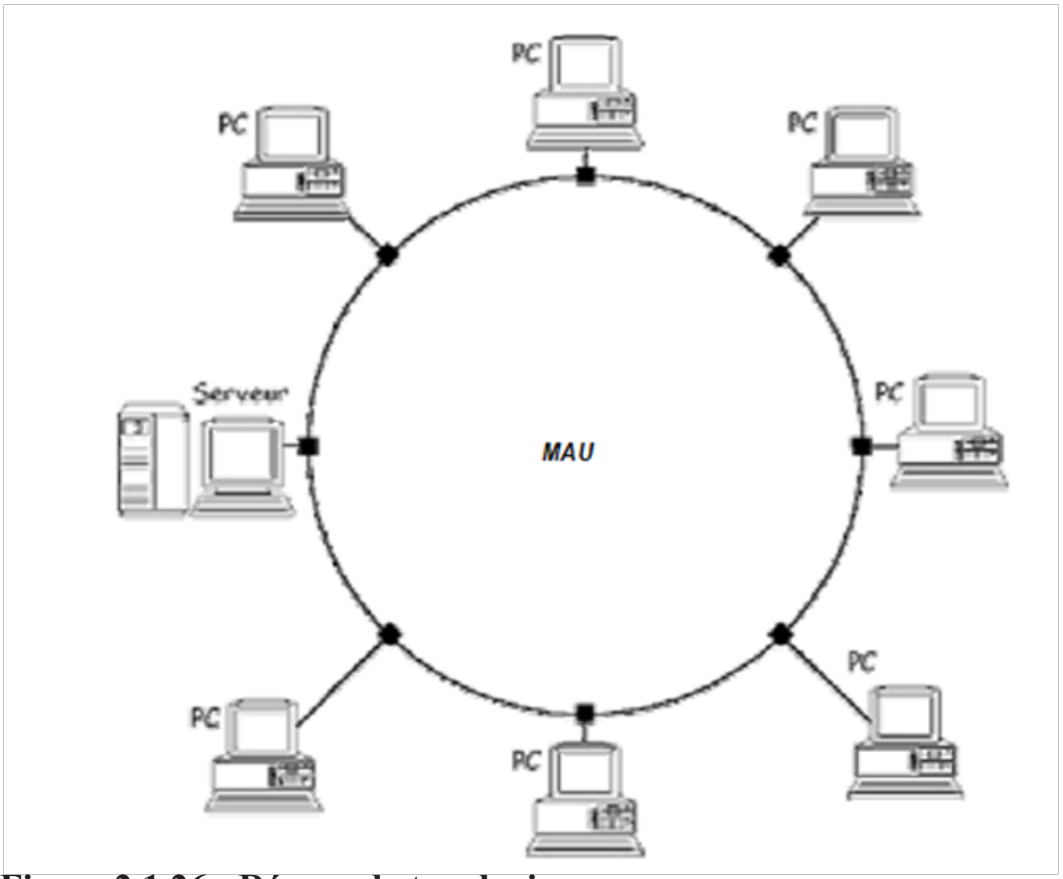


Figure 2.1.26 : Réseau de topologie en anneau

V-1.4 Topologie en maille

Topologie dans laquelle chaque équipement est relié à un ou plusieurs autres du même réseau. En clair avec cette topologie, chaque poste est reliée directement à tous les postes du réseau.

La communication d'un équipement vers un autre peut suivre des chemins différents en fonction de la congestion des liens et de leur rupture. C'est l'architecture la plus apte à parer aux pannes d'un réseau.

a- Avantages

- Il est facile d'ajouter de nouveaux ordinateurs;

• La panne d'un ordinateur ou d'un câble n'influence pas le fonctionnement du réseau;
• L'agencement des noeuds de réseau est tel qu'il est possible de transmettre des données d'un nœud à plusieurs autres nœuds en même temps.

b- Inconvénients

• Très coûteux en raison de l'achat de nombreux câbles;
• Difficulté dans la mise en œuvre du réseau;
• L'arrangement où chaque nœud du réseau est connecté à tous les autres nœuds du réseau, la plupart des connexions ne servent à rien. Cela conduit à la redondance de la plupart des connexions réseau;
• Risques me multiples collisions.

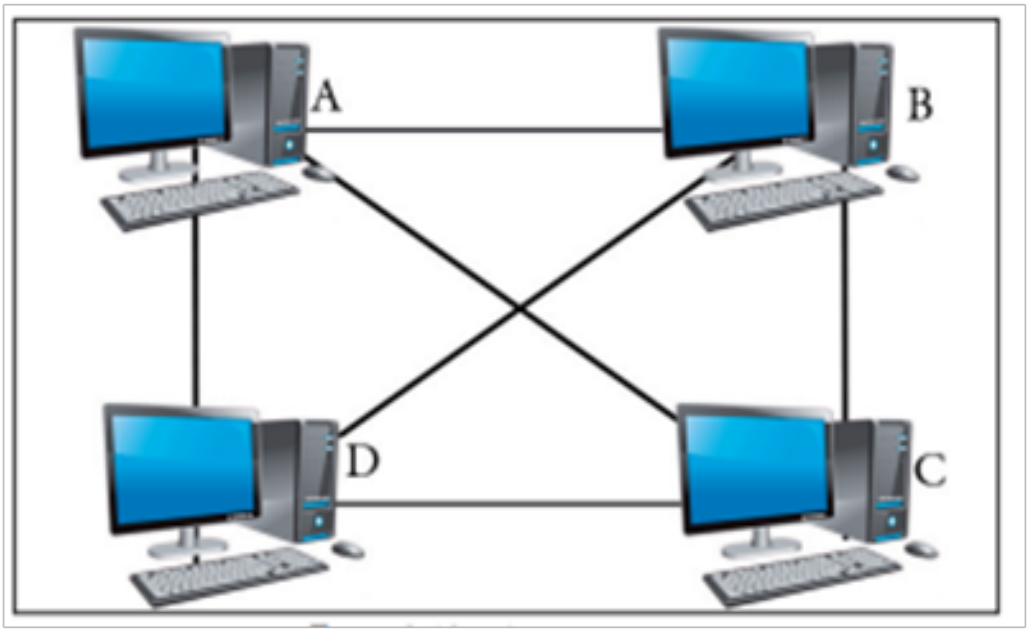


Figure 2.1.27 : Réseau de topologie en maille

V-1.5 Topologie en arbre

Dans une topologie en arbre appelée aussi topologie hiérarchique, le réseau est divisé en niveau et on a tendance à voir qu'on est en face d'un arbre généalogique.

a- Avantages

• Il s'agit de la meilleure topologie pour un réseau informatique grand pour lesquels une topologie en étoile ou topologie en anneau ne conviennent pas en raison de l'ampleur de l'ensemble du réseau. Topologie en arbre divise l'ensemble du réseau en plusieurs parties qui sont facilement gérables;
• il est possible d'avoir un point à un autre réseau;
• Tous les ordinateurs ont accès à leurs voisins immédiats dans le réseau, mais aussi le pivot central. Ce type de réseau permet à plusieurs périphériques réseau d'être connecté à la plate-forme centrale;
• Un réseau d'arbre fournit assez de place pour l'expansion future du réseau;

• Il permet de surmonter la limitation de la topologie de réseau en étoile, qui présente une limitation de points de raccordement du pivot et le trafic de diffusion induit par la limitation d'une topologie de réseau de bus.

b- Inconvénients

• Avec l'augmentation de la taille au-delà d'un point, la gestion devient difficile;

• Dépendance de l'ensemble du réseau sur un pivot central est un point de vulnérabilité pour cette topologie. Un échec de la plate-forme centrale ou de l'échec du câble principal de données principale, peuvent paralyser l'ensemble du réseau.

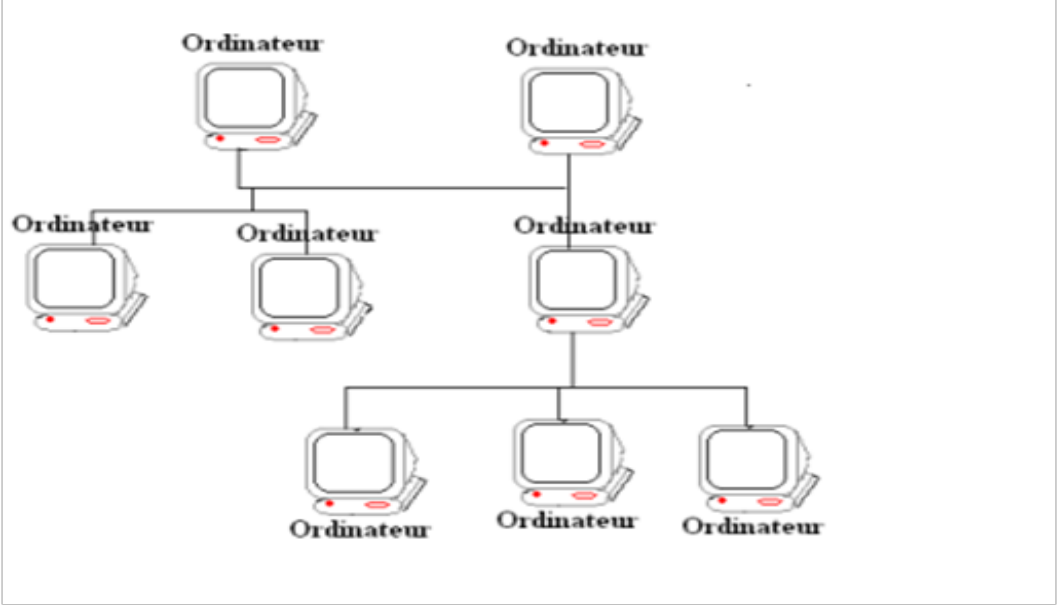


Figure 2.1.28 : Réseau de topologie en arbre

V-1.6 Topologie hybride

C'est une topologie qui mélange deux ou plusieurs topologies différentes.

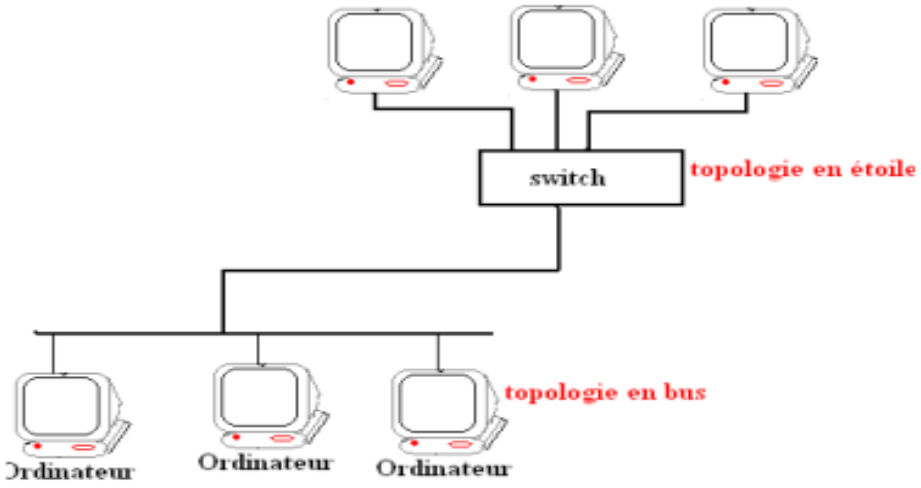


Figure 2.1.29: Réseau de topologie hybride

V-2 Topologie logique

La topologie logique, par opposition à la topologie physique, représente la façon dont les données transitent dans les lignes de communication. Les topologies logiques les plus courantes sont Ethernet, Token Ring, FDDI, Apple Talk, ATM…

V-2.1 Ethernet

Ethernet est aujourd'hui l'une des topologies logiques les plus utilisés dans un réseau informatique. Elle repose sur une topologie physique de type bus linéaire (c'est-à-dire tous les ordinateurs sont reliés à un seul support de transmission) et de type étoile. Dans un réseau Ethernet, la communication se fait à l'aide d'un protocole appelé **CSMA/CD** (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detect), ce qui fait qu'il aura une très grande surveillance des données à transmettre pour éviter toute sorte de collision. Lorsqu'un ordinateur veut émettre un message, il vérifie d'abord qu'aucun message ne circule sur le réseau. Si c'est le cas, il envoie le message sur le support. Dans le cas contraire, c'est un autre ordinateur qui est entrain d'émettre : on dit qu'il ya **collision**.

On parle de collision lorsque deux stations émettent simultanément, leurs signaux se superposent et chaque émetteur ne reconnaît plus son message sur le support

V-2.2 Token Ring

Token Ring repose sur une topologie en anneau (ring). Il utilise la méthode d'accès par jeton (token). Dans cette technologie, seul le poste ayant le jeton a le droit de transmettre. Si un poste veut émettre, il doit attendre jusqu'à ce qu'il ait le jeton. Dans un réseau Token ring, chaque nœud du réseau comprend un **MAU** (Multi station Access Unit) qui peut recevoir les connexions des postes. Le signal qui circule est régénéré par chaque MAU. Il est à noter que mettre en place un réseau token ring coûte cher, malgré que la panne d'une station MAU provoque le disfonctionnement du réseau.

V-2.3 FDDI

La technologie **FDDI** (Fiber Distributed Data Interface) est une technologie d'accès réseau utilisant des câbles fibres optiques. Le FDDI est constitué de deux anneaux : un anneau primaire et anneau secondaire. L'anneau secondaire sert à rattraper les erreurs de l'anneau primaire. Le FDDI utilise un anneau à jeton qui sert à détecter et à corriger les erreurs. Ce qui fait que si une station MAU tombe en panne, le réseau continuera de fonctionner.

V-2.3 ATM

L'**ATM** (Asynchronous Transfer Mode, c'est-à-dire mode de transfert asynchrone) est une technologie très récente qu'Ethernet, Token Ring et FDDI. Il s'agit d'un protocole de niveau 2, qui a pour objectif de segmenter les données en cellules de taille unique.

L'en-tête de chaque cellule comprend des informations qui permettent à la cellule d'emprunter son chemin. Les cellules ATM sont envoyées de manière asynchrone, en fonction des données à transmettre, mais sont insérées dans le flux de donnée synchrone d'un protocole de niveau inferieur pour leur transport.
Avec le réseau ATM, deux technologies existent pour le moment :

- **La commutation des paquets** ;
- **La commutation des circuits**.



Exercice d'application

1-C'est quoi la topologie ?
2-Quelle différence faites-vous entre la topologie physique et la topologie logique ?
3-Citez 03 topologies physiques et précisez pour chacun deux avantages et deux inconvénients.

VI- ARCHITECTURE RESEAUX

L'architecture d'un réseau désigne le rôle que jouent les ordinateurs dans le réseau. Chaque ordinateur peut jouer deux rôles :
- **Client** : c'est l'ordinateur qui initie les requêtes puis attend les réponses du serveur ;
- **Serveur** : c'est l'ordinateur qui est à l'écoute, en attente des requêtes des clients. Dès qu'une requête arrive, il traite et renvoie la réponse au client. On distingue l'architecture d'égal à égal (Peer to Peer) et l'architecture client/serveur

VI-1 Architecture d'égal à égal

L'architecture d'**égal à égal** encore appelé **post à post** ou **Peer to Peer** ou **point à point** est une architecture réseau où chaque poste gère ses propres ressources, chaque utilisateur est administrateur de sa propre machine. Avec cette architecture, chaque poste est à la fois serveur et client. Il n'y a pas d'hiérarchie entre les machines ni de statut privilégié pour certains utilisateurs. L'avantage du réseau poste à poste est qu'il est facile à mettre en place avec un coût faible. Les inconvénients sont qu'il ne supporte pas plusieurs machines, qu'il peut devenir difficile à administrer et qu'il n'est pas aussi sécurisé. Cette architecture est beaucoup plus efficace aux petites structures où la sécurité n'est pas nécessaire et ne dépassant plus d'une dizaine d'ordinateurs.

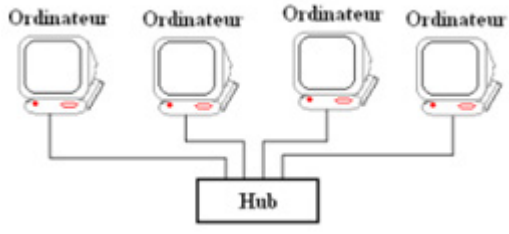


Figure 2.1.30 : architecture réseau peer to peer

VI-2 Architecture client/serveur

Cette architecture est celle dans laquelle une ou plusieurs machines jouent le rôle du serveur (ou des serveurs). Les autres machines sont des machines clientes. Le serveur est chargé de fournir des services aux clients. Quand une machine cliente veut un service, il envoie une requête au serveur. Ce dernier analyse la requête et satisfait la machine cliente en lui envoyant le service voulu. Un serveur est une machine souvent si puissante plus une application serveur. C'est pour cela d'ailleurs qu'en pratique, une machine peut jouer le rôle de plusieurs serveurs en même temps.

Les avantages d'un réseau client/serveur sont :

- le réseau peut supporter plusieurs machines, qu'on peut ajouter ou retirer un poste client sans perturber le réseau ;
- il y a la sécurité du réseau ;
- il y a une centralisation des ressources et l'administration se fait au niveau serveur ;

Les inconvénients sont :

- le prix est élevé, le disfonctionnement du serveur entraine le disfonctionnement du réseau ;
- il y a un risque d'avoir un encombrement si plusieurs machines émettent au même moment.

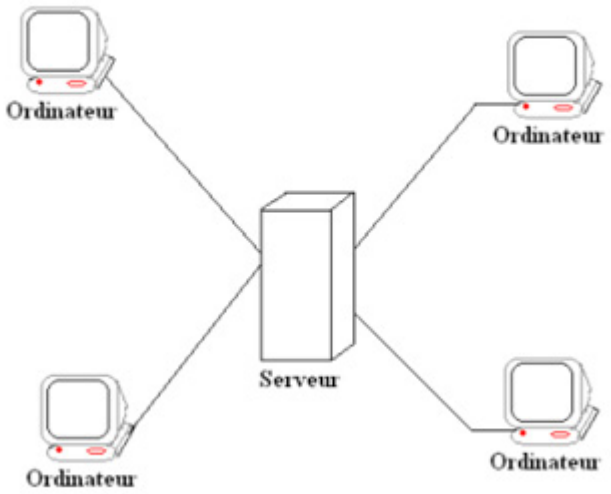


Figure 2.1.31 : architecture serveur/client

L'architecture client/serveur est constituée de l'architecture 2-tiers et l'architecture muti-niveaux.

VI-2.1 Architecture 2-tiers (ou architecture à 2 niveaux)

Dans cette architecture, si une machine cliente demande un service, le serveur s'en charge à lui fournir le service sans passer par une autre application (autre serveur).

VI-2.2 Architecture 3-tiers (architecture à 3 niveaux)

Dans cette architecture, si une machine cliente demande une ressource au serveur d'application (serveur chargé de fournir les ressources), ce dernier fait appel au serveur secondaire (qui est généralement un serveur de données) qui va lui fournir un service lui permettant de satisfaire le client.

VI-2.3 Architecture multi-niveaux

L'architecture multi-niveaux est une architecture client/serveur qui a n niveau (n étant un entier supérieur ou égal à 3).



Exercice d'application

1-Qu'est-ce que l'architecture des réseaux ?
2-Quelle différence faites-vous entre une architecture peer to peer et une architecture client/serveur ?
3-Précisez l'avantage de l'architecture peer to peer.



Résumé

Le réseau informatique comme la plupart des réseaux (téléphonique, de distribution d'eau) obéit au même principe c'est-à-dire la communication commune et l'échange des ressources entre les différents équipements appartenant au réseau. Le réseau informatique est un ensemble d'ordinateurs et de périphériques reliés entre eux et s'échangeant des données. Divers équipements permettent d'interconnecter plusieurs machines dans un réseau ou plusieurs réseaux, entre autre le répéteur, le concentrateur, le commutateur, le pont, routeur, pare-feu. Chacun de ces équipements jouant un rôle précis. Il existe plusieurs types de réseau de selon l'étendue géographique qui peuvent être filaire ou avec câble et sans fil (PAN, LAN, MAN, WAN, WPAN, WLAN, WMAN).
La disposition physique ou l'arrangement dans l'espace des ordinateurs et autres périphériques dans un réseau est appelé topologie physique (bus, anneau, étoile, arbre, maille), alors que le parcours de l'information dans différents matériels est appelé topologie logique (Ethernet, FDDI, Token ring).
Dans un réseau informatique, chaque ordinateur peut jouer le rôle de client ou de serveur ou les deux à la fois. Le réseau dans lequel les ordinateurs jouent à la fois le rôle de client et de serveur est appelé architecture d'égal à égal. Tandis que l'architecture client/serveur est un mode de communication dans lequel on distingue un serveur parmi plusieurs clients.



Je pratique

Après avoir mis en réseau 08 ordinateurs dans une structure, à noter que dans ce réseau les ordinateurs partagent leurs ressources via un serveur, il vous est demandé :
1- Citer les équipements d'interconnexion
2-Quelle est l'architecture réseau mis en place ?
3-Il s'agit d'une topologie en bus. Quelles sont les inconvénients de cette topologie ?



Exercices

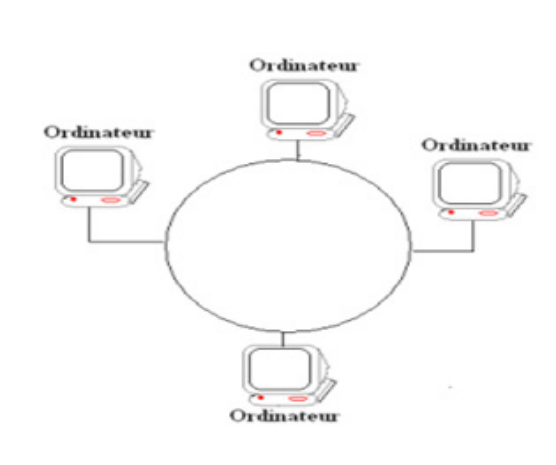
TEST DE CONNAISSANCES

EXERCICE I
1-Définir les mots suivants : réseau informatique, topologie logique.
2- Citer le matériel nécessaire pour créer un réseau local de 4 ordinateurs ?
3-Proposer un schéma pour connecter les quatre ordinateurs.
4-Quelle est la topologie de votre réseau ?
5-Après avoir définit les sigles LAN et WAN, dites en quoi ils sont différents ?
6-Enumérer les différents dispositifs utilisés lors d'une interconnexion.
7-Quel est le protocole utilisé pour l'envoi des messages ?
8-Dans une architecture réseau quelle différence faites-vous entre un serveur et un client ?

EXERCICE II: Questions à choix multiples (**QCM**)
1-L'un des avantages de la topologie en anneau est :
a) il est facile d'ajouter d'autres ordinateurs au réseau b) il y a absence de collision
2- Parmi les topologies logiques nous avons :
a) topologie maillée b) topologie FDDI c) topologie en arbre d) topologie Ethernet
3-Le réseau MAN permet de relier des terminaux situés
a) Dans une ville b) dans un pays c) sur un continent d) dans un établissement scolaire
4-Dans une architecture d'égal à égal
a) l'accès aux ressources se fait par l'intermédiaire d'un serveur b) chaque poste gère ses propres ressources
5-Un répéteur permet de :
a) relier plusieurs ordinateurs dans un réseau b) répéter la transmission d'une ressource c) régénère le signal entre deux ordinateurs du réseau

EXERCICE III

Soit la figure ci-dessous :



1-Après avoir définir topologie physique dites de quelle topologie il est question à la figure ci-dessus ?
2-Expliquez comment elle fonctionne.
3-Donnez deux avantages et deux inconvénients de cette topologie.
4-Dressez un tableau dans lequel vous allez faire ressortir les avantages d'une part et les inconvénients de trois autres topologies de votre choix.
5-Quelle est la topologie logique que vous jugez être la meilleure pour cette topologie physique ?

EXERCICE IV

Répondre par vrai ou par faux aux propositions suivantes
1-Le WAN est une topologie logique utilisée dans la plupart des réseaux informatiques.
2-Le câble coaxial utilise le signal électrique pour la transmission des données.
3- Le réseau constitué de 03 ordinateurs d'un domicile familial est un PAN.
4-Le WMAN est un type de réseau reliant les ordinateurs du réseau à travers les ondes radio.
5-La fibre optique est plus avantageuse que le câble à paires torsadées dans l'interconnexion des machines d'un réseau.
6-Le pare-feu et le pont sont des équipements d'interconnexion dans un réseau local.
7-Dans une architecture client/serveur, le nombre d'ordinateurs ne dépasse jamais le nombre 10.
8- L'un des avantages à disposer d'un réseau informatique est qu'il facilite le partage des ressources matérielles et logicielles.
9- Token Ring repose sur une topologie en bus.
10-L'étendue géographique d'un réseau local (LAN) se limite à quelques centaines de kilomètres.

EXERCICE V

Complétez les phrases suivantes par les mots de la liste ci-dessous :

Fibre optique, message, topologie, anneau en jeton,Switch, bouchon de terminaison, FDDI.

1- Chaque extrémité du câble d'un réseau de topologie en bus est équipée d'un dispositif appelé_____.

2- _____ est une technologie d'accès réseau utilisant des câbles fibres optiques. Elle utilise _____ qui sert à détecter et à corriger les erreurs.

3- _____ est l'ensemble de configurations matérielle et logicielle nécessaires au bon fonctionnement d'un réseau.

4-Ce type de câble permet de vitesse de transmission des données extrêmement rapides pouvant atteindre 155 mégabytes/seconde il s'agit de _____.

5- Appelé _____, il dispose tout comme le concentrateur des ports afin de connecter les machines d'un réseau. Lorsqu'il reçoit un _____ d'un ordinateur, il le renvoie directement à l'ordinateur à qui est destiné le message sans que les autres soient au courant.



Activité d'intégration

Nawoussi travaille dans une entreprise basée à Limbé qui a des filiales dans les dix régions du pays. Il exerce le métier d'administrateur en réseau informatique et est affilié au syndicat des travailleurs.

1- Pouvez-vous considérer le syndicat des travailleurs auquel est affilié Nawoussi comme un type de réseau ? justifiez votre réponse.

2- Quel est le type de réseau informatique mis en place dans cette entreprise étant donné qu'elle est représentée à l'échelle nationale ?

Nawoussi aimerait connecter le réseau informatique de cette entreprise à Internet,

3- Quelles seront les infrastructures qu'il aura besoin pour rendre cela possible ?

Lors de l'exercice de son travail, il s'est rendu compte que parmi les 80 ordinateurs et les 10 imprimantes que compte l'entreprise, il y avait 25 ordinateurs et 2 imprimantes dont la maintenance n'était plus possible. Il demande à son employeur d'acheter d'autres afin de remplacer. Notons que la topologie qu'il a mise sur pied dans ce réseau informatique est la topologie en bus.

4- Selon vous quels sont les dangers qu'il court s'il doit ajouter de nouvelles machines ?

5- Proposez lui une topologie réseau informatique tout en sachant que le mois prochain on devra apporter 10 autres ordinateurs qui seront mis en réseau car ils serviront aux comptables de l'entreprise.

6- Si Nawoussi est considéré comme le seul administrateur de ce réseau, quel est selon vous l'architecture réseau de cette entreprise ?

D'autres employés de cette entreprise désirent durant les moments de repos se connecter à internet moyennant leur ordinateur portable. L'employeur a interdit de se servir de ses câbles réseaux pour faire quoi que ce soit,

7- Que peuvent faire ces derniers pour atteindre leurs objectifs ?

Chapitre 2

MISE EN OEUVRE D'UN RESEAU FILAIRE DOMESTIQUE



Un réseau informatique est l'ensemble d'ordinateurs et de périphériques connectés les uns les autres, ayant pour but l'échange des données et des informations.



Sommaire

Introduction.....137

I- Fabrication du câble pour l'interconnexion d'un réseau.....137

II- Montage de deux à quatre ordinateurs dans un réseau local.....144

Résumé.....145

Je Pratique.....146

Exercices.....146

Activité d'intégration.....148



Pré-requis

Chaque élève doit être capable de:

- Différencier les types de réseaux informatiques ;
- Identifier les infrastructures d'interconnexion.



Situation problème

Il vous a été demandé de faire le repas familial. A cet effet votre mère a prévu de vous laisser pour la cuisson les pommes de terre, les têtes de chou, la tomate, les condiments et cubes ainsi que le nécessaire pour l'assaisonnement et de la viande. Rien n'a encore été fait pour débuter la préparation donc c'est à vous de le faire.

1- Est-il possible de préparer ces pommes de terre comme elles se présentent au moment où votre mère vous a laissé ?

2- Si non que faut-il faire ?

3- Quels matériels auriez-vous besoin pour arranger et faire cuire les pommes aux choux ?

4- En quoi le matériel pour nettoyer les pommes, le chou, la viande et les ingrédients est-il différent de celui utilisé pour la préparation ?

Le soir arrivé, votre père rentre à la maison avec ses amis. Il faut les servir à manger et à boire.

5- Qui sont chargés de servir et de débarrasser la table après dégustation ?

6- Pouvons-nous dire que le repas que vous avez fait a rassemblé votre père et ses amis en un lieu? Si oui comment ?



Compétences

A la fin de ce chapitre, chaque élève devra être capable aux moyens de ses acquis sur les bases de données de :

- Identifier le matériel nécessaire à la fabrication du câble à paires torsadées;
- Câbler et mettre dans un réseau informatique 2 à 4 ordinateurs.

J'apprends /cours

INTRODUCTION

Le partage des ressources communes par les utilisateurs a permis que l'on puisse mettre sur un réseau informatique. Toutefois pour rendre cela possible, il faut interconnecter les machines. L'interconnexion peut se faire soit par les ondes (Wifi, Bluetooth) ou soit par câble. L'objet de notre étude portera sur la connexion par câble. Son utilisation nécessite sa fabrication au préalable puis relier les machines entre elles.

I- FABRICATION DU CABLE POUR L'INTERCONNEXION D'UN RESEAU

Des différents câbles utilisées pour l'interconnexion des machines d'un réseau informatique (fibre optique, câble coaxial, câble à paires torsadées), le câble à paires torsadées mérite une attention particulière, car pour l'utiliser il faut procéder à la fabrication soit d'un câble croisé ou d'un câble droit. Le câble croisé étant destiné à relier deux ordinateurs alors que le câble droit permet de relier des ordinateurs à travers un hub ou un Switch.

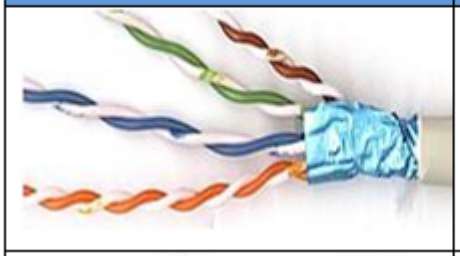
I-1 Matériels nécessaire à la fabrication du câble

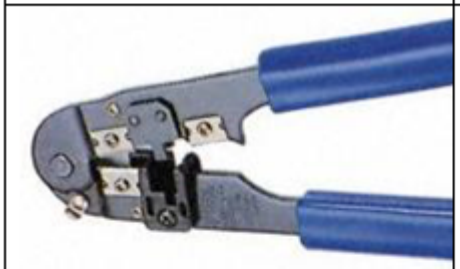
Pour câbler les machines d'un réseau local il nous faut :

- Une pince à sertir;
- Une pince coupante;
- Quatre connecteurs RJ45 pour relier deux ordinateurs, soit deux par câble;
- Du câble d'une longueur de quatre mètres à raison de deux mètres pour chaque câble car il ne faudrait pas qu'il soit trop court sinon il ne pourra pas relier les machines ou trop long car la vitesse de transmission des données entre les machines sera réduite.

Le tableau suivant représente ces différents matériels:

Tableau 2.2.1 Matériels nécessaire à la fabrication d'un câble.

Matériels	Signification	Rôle
	Le câble	Permet l'interconnexion des équipements réseaux (ordinateurs, Switch, Hub)

	Les connecteurs RJ45 et les manchons de couleurs	Les connecteurs RJ45 vont permettre de relier le câble à paires torsadées à la carte réseau Ethernet. Les manchons permettent de protéger les connecteurs RJ45.
	La pince pour sertir les connecteurs RJ45	Elle va permettre de sertir le câble
	Pince coupante	Elle est utilisée pour couper les brins de fil ainsi que les fils métalliques

I-2 Standards de câblage

Un câble à paires torsadées possèdent 4 paires torsadées, donc 8 fils dont les couleurs sont marron, marron blanc, bleu, bleu blanc, vert, vert blanc, orange et orange blanc.

Il existe deux standards de câblage qui sont définis par Telecommunications Industry Association/ Electronic Industry Association. L'emploi de ces conventions permet de garantir la transmission sur des paires (et non sur des fils dépairés) à l'intérieur du câble pour la transmission des protocoles Ethernet Ces deux standards sont le standard **TIA/EIA 568A** et le standard **TIA/EIA 568B** représentés ci-dessous:

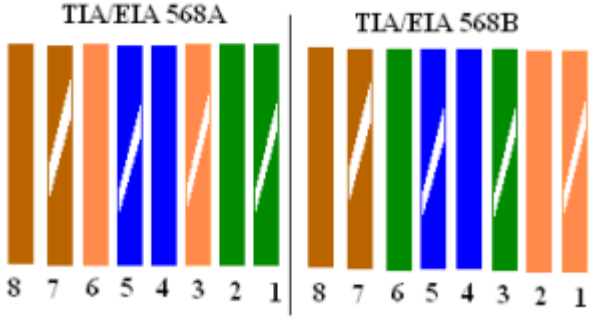


Figure 2.2.1 : Standards de câblage

I-3 Câble droit et câble croisé:

a- Câble droit

Le câble droit est utilisé pour relier deux équipements différents comme par exemple un ordinateur à un hub, un ordinateur à un modem. Un câble est dit droit lorsque ses fils sont parallèles d'un bout à l'autre. L'alignement des fils à une borne d'un connecteur est identique celui de l'autre borne du même connecteur.

b- Câble croisé

Le câble croisé est utilisé pour relier deux équipements identiques comme par exemple un ordinateur à un ordinateur, un hub à un hub.Pour réaliser un câble croisé, il suffit de prendre le standard TIA/EIA 568A pour un bout et le standard TIA/EIA 568B pour l'autre bout. Donc lors de la réalisation du câble, on doit faire comme le montre un des tableaux ci-dessous:

Pour le standard TIA/EIA 568A

Côté 1		**Côté 2**	
N°	**Couleur**	**N°**	**Couleur**
1	Blanc/Vert	1	Blanc/Vert
2	Vert	2	Vert
3	Blanc/Orange	3	Blanc/Orange
4	Bleu	4	Bleu
5	Blanc/Bleu	5	Blanc/Bleu
6	Orange	6	Orange
7	Blanc/Marron	7	Blanc/Marron
8	Marron	8	Marron

Pour le standard TIA/EIA 568B

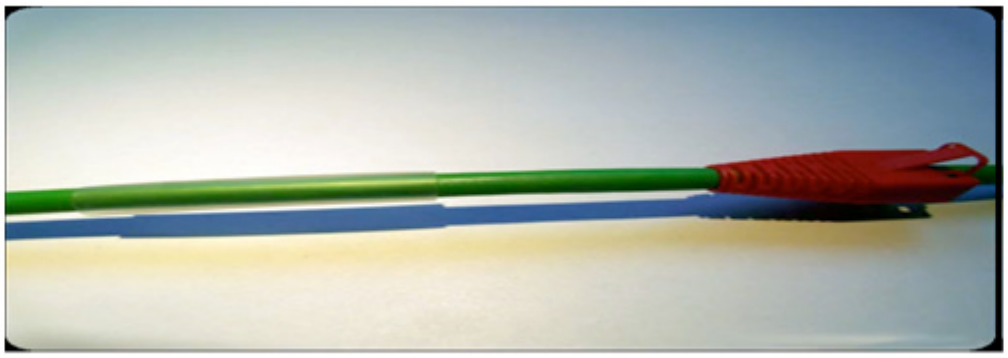
Côté 1		**Côté 2**	
N°	**Couleur**	**N°**	**Couleur**
1	Blanc/Orange	1	Blanc/Orange
2	Orange	2	Orange
3	Blanc/Vert	3	Blanc/Vert
4	Bleu	4	Bleu
5	Blanc/Bleu	5	Blanc/Bleu
6	Vert	6	Vert
7	Blanc/Marron	7	Blanc/Marron
8	Marron	8	Marron

I-4 Etapes de la réalisation d'un câble croisé ou droit

Le câble est dit droit parce que les fils sont parallèles d'un bout à l'autre. Le fils attaché au borne 1 quelconque d'un connecteur est aussi attaché au borne 1 de l'autre connecteur ainsi de suite. Alors que le câble est dit croisé lorsque les fils d'un bout à l'autre ne sont pas identiques.

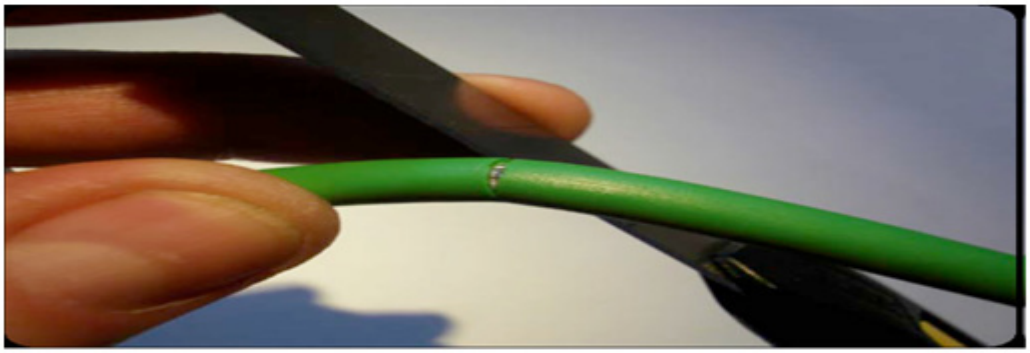
a- La dénudation du câble

Avant toute chose, enfilez dans le câble les manchons de protection car Une fois le 2ème connecteur serti, il sera bien difficile de passer les manchons.



Etape 1

Ensuite à l'aide de la pince coupante ou d'une pince à sertir qui dispose d'un cutter coupez avec précaution la gaine isolante ceci en évitant d'abimer la tresse de blindage en coupant la gaine isolante.



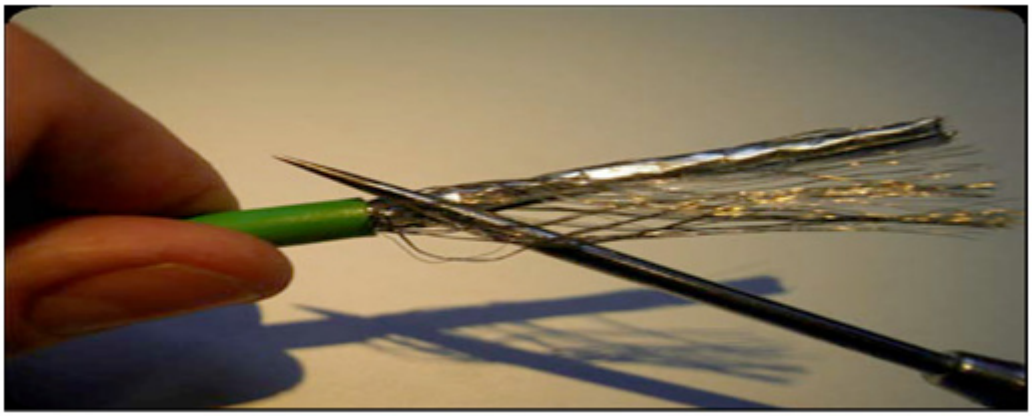
Etape 2



Remarque

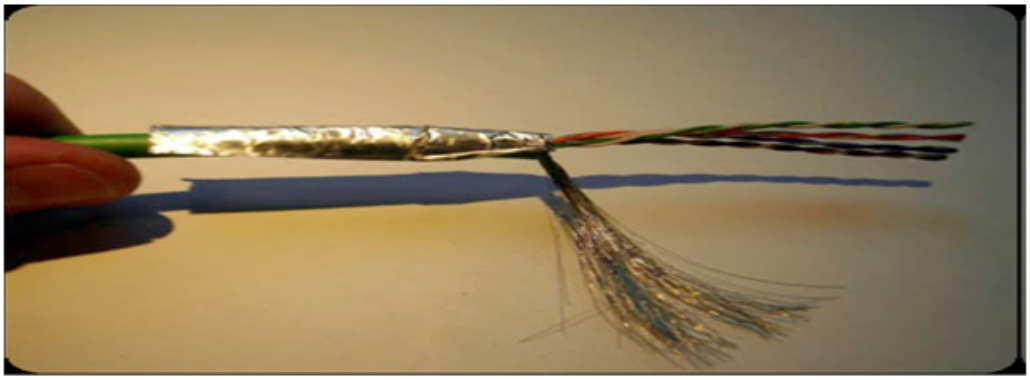
Si l'isolant des brins est coupé, vous risquez d'augmenter les effets des perturbations électromagnétiques.

Une fois la gaine retirée, il en ressort alors la partie blindage (petite feuille d'aluminium). Utiliser la pince coupante pour l'enlever. Détresser d'abord le blindage comme la figure suivante l'indique:



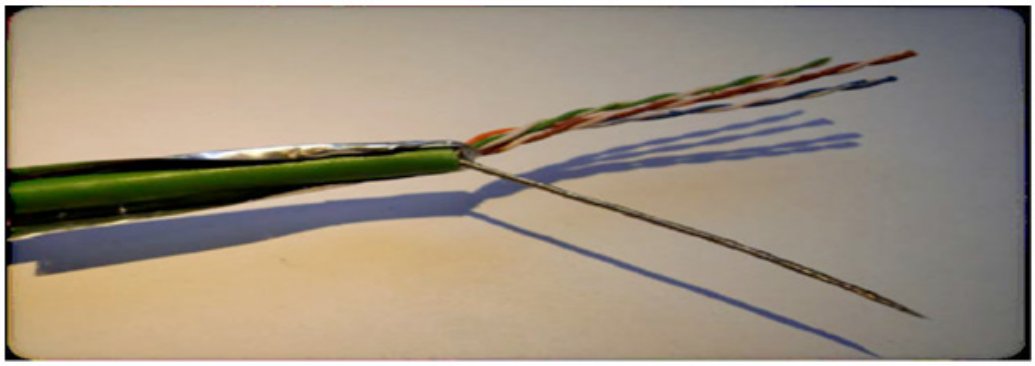
Etape 3

Ne pas couper le fil en aluminium, mais le retirer en arrière de façon à ce qu'il recouvre le câble.



Etape 5

Torsadez le blindage et rabattez le côté opposé du fil en aluminium



Etape 6

Détacher chaque paire et lisser les fils de telle sorte qu'ils soient le plus droit possible

b- Mise en ordre des conducteurs

Commencez par détorsader tous les brins afin que chacun puisse être libre.

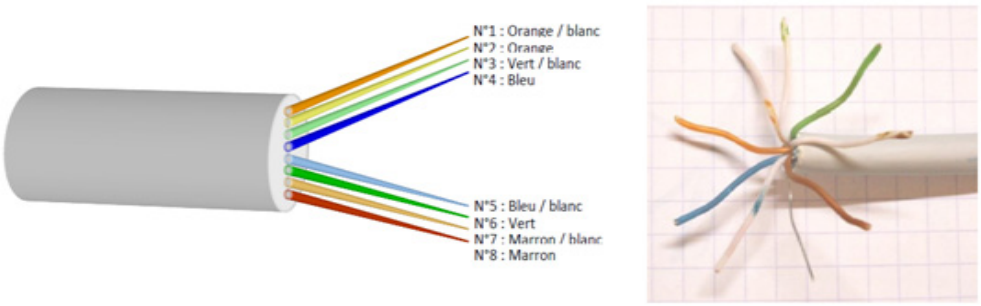


Figure 2.2.7 : mise en ordre des fils conducteurs

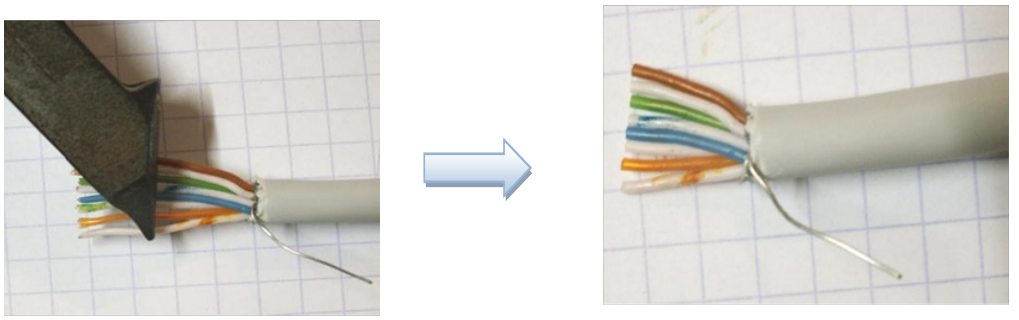
L'ordre des conducteurs est très important dans la conception des câbles réseaux. L'agencement des fils sera différent selon qu'on veut mettre en place un câble droit ou un câble croisé. Vous devrez les placer comme indiquez ci-dessous pour réaliser le câble souhaité :

Tableau 2.2.2 : Disposition des fils en fonction des câbles

Câble N°	Câble droit		Câble croisé	
	Coté 1	Coté 2	Coté 1	Coté 2
1	Orange / blanc	Orange / blanc	Orange / blanc	Vert / blanc
2	Orange	Orange	Orange	Vert
3	Vert / blanc	Vert / blanc	Vert / blanc	Orange / blanc
4	Bleu	Bleu	Bleu	Bleu
5	Bleu / blanc	Bleu / blanc	Bleu / blanc	Bleu / blanc
6	Vert	Vert	Vert	Orange
7	Marron / blanc	Marron / blanc	Marron / blanc	Marron / blanc
8	Marron	Marron	Marron	Marron

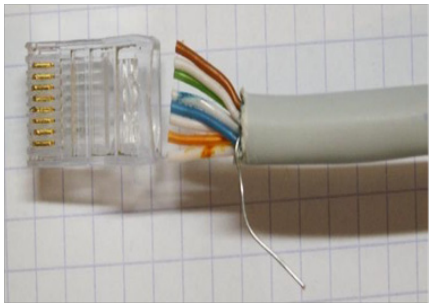
c- Mise en place du connecteur

Elle nécessite que les brins de fil soient mis dans le bon ordre en fonction du câble qu'on veut obtenir. Bien tenir les fils et les mettre à la même longueur en les coupant en même temps comme l'indiquent les figures ci-dessous :

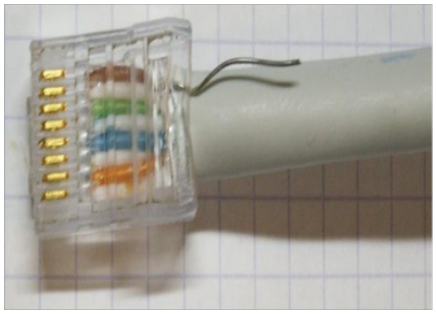


Etape 1 **Etape 2**

Puis insérez les brins dans le connecteur comme ci-dessous :



Etape 3

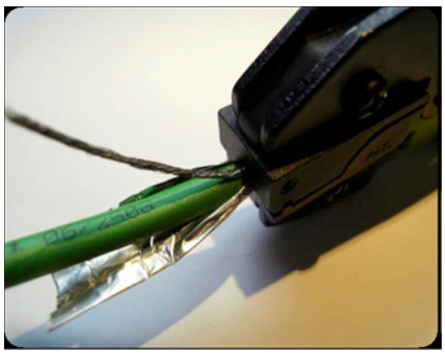


Etape 4

Enfoncez les brins jusqu'au bout du connecteur, vérifiez que tous les fils arrivent effectivement au bout de leurs canaux et au contact des canaux puis prenez la pince à sertir, et sertissez le connecteur.
Prenez votre pince à sertir, mettez le connecteur en place jusqu'à la butée et serrez.

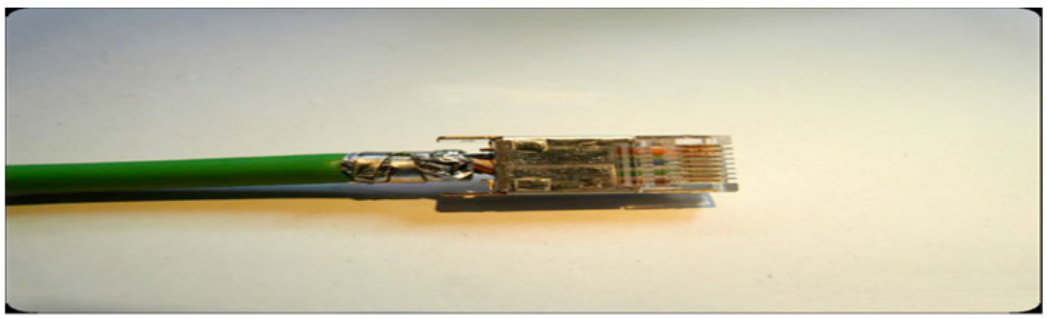


Etape 5



Etape 6

On retire à l'aide de la pince à couper la tresse de blindage qui dépasse ainsi que le fil en aluminium.



Etape 7

Il ne reste plus qu'à placer le manchon de protection



Etape 8

Une fois cela fait on passe au test du câble à l'aide d'un équipement spécifique appelé testeur de câble pour vérifier la bonne continuité du câble RJ45/RJ45.



Etape 9

Exercice d'application

1-Quelle différence faites-vous entre un câble droit et câble croisé ?
2-Quel risque coure-t-on si l'un des brins de fil est coupé ?

II- MONTAGE DE 2 à 4 DES ORDINATEURS DANS UN RESEAU DOMESTIQUE

La façon de mettre sur pied un réseau local diffère selon qu'il s'agit d'un réseau de deux ordinateurs ou de plus de deux ordinateurs.

II-1 Montage d'un réseau de deux ordinateurs

Pour relier deux ordinateurs en réseau, la nature du câble est très importante. Il s'agit ici d'utiliser un câble croisé.
Toute personne qui aimerait connecter deux ordinateurs à un réseau local devra s'assurer que ceux-ci disposent d'une carte réseau Ethernet. Par la suite relier les deux à travers les ports Ethernet par un câble croisé de longueur 2 mètres qui a été au préalable fabriqué. Dès lors votre réseau existe physiquement mais ne peut pas encore fonctionner car il faut procéder à la configuration des machines.

Un réseau domestique : est un type de réseau LAN dans lequel les machines sont interconnectées dans un espace réduit (maison, salle d'informatique) et dans le but de partager les ressources.

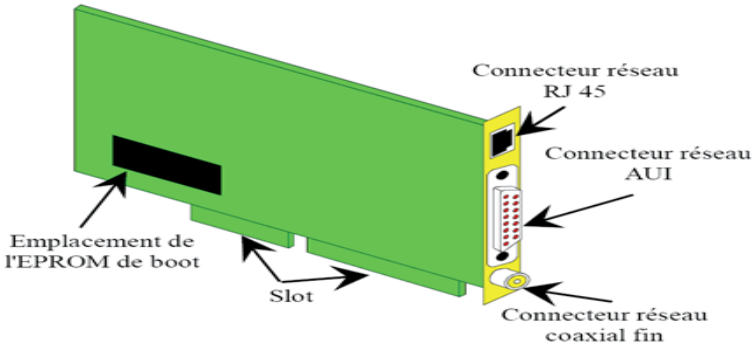


Figure 2.2.17 : carte réseau Ethernet

II-2 Montage d'un réseau de quatre terminaux

Le câble droit est celui utilisé pour interconnecter les machines d'un réseau lorsque le nombre est plus grand que deux. En effet dans ce type de réseau local, les machines ne sont pas directement reliées entre elles mais elles sont reliées à un Switch ou un Hub. Bien évidemment avant de procéder à l'interconnexion, vérifier que chacune d'elles dispose d'une carte réseau Ethernet, par la suite les relier ensemble. Il faut après cela configurer les machines interconnectées afin qu'elles puissent s'échanger les ressources du réseau.



Exercice d'application

1- Pour interconnecter deux machines quel câble a-t-on besoin ?
2- Quelle différence faites-vous entre le montage de deux ordinateurs dans un réseau local et plus de deux machines ?



Résumé

L'interconnexion des machines dans un réseau local nécessite au préalable que l'on puisse utiliser des équipements spécifiques. Le câble à paires torsadées de par sa fluidité dans la transmission des données est celui qui est le plus utilisé pour l'interconnexion des machines d'un réseau. Toutefois avant de l'utiliser, il est important de pouvoir le fabriquer et par la suite procéder à l'interconnexion.
Lorsque nous avons deux ordinateurs à mettre en réseau, il serait utile de faire usage du câble croisé. Et si vous avez un réseau de plus de deux machines, le câble droit est celui qui est conseillé. En effet, dans un réseau de plus de deux machines, par exemple quatre, ils ne peuvent plus être directement reliés. Il faut donc les relier à soit à un Switch ou un Hub. Le câble droit permet alors de relier chaque ordinateur au Switch ou au Hub. Une fois reliées, ces machines ne peuvent pas encore communiquer entre elles. Il faut passer à la configuration de chacune d'elles.



Je pratique

Il est demandé à deux élèves de mettre en réseau trois ordinateurs. Toutefois, il leur a d'abord été demandé de sertir le câble d'interconnexion.

1- Citer les matériels indispensables au sertissage d'un câble réseau.
2- A quoi va servir chacun d'eux ?
3- Nommer les standards de câblage
4- Donner la procédure pour relier ces trois machines en réseau.



Exercices

TEST DE CONNAISSANCES

EXERCICE I: Répondre par vrai ou faux aux déclarations suivantes :

1- La carte réseau WIFI est celle employée pour relier des ordinateurs dans un réseau local à partir d'un câble.
2- Le câble qu'on sertir pour l'interconnexion des machines dans un réseau est le câble coaxial.
3- La pince à sertir et les connecteurs RJ 45 sont des éléments nécessairesà la fabrication d'un câble de connexion.
4- Il est utile de couper les brins de fil à la même longueur avant de les mettre dans le connecteur RJ 45.
5- Le câble droit est destiné à relier deux ordinateurs ensemble
6- Dénuder un câble consiste à retirer la gaine, la feuille métallique, la partie de protection et le fils en acier.
7- Pour fabriquer un câble réseau, il nous faut un tournevis.

EXERCICE II: Questions à choix multiples (**QCM**)

1- La fabrication d'un câble réseau à paire torsadées nécessite comme outils :
a) Une lame de rasoir b) une loupe c) une pince coupante d) un câble coaxial
2- L'une des couleurs des brins de fils d'un câble à paire torsadées est :
a) Blanche b) grise c) bleue d) noire
3- Le matériel qui lie un câble croisé à la carte réseau Ethernet est :
a) La pince coupante b) le manchon c) le connecteur RJ45 d) la pince à sertir
4- Le câble droit permet de relier
a) Deux ordinateurs entre eux b) un ordinateur et un Hub ensemble c) plus de deux ordinateurs ensemble
5- Pour dénuder la gaine d'un câble il faut :
a) Le marteau b) le couteau c) la pince coupante d) le connecteur RJ45

EXERCICE III

Répondez aux questions suivantes :

1- Quel est l'outil utilisé pour tester le bon fonctionnement du câble fabriqué ?
2- Citer les différents couleurs qui constituent un câble à paires torsadées.
3- Quelle différence faites-vous entre un câble droit et un câble croisé ?
4- Quels sont les matériels indispensables à la fabrication du câble à paires torsadées ?
5- Pouvons-nous relier trois ordinateurs directement dans un réseau local avec du câble croisé ? pourquoi ?
6- Citer deux standards de câblage.
7- Quel matériel avons-nous besoin pour sertir le câble ?

EXERCICE IV

Complétez les phrases suivantes par les mots de la liste ci-dessous :

Câble droit, manchons de protection, câble croisé, standards de câblage, dénudation

1- L'opération qui consiste à enlever la gaine du fil est appelée _____
2- _____ est utilisé pour relier deux équipements identiques, alors que _____ utilisé pour relier deux équipements différents.
3- C'est la TelecommunicationsIndustry Association/ ElectronicIndustry Associationqui définit les _____.
4- Lors de la fabrication du câble, enfiler _____, car une fois le deuxième connecteur serti, il sera bien difficile de les passer.

EXERCICE V

Votre père veut créer un réseau de 04 ordinateurs à la maison. Il place chaque machine une chambre pour vos frères et sœurs et se charge de laisser celle qui lui permettre de gérer toutes les ressources dans sa chambre (serveur). Il ajoute à ces ordinateurs une imprimante.

1- Quels sont les équipements réseau qu'il aura besoin pour effectuer l'interconnexion des machines du réseau ?
2- Quel type de câble doit-il utiliser ?
3- Quelle sera selon vous la longueur ainsi que le nombre de câble utilisé ?
4- Faudrait-il qu'il fabrique un câble droit ou un câble croisé ?
5- De quelle nature sera la carte d'extension qu'il doit ajouter à l'unité centrale pour que les machines du réseau puissent communiquer ensemble ?
6- Expliquer pourquoi les câbles qu'il va fabriquer ne doivent être ni trop longs ni trop courts.



Activité d'intégration

Monsieur Kameni dans le souci de faciliter les échanges de données entre les membres de sa structure, a sollicité votre aide afin que vous puissiez dans un premier temps mettre en réseau son ordinateur et celui de sa secrétaire, et de faire pareil pour les 4 ordinateurs des autres employés.

1- Quelle est la nature du câble que vous allez employer pour effectuer cette tâche ?

2- Pour chaque réseau informatique que vous allez mettre en place Monsieur Kameni désire que vous lui disiez quel type de câble vous avez utilisé.

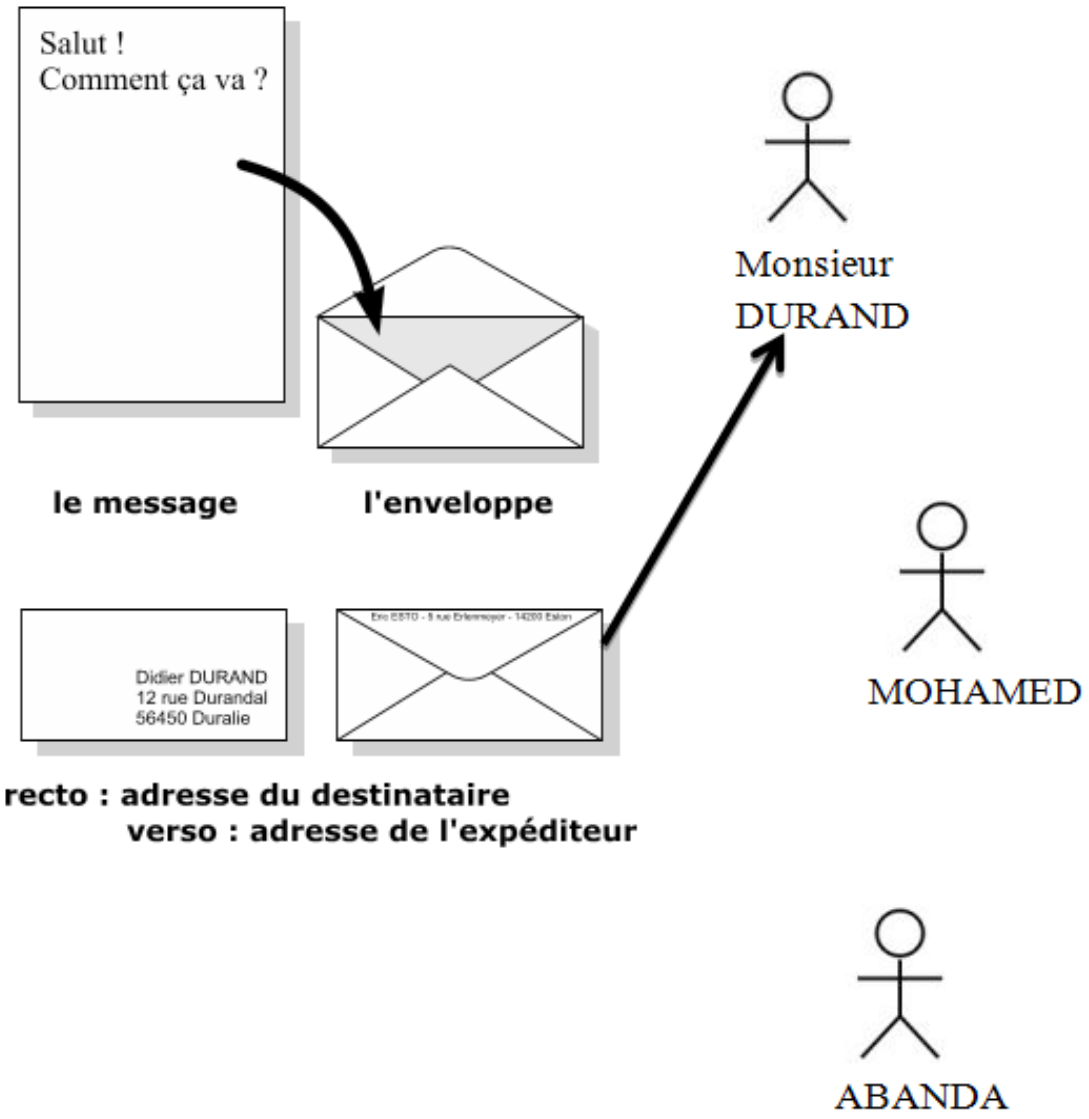
3- Il vous propose une longueur de câble de 6 mètres cela sera-t-il suffisant ? justifiez votre réponse.

4- A la fin de la fabrication des câbles, vous testez et vous rendez compte qu'il y a un problème. Dites-nous ce qui a dû avoir lieu.

5- Il estime que vous devrez connecter les 4 ordinateurs des autres à un Switch à 06 ports à l'aide des câbles croisés. A –t-il raison ? pourquoi ?

Chapitre 3

CONFIGURATION D'UN RESEAU FILAIRE DOMESTIQUE



La lettre est uniquement destinée à Monsieur DURAND, et non aux autres personnes. Mais pourquoi cela ?



Sommaire

Introduction.....152

I- Protocolesréseaux.....152

II- Notionsd'adressage.....155

III- Testdu réseau.....162

IV- Partage d'une ressource et définition des droits d'accès à un dossier dans un réseau...165

Résumé.....167

Je Pratique.....167

Exercice.....168

Activitéd'intégration.....169



Pré-requis

Chaque élève doit être capable de:

- Identifier les différentes ressources dans un réseau informatique;
- Lancer l'interpréteur de commande.



Situation problème

Il vous a été demandé d'aller envoyer un colis en Chine, pays dans lequel vous ne vous êtes jamais rendu. Toutefois, le protocole stipule que vous ne pouvez acceder à l'avion sans vérification préalable de votre identité et des objets que vous transportez pour raison de sécurité aérienne.

- *Qu'entend-t-on par protocole?*
- *Quel est selon vous son rôle?*

Vous arrivez en Chine, il vous faut dès lors remettre le colis au destinataire

- *Pouvez-vous lui remettre le colis sans connaitre son adresse ?*
- *D'après vous quel est le rôle d'une adresse ?*
- *Pouvez-vous vous orienter dans ce pays pour le domicile du destinataire si vous ne savez pas la langue chinoise ?*
- *Quelle est le rôle d'une langue ?*
- *D'après vous la communication entre ordinateur est-elle régie par un protocole?*
- *Les machines possèdent-elles d'adresses ?*



Compétences

A la fin de ce chapitre, chaque élève devra être capable :

- Distinguer les types d'adressage
- Distinguer les parties d'une adresse IP et pouvoir adresser les machines d'un réseau local ;
- Identifier les protocoles de communication dans un réseau local et savoir à quoi chacun sert ;
- Distinguer l'adressage statique de l'adressage dynamique;
- Tester un réseau;
- Définir les droits d'accès à un dossier;
- Partager une ressource dans un réseau.

J'apprends /cours

INTRODUCTION

La connexion physique des ordinateurs ne suffit pas pour les faire communiquer dans un réseau. Il faut qu'ils utilisent un même protocole de communication. Il faut que l'attribution des d'adresse IP soit faite afin de pouvoir identifier chaque machine dans le réseau. Donc la configuration du réseau revient à définir non seulement le protocole de communication entre les différents périphériques mais aussi les adresses des ordinateurs du réseau, de sorte qu'ils soient identifiables de manière unique dans les communications.

I- PROTOCOLES DE COMMUNICATION

Un protocole de communication est un ensemble de règles et de procédures que doivent respecter les équipements du réseau afin d'assurer le bon fonctionnement de celui-ci. Les protocoles sont hiérarchisés en couches, pour décomposer et ordonner les différentes tâches. Il existe plusieurs familles de protocoles ou modèles, chaque modèle étant une suite de protocoles entre diverses couches. Parmi ces modèles nous avons la pile de protocole TCP/IP, le protocole SPX/IPX, le modèle OSI. Le protocole TCP/IP fait l'objet de notre attention.Le modèle TCP/IPfavorise une communication fiable et rapide entre les ordinateurs d'un réseau.Il peut en effet être décrit comme une architecture réseau à quatre couches. Cette pile de protocole est constituée d'un ensemble de couches qui résolvent chacune un problème spécifique lié à la transmission des données. Elle est représentée par le tableau 2.3.1 suivant :

Une pile de protocole est une combinaison de plusieurs protocoles.

Couche application
Couche transport
Couche interréseau
Couche accès réseau

tableau 2.3.1: pile de protocole TCP/IP

I-1 La couche Application

Elle assure l'interface avec les applications ou programmes utilisés dans le réseau. Il s'agit donc du niveau le plus proche des utilisateurs, géré directement par les logiciels. Ces programmes utilisent des protocoles pour gérer les communications. Parmi ces protocoles on distingue :

- **HTTP (HyperText Transfer Protocol)** : il est utilisé pour transférer les fichiers qui constituent les pages du Web ;
- **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)** : il est utilisé pour transférer les courriels et les pièces jointes ;
- **FTP (File Transfer Protocol)** : il est utilisé pour le transfert interactif de fichiers entre les ordinateurs.



Remarque

HTTPS est une version sécurisée du protocole HTTP.
Le téléchargement est l'opération qui consiste à transférer des données à travers un réseau informatique.

I-2 La couche Transport

Elle est chargée du transport des données, de leur découpage en paquets et de la gestion des éventuelles erreurs de transmission. Les protocoles de transport déterminent aussi à quelle application chaque paquet de données doit être délivré. Cette couche est constituée des protocoles suivants :

- **TCP (Transfer Control Protocol)**: il a pour rôle d'envoyer les messages en séquence et dans le bon ordre, en se rassurant qu'ils sont bien arrivés
- **UDP (User Datagram Protocol)**: C'est un protocole qui envoi les messages sans se rassurer qu'ils sont bien arrivés. De plus il ne garantit pas leur arrivée dans le bon ordre.
- **Real-Time Transport Protocol (RTP)** est un protocole de communication informatique permettant le transport de données soumises à des contraintes de temps réel, tels que des données audio ou vidéo.

I-3 La couche Interréseau

Elle permet de gérer l'adressage et le routage des données, c'est-à-dire leur acheminement via le réseau. Elle permet l'acheminement des paquets de données vers des machines distantes ainsi que de la gestion de leur fragmentation et de leur assemblage à réception. On distingue entre autre :

- Le Protocole **ICMP** : C'est un mécanisme de contrôle des erreurs au niveau IP. Il permet aux routeurs d'informer les utilisateurs des erreurs de transmission par le protocole IP ;
- Le Protocole **ARP** : Il établit une correspondance dynamique entre adresses physiques (MAC) et adresses logiques (IP). Il permet donc à une machine de trouver l'adresse physique d'une machine cible située sur le même réseau local, à partir de sa seule adresse IP ;
- Le Protocole **IP** : Il cherche un chemin pour transférer les données d'un équipement émetteur à un équipement destinataire, identifiés chacune par leur adresse IP.

routage : c'est opération qui consiste à déterminer un chemin entre deux nœuds (« quelque chose qui est branché à un réseau exemple un pc, une imprimante ») dans un réseau)

I-4 La couche Accès réseau

Elle spécifie comment les paquets sont transportés sur la couche physique, et en particulier les séquences particulières de bits qui marquent le début et la fin des paquets de données. En réalité elle spécifie la forme sous laquelle les données doivent être acheminées quel que soit

le type de réseau utilisé. Ainsi, la couche accès réseau contient toutes les spécifications concernant la transmission de données sur un réseau physique, qu'il s'agisse de réseau local (Anneau à jeton ou Token Ring, Ethernet, FDDI), de connexion à une ligne téléphonique ou n'importe quel type de liaison à un réseau. Elle prend en charge les notions suivantes : l'acheminement des données sur la liaison, la coordination de la transmission de données (synchronisation), le format des données, la conversion des signaux (analogique/numérique), le contrôle des erreurs à l'arrivée.

Tableau 2.3.2 : récapitulatif de quelques protocoles réseaux

PROTOCOLES	ROLES
TCP (Transmission Control Protocol)	Assure l'acheminement des informations d'un ordinateur à un autre
IP (Internet Protocol)	Assure l'identification de chaque machine sur le réseau
FTP (File Transfer Protocol)	Assure le téléchargement d'information d'un ordinateur à un autre
SMTP (Small Mail Transfer Protocol)	Permet d'envoyer des e-mails
DHCP (Dynamic Host Control Protocol)	Assure l'affectation automatique des adresses aux machines qui se connectent sur le réseau
ARP (Address Resolution Protocol)	Gère les adresses des cartes réseaux
DNS (Domain Name Server)	Assure l'affectation de nom aux machines

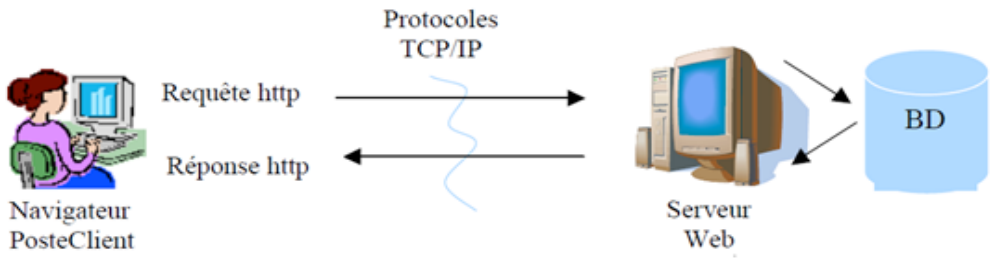


Figure 2.3.1 : Processus d'échange des informations utilisant le protocole TCP/IP

5- Encapsulation des données

Lors d'une transmission, les données traversent chacune des couches au niveau de la machine émettrice. A chaque couche, une information est ajoutée au paquet de données, il s'agit d'un en-tête, ensemble d'informations qui garantit la transmission.

Au niveau de la machine réceptrice, lors du passage dans chaque couche, l'en-tête est lu, puis supprimé. Ainsi, à la réception, le message est dans son état originel.
A chaque niveau, le paquet de données change d'aspect, car on lui ajoute un en-tête, ainsi les appellations changent suivant les couches :

- Le paquet de données est appelé **message** au niveau de la couche Application;
- Le message est ensuite encapsulé sous forme de **segment** dans la couche Transport;
- Le segment une fois encapsulé dans la couche Internet prend le nom de **datagramme;**
- Enfin, on parle de **trame** au niveau de la couche Accès réseau.

La figure ci-dessous montre l'encapsulation des données:

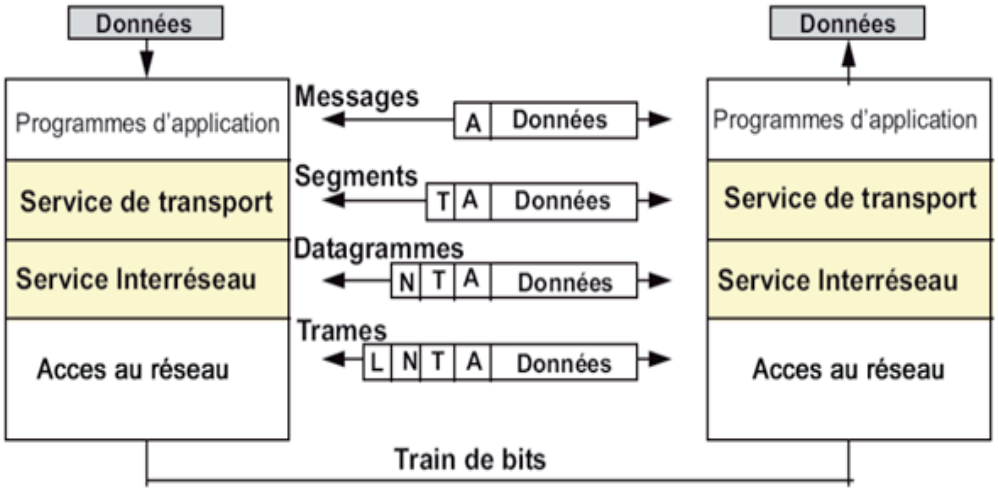


Figure 2.3.2 : Encapsulation des données sur le protocole TCP/IP

Message : terme général pour les unités de données de protocole utilisées au niveau de la couche application.

Segment : unité de données de protocole de la couche transport.

Datagramme : unité de données de protocole de la couche réseau.

Trame : unité de données de protocole de la couche d'accès au réseau



Exercice d'application

1- Il vous est demandé de transférer un document d'un ordinateur à un autre dans un réseau. Quel est le protocole de communication appliqué dans ce cas ?
2- Combien de couches compte le protocole TCP/IP ?
3- Quelle différence faites-vous entre la couche application et la couche transport ?
4- Qu'est-ce qui permet à un ordinateur d'accéder à une page Web distante ?

II- NOTION D'ADRESSAGE

L'**adressage** consiste à attribuer les adresses IP aux équipements d'un réseau. Toutefois, cette attribution n'est pas hasardeuse. Pour adresser un ordinateur il faut préciser l'adresse IP, le masque d'adresse réseau.

II-1 Adresse IP

Une adresse IP est un numéro unique. Ce numéro est unique car il permet à un ordinateur connecté à un réseau utilisant le protocole TCP/IP (comme internet par exemple) de l'identifier.

Exemple : l'adresse IP s'apparente à l'adresse du domicile d'une personne.

Une adresse IP est un numéro composé de 4 nombres décimaux séparés chacun de l'autre par un point; compris chacun entre 0 et 255 et représente un octet. Le dernier nombre ne pouvant excéder 254.

Exemple d'une adresse IP : 127.0.0.1



Remarque

Compte tenu de l'utilisation massive des ordinateurs de nos jours et de la limite de l'adressage au format 4 octets (4 nombres), de nouvelles adresses commencent peu à peu à voir le jour elles utilisent les adresses au format 16 octets qui permet d'adresser davantage les machines.

II-1.1 Parties d'une adresse IP

Une adresse IP est composée de deux parties distinctes :

- Une partie appelée **partie réseau** ou **net id** située à gauche, elle désigne le réseau contenant les ordinateurs.
- Une autre partie appelée **hôte** ou la partie machine ou **host id** désignant les ordinateurs de ce réseau. Ce qui signifie clairement que deux machines du même réseau local ne peuvent pas avoir la même adresse IP.

Exemple :

L'adresse IP **145.12.54.34** est constituée de deux parties à savoir 145.12 qui est la parie réseau et 54.34

Prenons un autre exemple un réseau ayant une adresse IP de ce type : 192.178.0.0 comprenant une dizaine d'ordinateurs. Les adresses IP de ces 10 ordinateurs varient de 192.178.0.1 à 192.178.0.10

On distingue les adresses privées ainsi que les adresses publiques. Elles sont fournies par l'ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers), et c'est elle qui fixe les conventions de gestion des adresses IP.

II-1.1.1 Adresse publique

Les adresses publiques sont les adresses qu'on utilise pour se connecter au réseau Internet c'est-à-dire celles qui sont reconnu à l'international. Les machines qui ont une adresse dans ce groupe accèdent directement aux ressources d'Internet et en font intégralement partie. Elles peuvent donc à la fois en être les clients (accéder à des pages HTML par exemple) et en être les serveurs (présenter un site web

local par exemple).

II-1.1.2 Adresse privée

Les adresses privées sont en fait des adresses IP particulières et réservées qui ne sont pas reconnues sur internet. il s'agit d'adresse que les machines d'un réseau n'utilisent pas nécessairement pour se connecter à Internet.
L'utilisation d'adresses privées a pour but de réduire la consommation des adresses publiques qui se raréfient à mesure qu' internet grandit. En fait l'adressage privé est la solution qui permet de repousser la limite de saturation du nombre de machine qui peuvent se connecter au réseau mondial.

II-2 Types d'adressage

On distingue deux modes d'adressage :
L'adressage statique et l'adressage dynamique

II-2.1 Adressage statique

L'adressage statique consiste à définir manuellement une adresse IP statique ou fixe à chaque ordinateur. C'est le mode utilisé lorsque les paramètres IP principaux sont encodés au clavier dans la configuration des paramètres réseau d'un ordinateur. Chaque fois qu'un ordinateur se connecte au réseau, il aura la même adresse IP. Lorsque deux ordinateurs ont la même adresse IP, on parle de **conflit d'adresse**.

II-2.1.1 Avantages de l'adressage statique

Elle permet d'adresser non seulement les ordinateurs d'un réseau mais aussi d'autres périphériques comme l'imprimante. En plus, chaque utilisateur a la possibilité de modifier son adresse IP pourvue qu'elle appartienne au réseau. Outre, elle permet de mieux contrôler les ressources du réseau.

II-2.1.2 Inconvénients de l'adressage statique

La saisie de ces chiffres est une importante source d'erreurs. Le maintien de l'information des attributions d'adresses et des attributions de noms doit être effectué manuellement par l'administrateur du réseau. Le suivi de cette information dépend de l'information communiquée par les utilisateurs eux-mêmes lors de l'intégration d'un nouveau poste comme lors de la suppression d'un ancien. Très vite la liste des adresses devient lacunaire voire erronée. Le changement de ces paramètres doit, quant à lui, passer par une opération manuelle sur tous les postes du réseau (que ce soit une migration de classe d'adresse IP ou le remplacement du serveur de nom par exemple).

La configuration des équipements réseaux en utilisant l'adressage statique varie d'un système d'exploitation à un autre.

a) CAS PRATIQUE SOUS WINDOWS

C'est la commande netsh qui permet de faire la configuration des adresses IP en ligne de commande. Pour adresser les machines de façon statique il faut :

- exécuter l'interface « Invite de commandes » en tant que administrateur.
- Entrer dans cet interface la commande **netsh interface ipv4 show interfaces** et appuyer sur la touche « Entrée » du clavier. Cela permet d'afficher les différentes interfaces réseaux présentes sur votre machine
- Identifiez l'interface réseaux que vous souhaitez configurer qui se trouve dans la colonne « Nom »
- *Entrer la commande* ***netsh interface ipv4 set address name*** *="nom du réseau que vous vous voulez configurer " source=static address= adresse IP de la machine à attribuer mask= numéro du masque gateway=numéro de la passerelle, appuyer sur la touche « Entrée »*
- *Entrer la commande* ***netsh interface ipv4 add dnsserver name="nom de la carte que vous voulez configurer" address=adresse du serveur DNS primaire index=numéro de l'index du DNS primaire et appuyer sur la touche « Entrée »***
- *Entrer la commande* ***netsh interface ipv4 add dnsserver name="nom de la carte que vous voulez configurer" address=adresse du serveur DNS secondaire index=numéro de l'index du DNS secondaire et appuyer sur la touche « Entrée »***

Exemple :

Voici pour la configuration IP que nous souhaitons attribuer :

- Adresse IP : 192.168.0.10 / 255.255.255.0
- Passerelle par défaut : 192.168.0.254
- DNS1 : 192.168.0.2, DNS2 : 192.168.0.3

1- En ligne de commande entrer la commande ***netsh interface ipv4 show interfaces***
2- Identifier l'interface réseaux que vous souhaitez configurer, dans notre cas, il s'agit de l'interface "Connexion au réseau local".
3- Entrer les commandes suivantes:

c:>netsh interface ipv4 set address name="Connexion au réseau local" source=static address=192.168.0.10 mask=255.255.255.0 gateway=192.168.0.254

c:>netsh interface ipv4 add dnsserver name="Connexion au réseau local" address=192.168.0.2 index=1

c:>netsh interface ipv4 add dnsserver name="Connexion au réseau" address=192.168.0.3 index=2

b) CAS PRATIQUE SOUS LINUX

Pour configurer une machine sur Linux, on utilise la commande **ifconfig** dans le Shell (ligne de commande).
La syntaxe est la suivante :

ifconfig *nom_de_l_interface adresse_ip* **netmask** *masque_de_sous_réseau*

Exemple :

On veut configurer un PC avec l'adresse IP suivante : 192.168.0.1

Il faut taper la commande suivante dans le shell :

Ifconfig eth0 192.168.0.1 netmask 255.255.255.0

NB : « eht0 » correspond à la première interface Ethernet de votre ordinateur.

II-2.2 Adressage dynamique

Dans un adressage dynamique, chaque ordinateur est configuré pour utiliser le protocole **DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)** qui va lui permettre d'obtenir auprès d'un serveur DHCP l'ensemble de ses paramètres. Le protocole DHCP permet l'attribution automatique des informations d'adressage, telles que l'adresse IP, le masque de sous-réseau et d'autres paramètres. La configuration du serveur DHCP nécessite qu'un bloc d'adresses, appelé **pool d'adresses**, soit défini de manière à être attribué aux clients DHCP d'un réseau.

Pool d'adresse : est un espace contenant les adresses IP et permettant de les gérer dans un réseau.

II-2.2.1 Avantage de l'adressage dynamique

Le protocole DHCP est généralement la méthode d'attribution d'adresses IP privilégiée pour les réseaux de grande taille, car les tâches ne sont plus effectuées par le serveur DHCP et le risque d'erreur de saisie, donc de conflit d'adresse est quasiment éliminé.
En plus, lorsqu'un utilisateur a cessé d'utiliser sa machine (il n'est plus connecté au réseau), son adresse IP lui est retirée et mise au pool d'adresse afin d'être attribué à un autre utilisateur le cas échéant.

II-2.2.2 Inconvénients de l'adressage dynamique

L'adressage qui affecte automatiquement les adresses IP aux machines ne permet pas aux utilisateurs d'un réseau informatique de pouvoir retrouver facilement un utilisateur donné à tout moment sur le réseau pour l'envoyer une donnée.
En plus de cela, les fournisseurs d'accès internet ont l'obligation légale de dire à qui de leurs abonnés était attribuée une adresse IP à un instant précis.

L'adresse IP d'une machine peut être configurée en ligne de commande en activant tout simplement le mode DHCP. Pour activer le mode DHCP, exécutez la commande suivante :

```
netsh interface IP set address name="nom_de_la_carte_réseau" DHCP
```

II-3 Classe d'adresse

Une adresse IP s'écrit sous la forme {**W.X.Y.Z**} ; où les lettres W,X,Y et Z représentent des nombres allant de 0 à 255. C'est le premier nombre « W » qui permet d'identifier le réseau. Ainsi, Il existe cinq classes d'adresses IP. Chaque classe est identifiée par une lettre **A, B, C, D, E** et **F.** En réalité seules les classes A, B et C sont les plus utilisées.
Ces différentes classes ont chacune leurs spécificités en termes de répartition du nombre d'octet servant à identifier le réseau ou les ordinateurs connectés à ce réseau.

II-3.1 Classe A

Il s'agit de la classe d'adresse IP qui permet d'adresser de très grands réseaux locaux.Dans une adresse IP de classe A, la partie réseau est désignée par le premier octet qui doit être d'une valeur inférieure à 128.



Remarque

La partie réseau composé uniquement de 0 n'existe pas. Et l'adresse 127.0.0.0 désigne l'adresse locale de votre ordinateur.

La plage d'adresse va de **1.0.0.0** à **126.0.0.0**. Cette plage permet d'adresser 16777214 machines.
La plage réservée aux adresses privées va 10.0.0.1 à 10.255.255.254; toutes les autres adresses IP de cette classe qui ne sont pas comprises dans cette plage sont des adresses publiques de classe A.

II-3.2 Classe B

Il s'agit de la classe d'adresse IP qui permet d'adresser de grands réseaux locaux. Dans une adresse IP de classe B, la partie réseau est désignée par les deux premiers octets. La plage d'adresse de classe B est comprise entre **128.0.0.0** et **191.255.255.255**.
La plage réservée aux adresses privées va de 172.16.0.1 à 172.31.255.254; toutes les autres adresses IP de cette classe qui ne sont pas comprises dans cette plage sont des adresses publiques de classe B.

II-3.3 Classe C

Il s'agit de la classe d'adresse IP qui permet d'adresser de moyens réseaux locaux. Dans une adresse IP de classe C, l'adresse réseau est désignée par les trois premiers octets. La plage réservée aux adresses privées de cette plageest comprise entre **192.0.0.0** et **223.255.255.255**.
La plage réservée aux adresses privées va de 192.168.0.1 à 192.168.255.254 ; toutes les autres adresses IP de cette classe qui ne sont pas comprises dans cette plage sont des adresses publiques de classe C.



Remarque

Les adresses IP de classes D et E correspondent à des adresses IP particulières. Elles sont reservées pour des travaux spécifiques.

II-4 Masque de sous réseau

Le masque de sous réseau se présente également sous la forme W.X.Y.Z tout comme une adresse IP ; où W, X, Y et Z représentent les nombres 0 et 255. La valeur « **255** » indique chacun des nombres de la partie réseau alors que « **0** » désigne ceux de la partie hôte. En fait, le

masque a pour rôle de vérifier si une adresse IP d'une machine appartient ou pas à un réseau.
Toutes les adresses IP d'un même réseau doivent avoir le même masque de sous réseau.
Exemple 1 : soit l'adresse IP suivante : 144.29.45.15
Déterminons son masque.

- Le « W » de cette adresse IP indique qu'il s'agit d'une adresse de B c'est-à-dire une adresse dont les deux premiers octets identifient le réseau
- Chaque octet qui désigne le réseau étant représenté par la valeur « 255 », alors ce masque pour cette adresse sera 255.255.0.0

Exemple 2 : soient les adresses IP suivantes : 192.168.45.12 et 192.168.45.13, déterminons leur masque

On remarque tout de suite que les deux adresses appartiennent au même réseau et le « W » de leur adresse précise qu'il s'agit des adresses de classe C, cela signifie en d'autre terme que le masque pour les deux adresses IP sera le même. Il s'agit donc de 255.255.255.0

Tableau 2.3.3 : Tableau récapitulatif des classes d'adresse IP et de leur masque

CLASSES	VALEUR DU « W »	MASQUE PAR DEFAUT
A	1 à 126	255.0.0.0
B	128 à 191	255.255.0.0
C	192 à 223	255.255.255.0



Exercice d'application

1-Quel rôle joue l'ICANN ?
2-Précisez la différence qui existe entre une adresse privée et une adresse publique.
3-Qu'entend-on par conflit d'adresse dans un réseau informatique ?
4-A quoi sert le masque ?

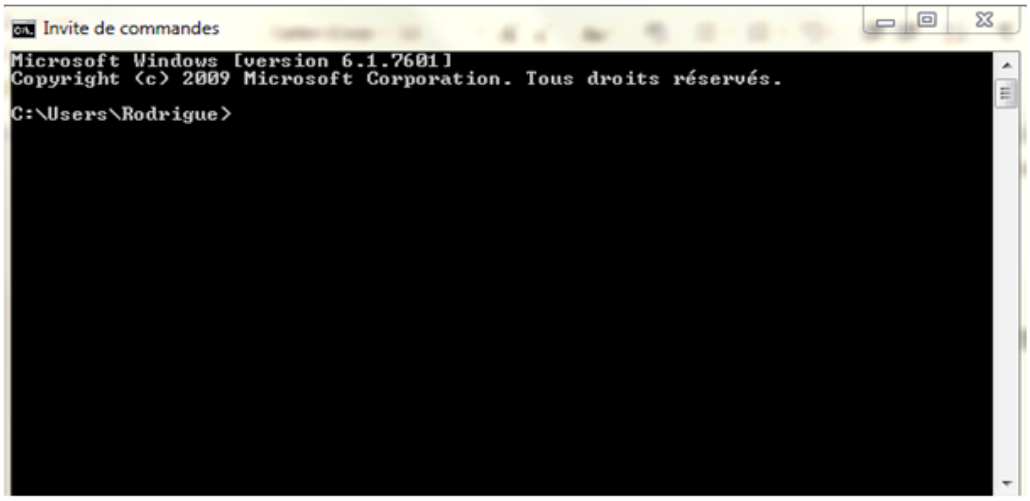
III- TEST DU RESEAU

Pour s'assurer que les machines d'un réseau échangent correctement les données entre elles, il faut procéder à un test du réseau. C'est la dernière étape de la configuration d'un réseau. On utilise la commande Ping pour y parvenir qui s'obtient à m'aide de l' « invite de commande ».

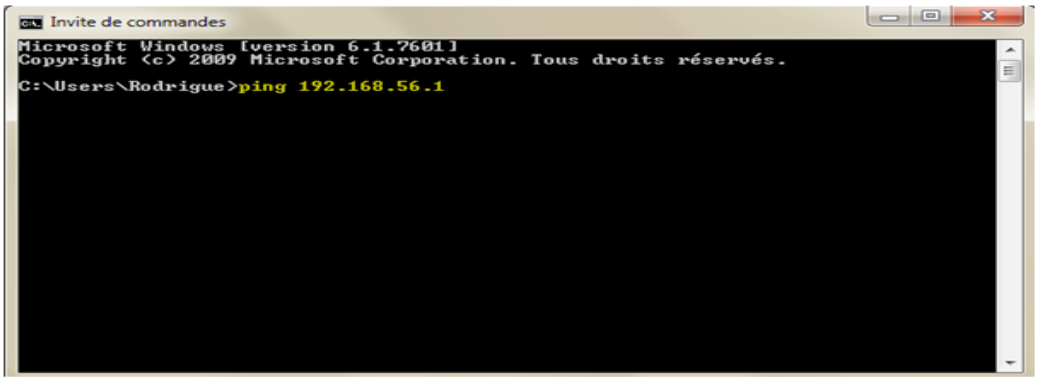
Ping est une commande qui permet de vérifier si une machine distante est accessible à l'ensemble du réseau ; ou alors si celle-ci communique avec les autres machines du réseau. A intervalles réguliers (par défaut chaque seconde), la machine source (celle sur laquelle la commande Ping est exécutée) envoie une commande "**echo request**" à la machine cible.
Dès réception du paquet "**echo reply**", la machine source affiche une ligne contenant un certain nombre d'informations.
Pour exécuter l'utilitaire Ping, on utilise l'une des trois syntaxes suivantes qui est entré dans le shell :
Ping adresse_IP
Ping nom_ordinateur
Ping nom_domaine

Exemple1 : après avoir tapé la commande ping 192.168.56.1, nous obtenons le résultat suivant:

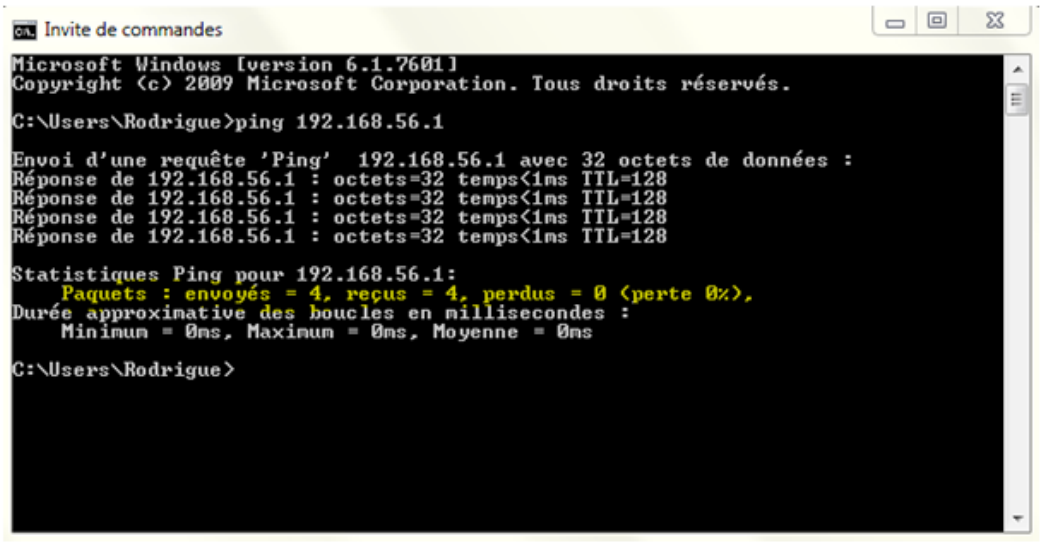
Commençons par lancer l'utilitaire cmd qui est encore appelé « invite de commandes ». Pour cela sous Windows allez à « Démarrez », ensuite « tous les programmes », puis « Accessoires », et enfin « Invite de commandes ».



Rendu à ce niveau saisissez d'abord « Ping » puis appuyez sur la touche « Espace » et indiquez l'adresse à tester dans notre cas c'est 192.168.56.1



Après avoir saisi l'adresse IP qui est coloriée en jaune appuyez sur la touche « Entrée »

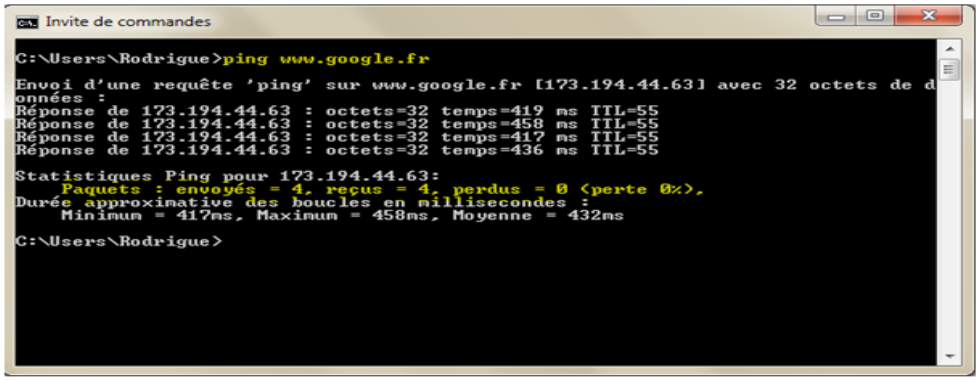


Résultat du test réseau. On constate que cette adresse appartient effectivement au réseau, puisque le nombre de paquets envoyés correspond exactement au même nombre reçus.

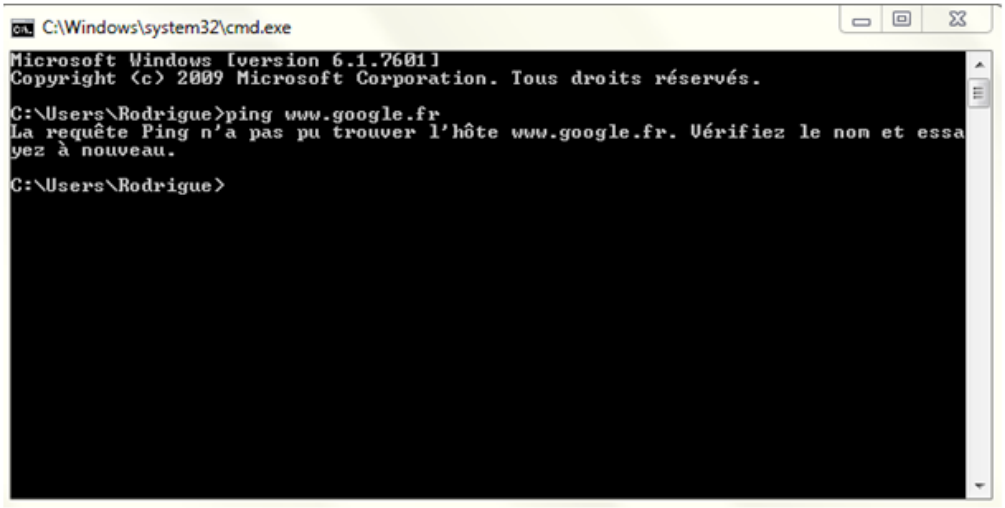
Exemple 2 : vérifions si le site www.google.fr est disponible sur Internet.



Saisissons Ping www.google.fr au niveau de l'invite de commandes et appuyons la touche « Entrée » du clavier



Si vous obtenez une fenêtre comme celle ci-dessus alors vous pouvez avoir accès au site internet www.google.fr dans le cas contraire soit vous avez tapé une adresse erronée ou alors vous ne disposez pas d'une connexion à internet et vous obtiendrez la fenêtre ci-dessous :





Exercice d'application

1- Pourquoi faut-il effectuer le test du réseau à la fin de la configuration ?
2-Avec quel utilitaire procède-on au test ?

IV- PARTAGE D'UNE RESSOURCE ET DEFINITION DES DROITS D'ACCES A UN DOSSIER DANS UN RESEAU

La création d'un réseau d'ordinateurs a pour principal but de permettre aux différents ordinateurs de partager des ressources comme l'imprimante, les dossiers,logiciels, scanner...

Partager une ressource c'est la rendre accessible à tous les utilisateurs du réseau local. Chaque système d'exploitation a sa spécificité en ce qui conceerne l'assistance dans le partage d'une ressource.

Une ressource peut se définir comme tout composant matériel ou logiciel qui peut être connecté ou accessible à un ordinateur dans un réseau.

IV-1 Partage d'un dossier

Pour partager un dossier sous Windows XP il faut :

- Sélectionner le dossier à partager et faire un clic droit à l'aide de la souris
- Ensuite cliquer sur l'onglet **Partage ;**
- Cocher la case **Partager ce dossier sur le réseau**;
- On donne au dossier un **nom de partage**;
- On sélectionne les options désirées et on valide par un clique sur **OK;**
- parvenu à la fin pour s'assurer que votre dossier est partagé sur le réseau, vous verrez un petit symbole sur celui-ci.

IV-2 Droits d'accès à un dossier

Pour accéder à une ressource d'un ordinateur à un autre ordinateur, il faut avoir des droits d'accès. Généralement un couple nom d'utilisateur/ mot de passe est demandé. Selon ce couple, des droits d'accès sont générés, vous permettant (ou non) d'ouvrir un fichier, de le modifier, d'en créer ou d'en supprimer. Tant que vous n'avez pas de droit d'accès, l'ordinateur distant continuera à vous demander un mot de passe à chaque tentative de connexion à la ressource. Ainsi, lorsque vous avez cochéle partage du dossier sur le réseau, il vous est permis d'autoriser les utilisateurs du réseau à effectuer des modifications sur les fichiers de ce dossier si tel est votre volonté cocher cette case dans le cas contraire laisser sans cocher.

IV-3 Partage d'une imprimante sur Windows

Pour partage une imprimante, il faut :

- Cliquer sur le bouton « Démarrer »
- Ensuite cliquer sur panneau de configuration
- Cliquer sur « imprimante et télécopieurs »
- Choisisser l'imprimante que vous voulez partager
- Faites un clic droit sur cet imprimante et dans le menu déroulant qui apparait cliquer sur « propriétés »
- Ensuite cliquer sur le bouton radio « partager cette imprimante sur le réseau » et cliquer sur « Appliquer » et enfin sur « OK »

IV-4 Accès à un dossier partagé

Il est bien de partager les ressources dans un réseau, toutefois il est important que tous les utilisateurs du réseau puissent avoir accès à celles-ci. Pour accéder à un dossier partagé sur le réseau il faut :

- Aller à « **Démarrer** »
- Sélectionner « **Connexions réseau** »
- Double cliquer sur « **connexions réseau** » et cliquer sur « **Favori réseau** »
- Cliquer sur « **voir les ordinateurs du groupe de travail** » pour observer l'ensemble des terminaux présents sur le réseau;
- Double cliquer sur l'ordinateur qui partage la ressource afin d'avoir accès à celle-ci;
- Vous pouvez dès lors avoir accès et ce que voulez faire en fonction des droits d'accès qui sont octroyés.



Exercice d'application

1- Pouvez-vous considérer le système d'exploitation « Linux » comme une ressource d'un réseau ? pourquoi ?

2- Quel est le rôle de la définition des droits d'accès à un dossier ?

3- Quelle différence faites-vous entre un dossier partagé et un dossier non partagé ?



Résumé

La configuration d'un réseau informatique nécessite que l'on puisse déterminer les adresses IP des machines qui en feront partie. Ce sont celles-ci qui vont identifier de façon unique chaque machine du réseau. Il existe deux modes d'adressage : l'adressage statique réalisé manuellement par l'administrateur du réseau (personne physique) et l'adressage dynamique fait automatiquement par le serveur DHCP. On distingue à cet effet les adresses IP de différentes classes notamment de classe A, de classe B et de classe C. Une adresse IP se compose de deux principales parties : la partie réseau et la partie hôte.

Cette configuration nécessite aussi que les règles et les procédures que doivent respecter les équipements réseau (protocole) puissent être définies. Le protocole de communication le plus utilisé entre est protocole TCP/IP. Ce dernier est reparti en quatre couches : la couche application, la couche interréseau, la couche accès réseau et la couche transport. Chaque couche est constituée d'un ensemble de protocole dont chacun joue un rôle précis.

La configuration du réseau se termine toujours par une phase incontournable appelée le **test du réseau** qui consiste à vérifier si les machines auxquelles nous avons attribué des adresses IP appartiennent effectivement au réseau. Cette étape se fait au niveau de l'invite de commandes en utilisant la commande **Ping**.

Une fois votre réseau local en place, vous serez appelé à partager les ressources entre les machines du réseau.



Je pratique

Le professeur d'informatique vous a désigné comme celui qui doit mettre le sujet de la séquence en cours sur le serveur de la salle d'informatique et de le partager en réseau afin que vos camarades puisent avoir accès directement à partir de leur poste. Ce sujet se trouve dans la clé USB du professeur d'informatique et il faut transférer cela sur le serveur de données de la salle d'informatique.

1- Quel protocole de communication permet de transférer ce fichier de la clé USB à l'ordinateur de la salle d'informatique ?

2- Quelle est la procédure pour partager ce fichier ?

3- Quelle est la procédure pour accéder à ce fichier partagé ?

4- Quelle commande allez-vous utiliser pour vérifier que chaque machine de la salle est connectée au réseau local de la salle informatique ?



Exercices

TEST DE CONNAISSANCES

EXERCICE I

1- Définir les termes suivants : adresse IP, adressage, protocole.
2- A quoi sert le masque dans un réseau informatique ?
3-Indiquer la partie réseau ainsi que la partie hôte de chacune des adresses IP suivantes : 124.12.45.6 ; 6.7.221.5 ; 197.34.67.43
4-Soit les adresses IP suivantes : 54.214.65.33 ; 211.65.65.12 ; 172.16.34.4 ; 10.3.2.5
Dans un tableau indiquez la classe et le masque de sous réseau de chacune. Justifier votre réponse.
5-Quel est le protocole utilisé pour assurer l'identification de chaque machine sur réseau et à quelle couche appartient-elle ?
6-Donner la signification des sigles suivants : FTP, SMTP, ARP, TCP/IP.
7-Quel est le protocole utilisé pour le transfert des fichiers d'un ordinateur à un autre dans un réseau ?
8- Qu'est-ce qu'une ressource ?

EXERCICE II: Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes :
1- L'adresse IP d'un ordinateur lui permet d'être identifié dans un réseau.
2- L'adressage statique consiste à laisser le serveur DHCP à attribuer automatiquement les adresses IP aux machines du réseau.
3-Le protocole de communication ICMP est un protocole de couche transport.
4-L'adresse IP suivante 211.43.6.17 est une adresse de classe B.
5-Entre l'adresse privée et l'adresse publique d'une machine, c'est l'adresse privée qui serait la meilleure pour se connecter à Internet.
6-La création d'un réseau s'effectue en deux phases principales : l'interconnexion des périphériques réseaux et leur configuration.
7-Une adresse IP est constituée de deux parties : la partie hôte et la partie machine.
8-La valeur du « W » d'une adresse de classe B est (0 à 126).
9-Le protocole TCP sert à l'acheminement des informations d'un ordinateur à une autre.
10-La couche d'interréseau contrôle les périphériques matériels et les supports qui constituent le réseau.
11-Le câble BNC est constitué de quatre paires de fil et il faut le sertir avant de l'utiliser dans un réseau.
12- Il est possible de supprimer un fichier d'un dossier partagé dont on a n'a pas défini les droits d'accès.

EXERCICE III: Questions à choix multiples (**QCM**)
1-La commande qui permet de tester un réseau est :
a) test b) ping c) pin d) cmd

2- La couche Application est constituée de :
a) TCP b) IP c) TELNET d) FTP e) SMTP
3- Une adresse IP est composée de :
a)une partie b) deux parties c) trois parties
4- L'adresse IP 197.45.43.88 est une adresse
a)de classe A b) de classe B c) de classe C
5- Ce serveur s'occupe de l'attribution automatique des adresses IP
a) serveur de données b) serveur IP c) serveur DNS d) serveur DHCP
6- Un conflit d'adresse IP est
a) le fait que deux adresses IP se font violence b) le fait que deux adresses IP ont la même adresse c) les deux
7-L'adresse MAC est une adresse
a)logique b) physique c) IP

EXERCICE IV

Le proviseur de votre lycée vient d'acheter quarante ordinateurs ainsi qu'une imprimante afin de pouvoir permettre aux élèves d'effectuer leurs innombrables travaux en salle informatique. Il demande votre aide afin de mettre ces machines en réseau. Il vous pose les questions ci-après :
1-Quel matériel est nécessaire pour l'installation du réseau ?
2- Quel peut être le mode d'adressage le plus efficace des machines du réseau ?
Ces ordinateurs ne seront jamais connectés à Internet.
3-Faudra-t-il une adresse privée ou une adresse publique pour chacune des machines ?
4- Proposez les adresses IP que ces machines auront ainsi la classe à laquelle elles appartiennent.
5-Quel protocole activé au niveau des machines pour qu'elles obtiennent les adresses IP automatiquement ?



Activité d'intégration

M. Joris possède une machine et il aimerait échanger des informations avec M. Willy. Pour cela, ils décident de mettre leur machine en réseau à l'aide d'un câble droit. Ensuite, ils décident de s'attribuer les adresses IP suivantes : 192.29.0.2 et 172.4.34.6. Lors du transfert du paquet, il se pose un problème.
1- Comment appelle t-on le mécanisme d'attribution des adresses ?
2- Qu'entend t-on par câble droit ?
3- A quoi sert-il ?
3- A quelle classe d'adresse ces adresses appartiennent-elles ?
4- Donner l'adresse réseau et le masque de chacune d'elles.
5- Lors de la configuration, quelles informations renseigne t-on ?
6- Quelles sont les causes du problème ?
7- Comment résoudre ce problème ?

PROJET D'INTEGRATION

Le proviseur de votre établissement scolaire désire équiper votre lycée de quatre ordinateurs afin que vous et vos camarades puissiez effectuer les travaux dirigés en salle d'informatique. Pour y parvenir, il sollicite votre aide. Il met à votre disposition les éléments suivants :

- deux catégories de câble : une première catégorie de câble de deux mètres et une deuxième catégorie de cinquante mètres,
- un Switch à six ports, un Switch à vingt-quatre ports,
- un hub,
- un routeur,
- passerelle,
- Quinze connecteurs RJ45,
- Douze manchons de couleur,
- Un répéteur,
- Testeur de câble,
- Une pince à sertir,
- Une boucle radio,
- Une pince coupante.

Vous réaliserez ce projet par groupe de 3 ou de 4 élèves.

Questions

1- De quel type de réseau informatique est-il question ici ?

2- Quelle topologie physique mettrez-vous en place pour mettre en place ce réseau ?

3- Quelle est la nature du câble qui sera utilisée pour l'interconnexion ? justifiez votre réponse ?

4- De quelle catégorie (longueur) de câble aura-t-on besoin pour interconnecter chacune des machines ? pourquoi ?

5- Citer les matériels nécessaires à la fabrication de câble et fabriquez-le.

6- A quoi va servir les connecteurs RJ45 ?

7- Comment allez-vous faire pour savoir que les câbles que vous avez sertis fonctionnent correctement ? Supposons que le test n'a pas été concluant. Qu'est qui peut être à l'origine du problème ? proposer une solution pour remédier la situation.

8- Lequel de ces équipements réseau vous permettra de vous rendre sur Internet ?

9- Quel système matériel central utiliserez-vous pour mettre en place votre réseau ? Justifier votre réponse ?

10- Combien de manchons faudra-t-il pour réaliser le projet ?

11- Comment appelle-t-on l'interface qui vous permettra de relier le connecteur RJ45 de chaque câble à chaque ordinateur du réseau ?

Une fois ces machines connectées, il faut procéder à la configuration.

12- Choisir une classe d'adresse IP appartenant à la classe C, pour ces machines et attribuez les manuellement les adresses IP. Précisez l'adresse IP choisis ainsi que son masque de sous réseau.

13- Expliquer clairement comment vous vous y prenez pour savoir si les machines que vous avez interconnectées communiquent aisément ?

Module 3

MAINTENANCE DE Ier NIVEAU DES ORDINATEURS DE BUREAU

A la fin de ce module, l'élève doit être capable de :

Assurer l'entretien périodique d'un ordinateur PC

Sommaire

Chapitre I : Présentation d'un ordinateur PC et notion de base sur la maintenance.....page 173

Chapitre II : Fonctionnement du processeur .....page 193

Chapitre III : Fonctionnement de la mémoire vive.....page 212
Chapitre IV : Fonctionnement d'un disque dur .....page 229
Projet d'intégration: Assurer l'entretien du parc informatique.....page 251



Situation problème

Samba est un jeune très curieux il passe son temps dans l'atelier de dépannage des équipements informatiques tenu par Nenajou son voisin. Il a remarqué que pour tout problème de panne, Nenajou effectue d'abord un diagnostique. Il fait étalage alors de ses connaissances des composants de l'ordinateur et de leur fonctionnement. C'est à la suite de ce diagnostique qu'il peut effectuer un dépannage du composant défectueux. Voilà que Nenajou reçoit plus que d'habitude des dépannages à faire et décide de confier à Samba le dépannage d'un ordinateur PC. Ce dernier présente des défaillances ci-après :

- Plantage et lenteur du PC à l'allumage
- Redémarrage brutal et sans raison du PC
- Ronflement de la machine après sa mise sous tension

Vous connaissant apprenant dans le domaine de l'informatique, Samba s'est retourné vers vous et sollicite votre expertise. Aidez-le à répondre à ces questions qu'il se pose.

1. Qu'est-ce qu'un ordinateur ?
2. De quoi est-il composé ?
3. Quels sont les trois composants clés de l'ordinateur ?
4. Donner le rôle et le principe de fonctionnement de chacun de ces composants ?
5. Quels composants sont mis en cause sur les défaillances du PC de Samba ?
6. Quelle solution à proposer pour chaque problème cité.

Chapitre 1

PRESENTATION D'UN ORDINATEUR PC ET NOTIONS DE BASE SUR LA MAINTENANCE













Sommaire

Introduction.....176

I- Définition.....176

II- Types et rôle des ordinateurs.....176

III- Fonctionnalités d'un ordinateur.....177

IV- Présentation des composants du hardware d'un PC.....177

V- Type de constructeur d'un ordinateur.....186

Résumé.....189

Je pratique.....189

Exercices.....190

Activité d'intégration.....192



Pré-requis

Chaque élève doit être capable de:

- Identifier un ordinateur de bureau
- Mettre en marche un ordinateur



Situation problème

SOBZE, après sa réussite avec mention TRES BIEN à l'examen de probatoire, a reçu une prime spéciale de son cher papa. Elle a entrepris à cet effet de dépenser cet argent en s'offrant aussi un ordinateur PC comme son amie NKE. Mais elle reconnait ses lacunes dans le domaine de l'informatique et souhaite que vous l'aidiez à répondre aux questions dont elle se pose en vue de mieux choisir son ordinateur PC.

1. *Qu'est-ce qu'un ordinateur ?*
2. *Quels sont ses différents composants et leur rôle?*



Compétences

A la fin de ce chapitre, chaque élève devra être capable de :

- Assembler les différents éléments composant un ordinateur;
- Connecter les périphériques à un ordinateur;
- Maîtriser les notions de base sur la maintenance de Ier niveau d'un ordinateur PC.



J'apprends /cours

INTRODUCTION

L'informatique est la science du traitement rationnel et automatique de l'information. Elle est une science c'est-à-dire qu'elle obéit à des règles et des lois précises et les traitements qu'elle réalise se font de manière rationnels. Le traitement automatique mentionné par la définition fait référence aux **ordinateurs dont nous étudierons le fonctionnement dans les chapitres suivants**. En fin l'information est la matière traitée par les ordinateurs.

I- DEFINITION

De l'anglais «computer», l'ordinateur au départ était un calculateur numérique électronique utilisé pour les suites d'opérations. L'ordinateur se définit comme un appareil électronique, programmable doté d'une mémoire ayant pour objet de traitement de l'information.
Il est capable d'acquérir et de conserver des informations, d'effectuer des traitements et de restituer les informations stockées. Les diverses informations traitées (valeurs numériques, textes, images) sont converties sous forme numérique (série de bits).

II- TYPES ET ROLE DES ORDINATEURS

L'ordinateur comporte une grande quantité de composants électroniques et mécaniques. L'ensemble de ces composants est désigné par le terme de "matériel" (ou "**hardware**","**quincaillerie**" en anglais). "**Matériel**" est utilisé pour bien marquer la différence avec "**logiciel**" (software en anglais). Ainsi on distingue :

- Des ordinateurs de bureau ou desktop ou PC
- Les ordinateurs portables ou laptop
- Des serveurs en d'autres termes des ordinateurs ayant des grandes capacités qui desservent les desktops ou les laptop. Ils sont utilisés en entreprise.
- Des Mainfranes c'est-à-dire des ordinateurs spécialisés
- Des Macintosh ordinateur de grande capacité utilisé dans les imprimeries.

Dans le cadre de ce cours nous aborderons l'organisation matérielle et logicielle d'un PC.

Hardware : constitue la partie matérielle d'un ordinateur. Exemple : la souris, le clavier...

Software : constitue la partie logicielle d'un ordinateur. Exemple : le système d'exploitation.

PC: personal computer ou desktop encore appelé ordinateur de bureau.

III- FONCTIONNALITES D'UN ORDINATEUR

Tout ordinateur assure dans 04 fonctions essentielles

III-3- Mémoration

C'est le processus informatique automatique qui consiste à acquérir lees données et les conserver de façon momentanée en mémoire vive.

III-3.2 Traitement

C'est l'exécution et l'organisation des tâches suivant un algorithme par le processeur (microprocesseur ou cpu ou central processing unit).

III-3.3 Communication

Elle consiste à récupérer les données traitées et les envoyer vers les unités périphériques.

III-3.4 Stockage

Le stockage est un processus qui consiste à récupérer des données et les sauvegarder sur des supports physiques pour un traitement ultérieur : c'est l'archivage des données.

III-3.5 Schéma fonctionnel de l'ordinateur

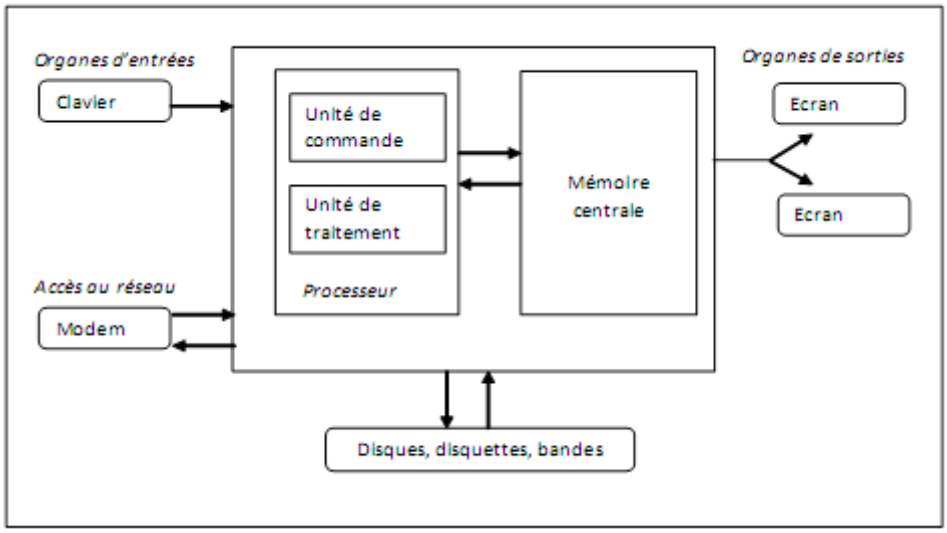


Figure 3.1.1 : Schéma fonctionnel de l'ordinateur

IV- PRESENTATION DES COMPOSANTS DU HARDWARE D'UN PC

Les composants de l'ordinateur sont contenus dans un boitier : l'unité centrale.

IV-1 Présentation des composants externes de l'unité centrale

De l'extérieur, l'unité central présente une vue centrale et une vue arrière.

IV-1.1 Vue avant de l'unité centrale

La figure suivante présente une vue avant de l'unité centrale :

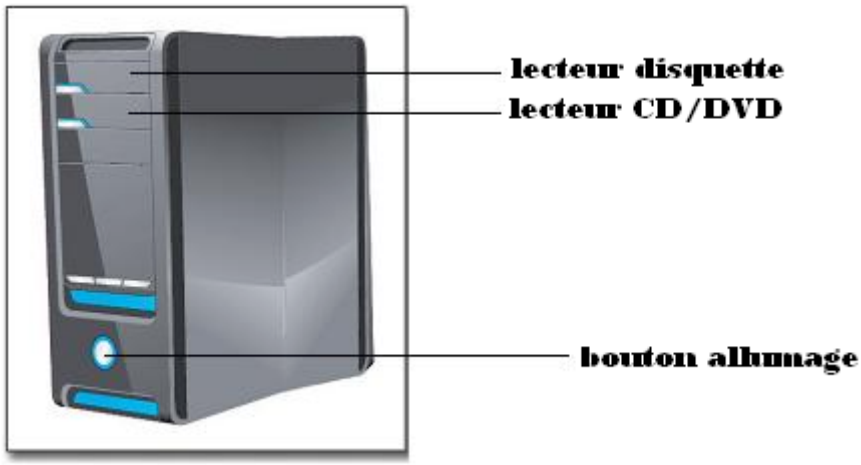


Figure 3.1.2 : Vue avant d'un PC

IV-1.2 Vue arière de l'unité centrale

La figure suivante présente une vue arière de l'unité centrale :



Figure 3.1.3 : Vue arière d'un PC

1. Prise du cordon d'alimentation PC

C'est dans cette prise que vous devez brancher le cordon d'alimentation (cable qui connecte la machine à la prise électrique) du PC. Certains blocs d'alimentation possèdent également un interrupteur.

2. Connecteur PS/2 de la souris (toujours vert)

Certaines souris utilisent un port USB. Mais le port PS/2 est à utiliser en priorité pour libérer un port USB ou USB 2.0.

3. Connecteur PS/2 du clavier (toujours mauve)Certains claviers utilisent un port USB. Mais le port PS/2 est à utiliser en priorité pour libérer un port USB ou USB 2.0.

4. Connecteur parallèle

Ce port n'a pratiquement plus d'utilité, sauf pour brancher les vieilles imprimantes ou pour brancher certains testeurs de carte mère.

5. Port VGA

Le port VGA est utilisé pour brancher les écrans cathodiques et certains écrans plats (LCD).

6. Port Ethernet, port réseau ou RJ45

Ce port sert à relier le PC à un autre PC, un routeur ou à un modem via un cable.

7. Prises USB / USB 2.0

Avec un débit jusqu'à 480 Mbps, les prises USB 2.0 servent

à brancher les différents périphériques USB (Imprimante, modem USB,...)

8. Prises audio

La carte son peut être intégrée à la carte mère ou ajouté sur un port PCI.

9. Connecteurs de la carte graphique

La carte graphique peut être intégrée à la carte mère ou ajouté sur un port PCI Express ou AGP.

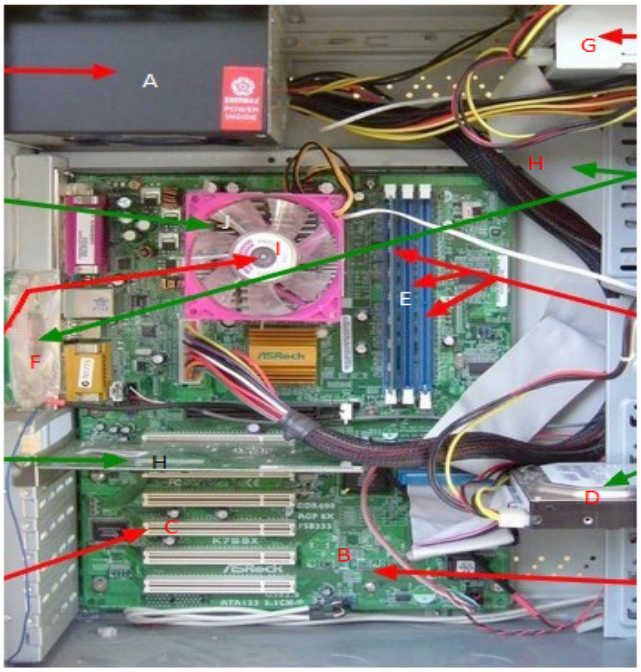


Exercice d'application

Quel est le rôle des composants suivants :
connecteur PS/2 de la souris; connecteur parallèle, port VGA et les prises audio.

IV-2 Présentation des différents composants internes d'un PC

Un ordinateur possède des composants internes tels que : le disque dur, la carte mère, le processeur, la RAM..
La figure 3.1.4 montre les différents composants internes d'un PC.



A : boite d'alimentation
H : support du boitier
I : ventilard du processeur
J : socket fixé au dessus du processeur
B : carte mère
C : slots des cartes d'extension
D : disque dur
E : slots de la RAM
F : ventilard sur le boitier
G :
H : support du boitier
I : ventilard du processeur
J : socket fixé au dessus du processeur

Figure 3.1.4 : Composants internes d'un PC

IV-2.1 Unité centrale

C'est l'élément principal d'un PC il est constitué d'un boitier dans lequel on retrouve les composants internes et où sont connectés les composants externes du PC.



Figure 3.1.5 : boitier

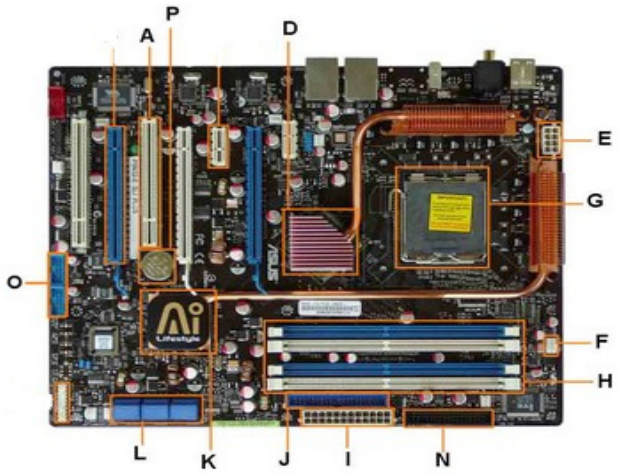
IV-2.1.1 Boitier

il représente le bloc métallique dans lequel on retrouve les composants internes de l'ordinateur. On compte deux types : en baie et en

tour.

IV-2.1.2 Carte mère

La carte mère est une plaque généralement de couleur verte voire bleu faite de circuit intégré dans laquelle sont enfichés les composants de l'unité centrale. voici comme elle se présente :



J - Port IDE
K – Chipset sud
L - Connecteur SATA
N - Prise lecteur disquette
O - Prises USB externe
P - Pile du CMOS
A - Port PCI
D –Chipset nord
E - Prise alimentation ATX 12V 2X
F - Connection du ventirad CPU
G - Socket du CPU
H - Support mémoire vive (slot)

Figure 3.1.6 : carte mère

La carte mère (**Mainboard** ou **Motherboard**) est l'un des principaux composants du PC. Elle se présente sous la forme d'un circuit imprimé sur lequel sont présents divers composants. En fait, son rôle est de lier tous les composants du PC, de la mémoire aux cartes d'extensions
Il existe différents formats de cartes mères : **AT, ATX** et **NLX** Chacun de ceux-ci apporte leurs lots de spécialités, d'avantages ou encore de défauts. Le but de ces divers formats est de permettre un montage aisé des différents composants. Il permet aussi une meilleure circulation d'air afin de refroidir certains composants
Une carte mère doit absolument pouvoir fournir une fréquence supportée par le processeur choisi.
Une carte mère est disponible dans divers voltages. C'est en fait le type de processeur qui détermine ce choix. Jusqu'à récemment, tous les processeurs étaient à un voltage de 5 V. Suite à des problèmes de dégagement thermique et d'économie d'énergie, il a été décidé de les passer à 3,3 V
Sur les cartes mères plus récentes, on trouvera un accumulateur généralement situé à côté de la prise clavier. Il se présente sous la forme d'un cylindre de couleur bleu vif. Cet accumulateur a une durée de vie théoriquement illimitée (mais dure en général troisans).
Dans le montage et la fixation, la carte mère doit être vissée dans le fond du boîtier, mais elle ne doit en aucun cas être en contact avec les parties métalliques de celui-ci. A cet effet, on utilise des pièces d'écartement en plastique.



Figure 3.1.7 : Processeur

IV-2.1.3 Processeur

Le processeur, aussi appelé unité centrale de traitement (ou **CPU**) est une grosse puce carrée connectée à la carte mère. On dit que le processeur est le « cerveau » ou le « cœur » de l'ordinateur. Il est le principal responsable du traitement de l'information et des calculs. Il se compose d'une unité arithmétique et logique (UAL) et d'une unité de commande ou de contrôle.



Figure 3.1.8 : la RAM

IV-2.1.4 Mémoire vive

La mémoire vive, aussi appelée RAM (random access memory), est contenue dans des barrettes qui se branchent à la carte mère. Elle permet d'emmagasiner des données pour ensuite y accéder très rapidement. Cette mémoire est cependant temporaire : aussitôt que vous éteignez l'ordinateur, tout son contenu est effacé. La mémoire vive est une composante très importante dans un ordinateur. Plus il y a de mémoire vive, plus l'ordinateur est puissant.



Figure 3.1.9 : Disque dur

IV-2.1.5 Disque dur

Le disque dur est une composante matérielle essentielle de votre ordinateur, aussi importante que le processeur ou la mémoire vive.
Le disque dur est comme un « entrepôt » qui stocke l'information dans votre ordinateur, même quand celui-ci est éteint. C'est lui qui conservera en permanence vos travaux, vos photos, vos logiciels, vos vidéos et votre musique.

IV-2.2 Périphériques

On appelle périphérique, l'ensemble des unités connectées à l'unité centrale de l'ordinateur. On distingue en général les périphériques d'entée (ceux qui permettent l'introduction des données), les périphériques de sortie (ceux qui assurent la restitution des données). Toutefois certains périphériques cumulent ces deux fonctions

IV-2.2.1 Périphériques d'entrée



Figure 3.1.10 : Clavier

IV-2.2.1.1 Clavier

Le clavier est la composante qui vous permet de « parler » à l'ordinateur. Il sert d'intermédiaire entre vos doigts et votre ordinateur. Il vous permet d'entrer du texte, des chiffres ou des commandes dans votre ordinateur. Les différents types de clavier connu sont : le clavier de type membrane ; le clavier de type calculatrice ; le clavier de type gomme ; le clavier de type machine à écrire ; le clavier à cristaux liquides. Selon les types de langue on distingue :

- Le clavier AZERTY : français
- Le clavier QWERTY : anglais
- Le clavier QWERTZ : allemand

La partition d'un clavier comprend :

- Le pavé alpha numérique : contient les lettres, les chiffes et les caractères spéciaux
- Les touches fonctionnelles de F1 à F12
- Les touches de direction (4) : permettent de se déplacer vers une fenêtre.
- Le pavé numérique : contient les chiffres et les opérateurs on l'active en appuyant sur la touche VERR NUM

IV-2.2.1.2 Souris

La souris est un périphérique qui nous permet de transmettre de l'information à l'ordinateur et de se diriger sur l'écran.
Lorsqu'on fait bouger la souris, il y a une flèche qui se déplace en suivant le mouvement de la souris. C'est avec l'aide de cette flèche qu'on l'on sélectionne des objets à l'écran. Ainsi, la flèche à l'écran suit les mouvements que notre main fait faire à la souris. On compte ainsi des souris opto-mécanique, souris sans fil, souris optique. Le boitier de la souris compte :



Figure 3.1.11 : Souris

- Une **bille** ou la **roulette** : qui transmet tout mouvement de déplacement à un pointeur visible à l'écran.

Remarque

Dans une souris optique, la sensibilité est due à la lumière

- Le **bouton gauche** : le bouton par défaut pour l'utilisation de la souris
- Le **bouton droit** : est le menu contextuel de la souris

Faire un « **clic** » signifie appuyer une fois sur le bouton gauche de la souris
Un « **double clic** » ou « **double cliquer** »appuyer deux fois de suite sur le bouton gauche de la souris
Faire un « **clic droit** »c'est appuyer une fois sur le bouton droit de la souris.

IV-2.2.1.3 Tablettes graphiques

Utilisées essentiellement en infographie, les tablettes graphiques permettent de créer un environnement proche de celui de la table à dessin.



Figure 3.1.12 : Scanner

IV-2.2.1.4 Scanner

Il permet de transformer une image réelle en image numérique qui pourra directement être traitées par l'ordinateur.

IV-2.2.3.2 Microphone

Il permet d'envoyer des sons vers l'unité vers l'ordinateur.



Figure 3.1.13 : Microphone

IV-2.2.3.3 Web came

Elle permet d'envoyer et de recevoir des vidéos via l'unité centrale.



Figure 3.1.14 : Web came



Figure 3.1.15 : Modem

IV-2.2.3.4 Modem

Cet équipement permet de moduler et démoduler un signal analogique en le rendant numérique.

IV-2-3 Périphériques de sortie

IV-2.3.1 Moniteur

Le moniteur est l'écran sur lequel vous pouvez visualiser les tâches que vous êtes en train d'effectuer tel que le texte sur lequel vous travaillez, vos photos, vos vidéos, etc. on distingue les écrans matriciels ou plats et les écrans cathodiques ou CRT.

Les caractéristiques d'un écran sont :

- **la résolution** : détermine le nombre de pixels ou points par unité de surface.

Exemple : 640×480 : 640 points en longueur et 480 points en largeur

- **la dimension** : elle se mesure en pouces et correspond à la mesure de la diagonale de l'écran

Exemple : écran 9 pouces : 9", 12"



Figure 3.1.16 : Ecran cathodique

NB : 1pouce = 2,54 cm

- le **pas de masque** : c'est la distance qui sépare 2 points. Plus celle-ci est petite plus l'image est précise (plus la résolution est bonne).
- La **fréquence de balayage** : c'est le nombre d'image affiché par seconde, il est encore appelé rafraichissement. Elle est exprimée en hertz donc plus cette valeur est élevée meilleur est le confort visuel en d'autres termes on ne voit pas l'image scintiller.

NB : il faut que cette limite soit> à 67 Hz limite inférieure à partir de laquelle l'œil remarque l'image clignoter.



Figure 3.1.17 : Ecran plat

IV-2.3.2 Imprimante

L'imprimante est une machine électromécanique qui permet de produire une sortie gravée des données de l'ordinateur sur un support généralement papier. On en rencontre trois types :

- Les imprimantes matricielles
- Les imprimantes à jet d'encre
- Les imprimantes LASER.



Figure 3.1.18 : Imprimante laser



Figure 3.1.19 : imprimante à jet d'encre

IV-2.4 Autres organes de sortie

Parmi les autres organes de sortie on retrouve les baffles ou les hauts parleurs et le vidéoprojecteur.



Figure 3.1.20 : Vidéo-projecteur

IV-2.5 Cartes d'extension

Elles permettent d'étendre un périphérique à la carte mère. Il d'agit des cartes diverses qui sont enfichées sur la carte mère à travers les connecteurs PCI ou ISA (format de connecteur ou slot d'extension). Le tableau suivant présente les différents types de carte d'extension :

Tableau 3.1.1 : Différents types de carte d'extension

Type de carte		rôle
La carte graphique ou carte vidéo		gère l'affichage de l'écran. Sans elle, l'écran (ou moniteur) resterait noir.

La carte son		le raccordement des hauts parleurs ou microphone à la carte mère
La carte d'entrée sortie (sortie I/O)		Pour la souris, l'imprimante, le modem, le clavier
Carte réseau		Interface vers le réseau
Carte décompression vidéo		Lecture des DVD
Carte tv		Regarder la télévision sur l'ordinateur

IV-3 Software

Le software représente l'ensemble des programmes immatériels qui assurent à la fois la communication entre le matériel et l'utilisateur poste ainsi que l'exécution des tâches précises

L'utilisation des ordinateurs sous-entend l'exécution d'un programme. Ainsi Un programme est une suite de commandes permettant de résoudre un problème bien précis. C'est une suite d'instructions algorithmiques écrit dans un langage de programmation destinées à s'exécuter de manière automatique par un équipement informatique donné pour résoudre un problème déterminé.

Exemple : les calculs arithmétiques, les opérations logiques, simuler le déroulement d'un service, l'achat en ligne de billets de voyage, gestion des notes des élèves ou simplement un traitement de texte.

On en distingue deux familles : les programmes systèmes (**MS-DOS, Windows, Linux…**) et les programmes applicatifs (**Internet Explorer, Excel…**).

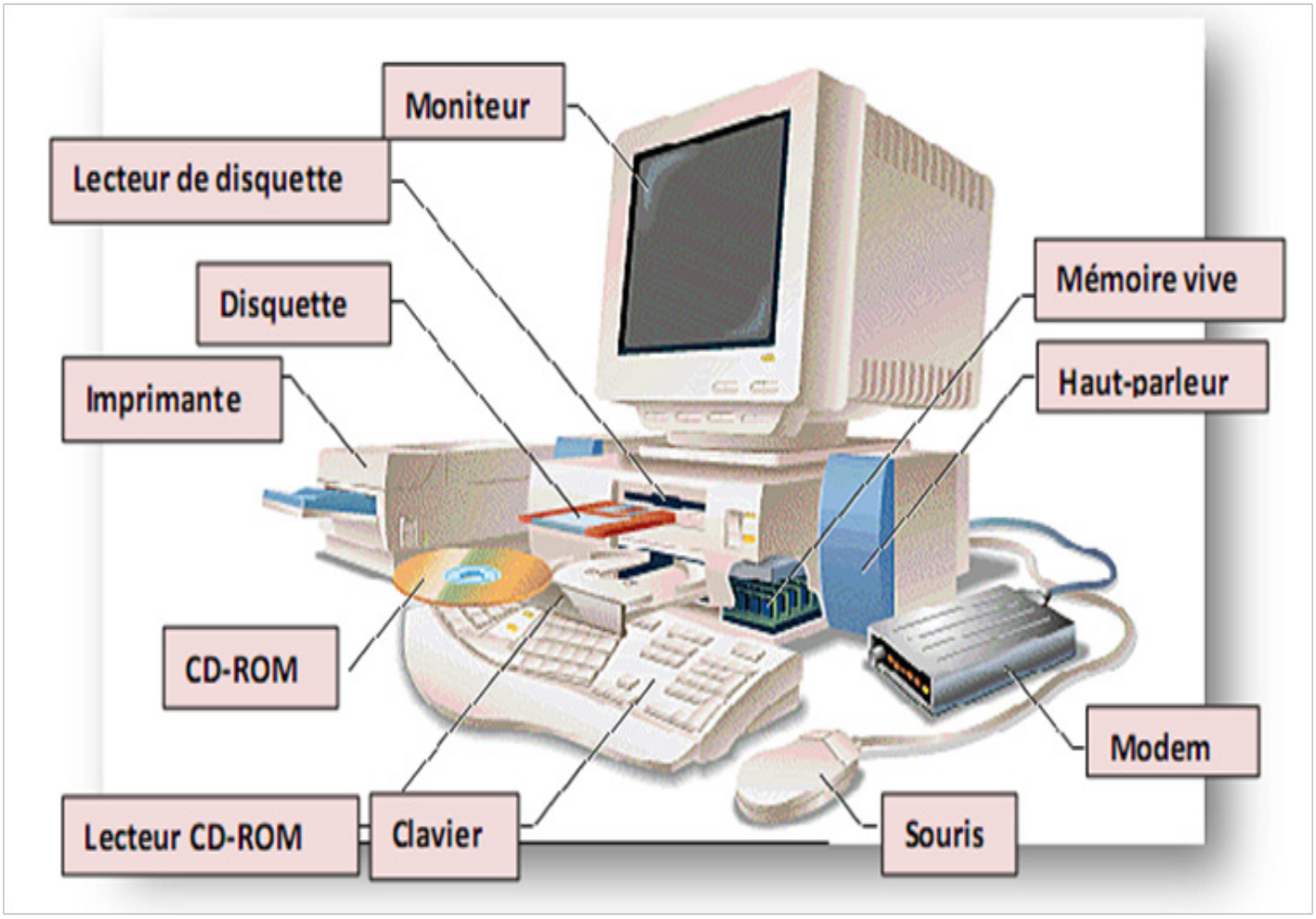


Figure 3.1.21 : Présentation générale d'un ordinateur avec ses périphériques externes.



Exercice d'application

1- Quels sont les composants internes d'un ordinateur ?
2- Citer deux périphériques d'entrées et de sorties. Donner à chaque fois le rôle de chacun.

V- TYPE DE CONSTRUCTEUR D'UN ORDINATEUR

V-1 Assembleurs

Le PC est le résultat d'un assemblage des différents composants d'un ordinateur venant de différents fabricants. Cette technique est aussi appelé clonage. Ce type de PC est moins chère, pas stable, moins performant et sans garantie.

V-2 Constructeurs

Le PC et de marque car tous ses composants viennent du même fabricant. On connait : **IBM, Toshiba, HP, Dell, Sonic, Nec…**

VI- NOTION DE MAINTENANCE DE 1ER NIVEAU D'UN PC

VI-1 Définition

La maintenance représente toutes les actions qui ont pour objectif de garder ou de remettre une chose en état de remplir la fonction qu'on exige d'elle.

VI-2 Rôle

La maintenance vise à maintenir ou à rétablir un bien dans un état spécifié afin que celui-ci soit en mesure d'assurer un service déterminé. Elle regroupe ainsi les actions de dépannage et de réparation, de réglage, de révision, de contrôle et de vérification des équipements matériels (machines, véhicules, objets manufacturés, etc.) ou même immatériels (logiciels).

VI-3 Typologie de maintenance

Il existe deux façons complémentaires d'organiser les actions de maintenance :

• **La maintenance corrective** : qui consiste à intervenir sur un équipement une fois que celui-ci est défaillant. Elle se subdivise en :

- **Maintenance palliative** : dépannage (donc provisoire) de l'équipement, permettant à celui-ci d'assurer tout ou partie d'une fonction requise ; elle doit toutefois être suivie d'une action curative dans les plus brefs délais.
- **Maintenance curative** : réparation (donc durable) consistant en une remise en l'état initial.

• **La maintenance préventive**, qui consiste à intervenir sur un équipement avant que celui-ci ne soit défaillant, afin de tenter de prévenir la panne. La maintenance préventive se subdivise à son tour en :

- **Maintenance systématique** : désigne des opérations effectuées systématiquement, soit selon un calendrier précis et fixe, soit selon une périodicité d'usage.
- **Maintenance conditionnelle** : réalisée à la suite de relevés, de mesures, de contrôles révélateurs de l'état de dégradation de l'équipement.
- **Maintenance prévisionnelle** : réalisée à la suite d'une analyse de l'évolution de l'état de dégradation de l'équipement.

VI-4 Niveaux de maintenance

Selon la norme NF X 60-010 cinq « niveaux de maintenance » ou « interventions » sont définis :

• **niveau 1** : c'est la maintenance informatique : matériel et logiciel qui consiste à poser un diagnostic et effectuer le dépannage par remplacement du matériel.

- **niveau 2** : ce sont des opérations mineures de maintenance préventive effectuées par des techniciens habiletés.
- **niveau 3** : effectuée par des techniciens spécialisés portant sur des réparations mécaniques mineures de la maintenance lieu : sur place ou dans atelier de maintenance.
- **niveau 4** : consiste à des travaux importants de maintenance corrective ou préventive sauf rénovation et reconstruction qui sont réalisés par une équipe avec un encadrement technique spécialisé et munie d'un outillage général.
- **niveau 5** : consiste à des travaux de rénovation, de reconstruction, de réparations importantes.

En ce qui concerne ce cours nous nous attarderons sur la maintenance de niveau1 d'un PC y mettant un accent particulier sur la partie matérielle

VI-5 Outils de maintenance

Plus de 25 outils sont généralement contenus dans une trousse. Mais il vous faut principalement un **pinceau** relativement gros, ou bien une petite brosse. Vous aurez également besoin d'un **tournevis cruciforme** pour ouvrir l'ordinateur et le nettoyer, et éventuellement d'un plus petit si vous décidez d'aller plus loin (déviser le ventilateur du processeur).



Figure 3.1.22 : Vue d'un pinceau et des tournevis



Exercice d'application

1. Définir le terme: maintenance et donner son rôle.
2. Qu'en tend-t-on par maintenance corrective et préventive ?



Résumé

L'informatique est la science du traitement automatique et rationnel de l'information à l'aide de l'ordinateur. Ce dernier permet d'automatiser les tâches et se compose de deux parties : le hardware et le software.

Le hardware ou la partie matérielle de l'ordinateur se compose d'une unité centrale au quelle se connectent des périphériques d'entrée/sortie. Ainsi l'unité centrale se compose d'un boitier dans lequel est fixée une carte mère sur laquelle sont enfichés les composants internes de l'ordinateur (processeur, RAM, disque dur…). Les périphériques sont des composants externes à l'unité centrale. On y distingue des périphériques d'entrées (clavier, souris, scanner…) et des périphériques de sortie (écran, imprimante…)

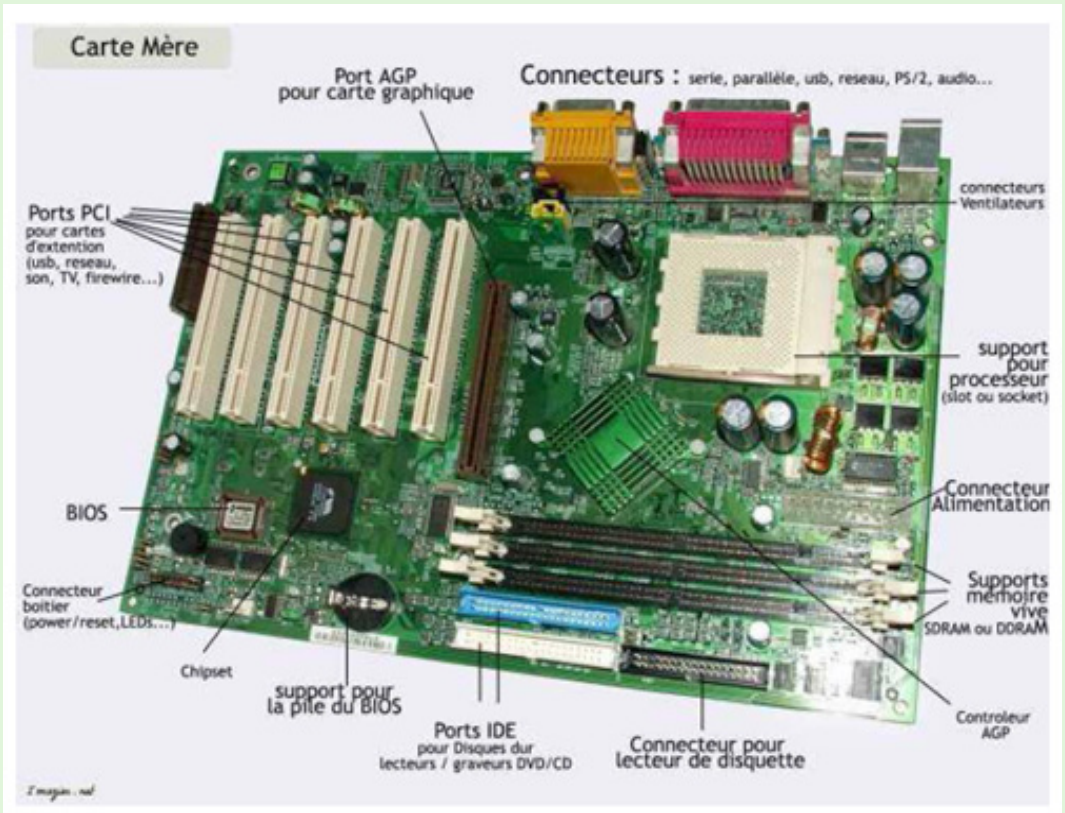
Au matériel est associé le software qui est la partie immatérielle de l'ordinateur. Il est composé d'un ensemble de programme (logiciel système ou applicatif) qui permettent à l'utilisateur de communiquer avec la machine.

Dans son utilisation, l'ordinateur assure donc les fonctionnalités de communication, de mémorisation, de traitement et stockage.



Je pratique

Débranchez votre ordinateur du secteur, ouvrez le boîtier et repérer les différents éléments de la figure ci-dessous :





Exercices

TEST DE CONNAISSANCES

EXERCICE I

Répondre par vrai ou faux

1. Le matériel est désigné par l'expression américaine "Hardweb"
2. L'unité centrale comprend ces différents organes : le microprocesseur et l'organe de commande
3. On distingue classiquement 2 types d'ordinateurs : les micros et les minis.
4. PC est la traduction française d'ordinateur de bureau.
5. La mémoire vive contient les programmes et les données en cours d'utilisation.
6. L'unité arithmétique et logique fait partie du microprocesseur.
7. Pentium est un fabricant de microprocesseur.
8. Le microprocesseur est fixé sur la carte mère d'un micro-ordinateur.
9. La taille d'un écran se définit en pouces.
10. Un pixel représente un point lumineux sur un écran.
11. Le clavier est un organe d'entrée.
12. Le clavier comporte plusieurs "pavés".
13. Les informations peuvent être entrées par la voix.
14. Un lecteur de marques serait nécessaire pour lire ce QCM.
15. Le scanneur permet de lire des textes manuscrits.
16. Les imprimantes laser ont une technologie d'impression en page par page.
17. Les bandes magnétiques ne sont plus utilisées.
18. L'accès aux bandes magnétiques est en séquentiel indexé
19. La tête de lecture écriture est unique dans un disque dur.
20. La capacité d'un disque dur peut se mesurer en Téra-octet
21. LINUX est un système d'exploitation
22. L'objectif de l'EDI est de supprimer les transactions bancaires papiers.
23. Un scanneur (en français) permet de digitaliser des documents "papiers"
24. Un micro-ordinateur peut recevoir plusieurs disques durs.
25. La taille d'un écran se mesure en hauteur et en largeur.

EXERCICE II

Associez chaque mot de la liste suivante avec une des définitions proposées :

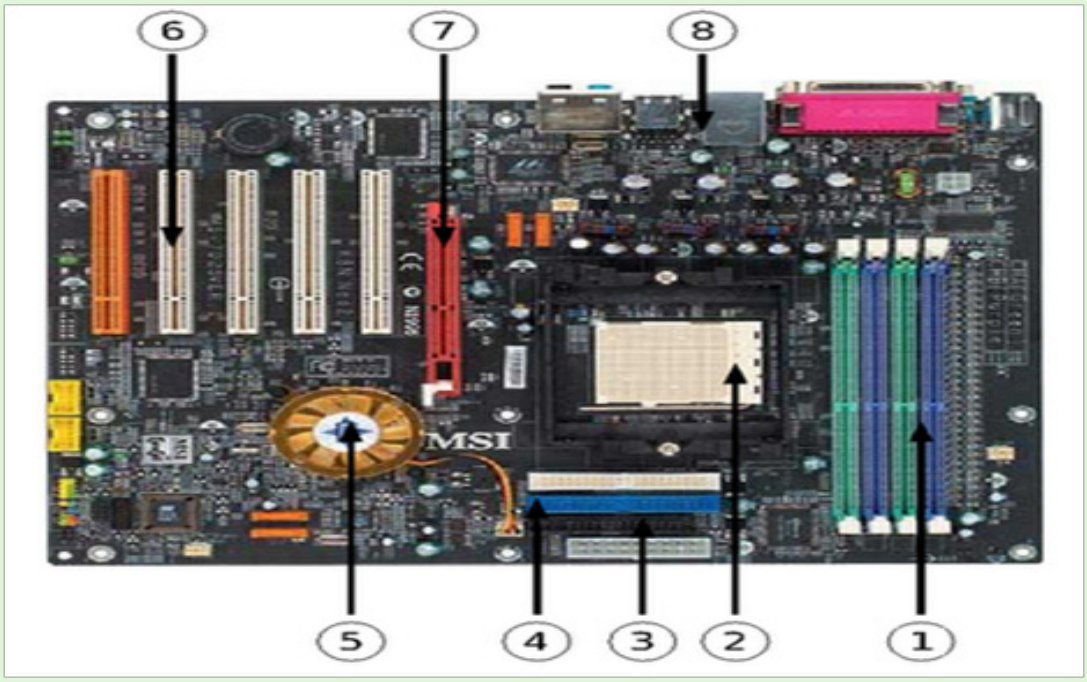
a- Unité Centrale de Traitement
b- RAM
c- Système d'exploitation
d- Microprocesseur
h- Carte Mère
l- Mémoire morte

1- Principale carte de circuits imprimés dans un ordinateur.

2- Type de mémoire volatile, lisible et réinscriptible, dont chaque cellule est directement accessible.
3- Ensemble de circuits gravés sur une plaque de silicium.
4- Mémoire interne dont le contenu peut être lu mais non modifié.
5- Ensemble des lignes transportant les signaux qui permettent au microprocesseur de communiquer avec ses mémoires et ses périphériques.
6- Unité principale de traitement d'un ordinateur, généralement contenue dans un circuit intégré unique.
7- Programme nécessaire à la gestion des ressources matérielles et logiciels d'un ordinateur.

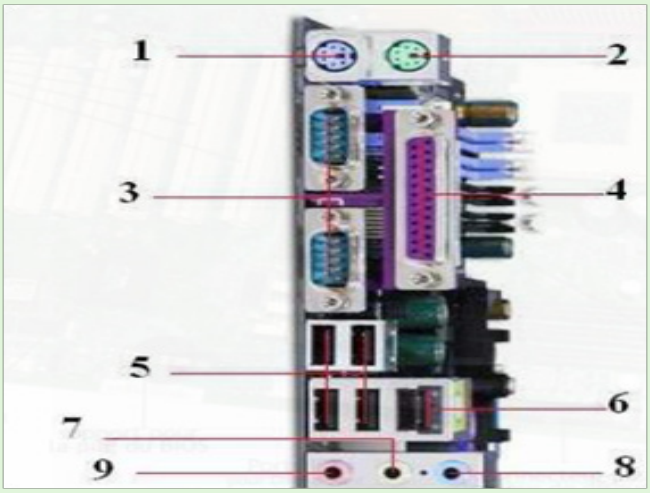
EXERCICE III

Annoter le schéma ci-dessous. Donner lui un titre.



EXERCICE III

Nommer les différents composants du micro-ordinateur qui sont donnés dans la figure ci-dessous :





Activité d'intégration

I-

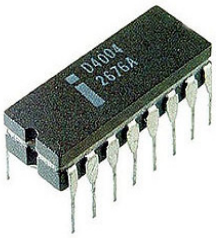
J'aimerai apprendre à installer des composants dans mon ordinateur, mais j'ai perdu mon petit manuel qui me permet d'identifier les composants d'un ordinateur.
Pouvez-vous m'aider à installer à monter mon PC.

II-

En changeant d'ordinateur, Thomas a dû débrancher tous les périphériques. Maintenant, il ne sait plus à quel endroit les débrancher.
Pouvez-vous l'aider à reconnecter chacun des périphériques à l'ordinateur.

Chapitre 2

FONCTIONNEMENT DU PROCESSEUR







Gordon Moore

Dès **1965**, la miniaturisation de l'électronique est en pleine essor, cette année **Gordon Moore** et oui encore lui, cofondateur du géant du processeur Intel, prévoit en effet que le nombre de transistors que l'on peut ajouter au sein d'une puce électronique devrait doubler tous les deux ans. Depuis, cette prévision connue sous le nom de la **loi de Moore**, n'a jamais été démentie.



Marcian Hoff

Le premier microprocesseur a été inventé par l'ingénieur Marcian Hoff de la société Intel en **1971**. Son nom est **Intel 4004**. Ce processeur pouvait effectuer 60 000 opérations à la seconde et avait une taille de 3,2 mm. C'était une révolution pour l'époque. En **1975** un nouveau processeur arrive sur le marché le **Intel 8008**. De là, la « folie » du processeur a commencé et de nouveaux produits ont été mis au point, de plus en plus performants et de plus en plus miniaturisés. C'est de là qu'est venue l'appellation **microprocesseur**.



Sommaire

Introduction.....196

I- Unités fonctionnement du processeur.....196

II- Caractéristiques d'un processeur.....202

III- Montage et dépannage d'un processeur.....207

Résumé.....209

Je pratique.....210

Exercices.....210

Activité d'intégration.....211



Pré-requis

- Notions sur l'architecture de base des ordinateurs;
- Monter des périphériques dans un ordinateur.



Situation problème

Engelbert, lors d'un séjour à Yaoundé se décide de faire une excursion auprès du restaurant la marmite du boulevard. Il y a recueilli un ensemble d'éléments qui rentre dans le fonctionnement de cet établissement. Ainsi quand un client entre, il parcourt les différents menus qui lui sont proposés et selon son choix passe une commande qui est transmise au cuisinier. C'est donc à ce dernier que revient la tâche au moyen du feu, des ustensiles, des ingrédients et des aliments mis à sa disposition, de produire un plat satisfaisant les désirs du client. Que deviendrait ce restaurant s'il venait à perdre son cuisinier ? Quelle place occupe-t-il au sein de cet établissement et la tâche qu'il exerce ?
Engelbert vous connaissant comme étudiant dans le domaine de l'informatique, il voudrait savoir à quel composant s'apparente le cuisinier au sein de l'ordinateur ? Justifiez votre réponse.



Compétences

A la fin de ce chapitre, chaque élève devra être capable de :

- Décrire le fonctionnement du processeur;
- Enoncer les caractéristiques techniques d'un processeur;
- Installer un processeur sur la carte mère de l'ordinateur PC .

J'apprends /cours

INTRODUCTION

Le processeur, (ou CPU, Central Processing Unit, " Unité centrale detraitement " en français) est « le cerveau », le composant essentiel d'un ordinateur.C'est un circuit électronique complexe (circuit intégré), une puce de silicium de quelques mm² les mêmes fonctionnalités qu'offraient jadis des systèmes bien plus volumineuxqui exécute chaque instruction très rapidement, en quelques cyclesd'horloges. Toute l'activité de l'ordinateur est cadencée par unehorloge unique, de façon à ce que tous les circuits électroniquestravaillent tous ensemble de façon synchronisée.



Figure 3.2.1 : Processeur intégré dans une carte mère.

Rôle

L'unité centrale de traitement a pour rôle l'interprétation et l'exécution des programmes en mémoire. En effet dans son fonctionnementleCPU travaille d'une façon logique, cohérente et rigoureuse.

Fonctionnement

Son fonctionnement est commandé par un programme appelé ordonnanceur rangé dans une mémoire. Le traitement d'une instruction par le processeur se résume en ces étapes :

a. lire tout en la copiant dans le registre d'instruction :cycle de chargement ;
b. décoder cette instruction pour déterminer l'action à réaliser ;
c. l'exécuter des opérations: cycle d'exécution ;
d. retourne le résultat.

Exercice d'application

1) Définir : processeur et donner son rôle
2) A quel organe de l'organisme humain fait-il référence ?
3) Quels sont les autres appellations du processeur ?
4) Décrire le fonctionnement du CPU.

I- UNITES FONCTIONNEMENT DU PROCESSEUR

Le processeur est composé de principaux éléments :

- D'une unité de traitement : contenant l'Unité Arithmétique et Logique (UAL) ou unité de calcul ;

- D'une unité de commande ou unité de contrôle;

Pour son fonctionnement le processeur est composé secondairement de :

- La mémoire cache
- Les registres

I-1 Unité de commande

Elle a pour rôle la gestion du bon déroulement du programme. Elle doit donc prendre en compte les unes après les autres, chacune des instructions ; décoder l'instruction en cours, lancer les ordres aux composants du système qui participent à la réalisation de cette instruction ; puis aller chercher une nouvelle instruction et recommencer
Elle a pour composants :

- Le registre d'instruction :

Il contient l'instruction que l'unité de commande va devoir traiter et y est à cet effet préalablement chargé.

- Le séquenceur

Comme son nom l'indique est un composant qui envoie une séquence de microcommandes vers les composants du système impliqués par l'instruction. Ces ordres respectent une chronologie-séquencement- bien précise rythmé par l'horloge interne au système.

- Le registre d'état

En vue d'exécuter correctement son travail, le séquenceur doit connaitre l'état d'un certain nombre de composants et disposer d'informations concernant la ou les opérations déjà ou en cours d'exécution. Ainsi la mémorisation de ces informations tient de la responsabilité du registre indicateur ou registre d'état et qui, grâce à des indicateurs (drapeaux ou flags) : des registres de bascule.
Exemples:CF (carry flag);ZF (zero flag);OF (overflow flag); ST (sign flag)

- Le compteur ordinal ou Program counter or Instruction Pointer

C'est un registre specialisé qui est chargé automatiquement par le système lors du lancement d'un programme avec l'adresse avec l'adresse mémoire de la première instruction du programme à exécuter. Ainsi cette instruction ayant été chargée dans le registre d'instruction, le compteur ordinale ou compteur d'instructions ou pointeur d'instructions, est incrémenté de manière à pointer vers l'adresse de la prochaine instruction à exécuter.



Exercice d'application

1) Quels sont les principaux composants du processeur ?
2) Citer les composants de l'unité de contrôle.

I-2 Unité arithmétique et logique

L'unité arithmétique et logique (UAL), est composé d'un ensemble des circuits permettant de réaliser les opérations arithmétiques**(addition, multiplication, division,…)** et les opérations logiques (**complément à 2, inverse, OU, ET, …**) sur des opérandes Y1 et Y2 ; d'un registre d'état qui contient des indicateurs positionnés.

I-3 Registres

Les registres, qui sont des mémoires de petite taille (quelques octets), suffisamment rapides pour que l'UAL puisse manipuler leur contenu à chaque cycle de l'horloge. Un certain nombre de registres sont communs à la plupart des processeurs :

- Les registres de données

Ils sont repérés par les régistre AX, BX, CX et DX, ces registres servent à la fois d'accumulateur et de registres opérandes 16 bits. Chaque registre peut être séparé en deux registres de 8 bits. Rappelons que la lettre X est alors remplacée par H (high) pour la partie haute et la lettre L (low) pour la partie basse. Ainsi AH et AL associés nous donnent AX.

- Les registres de segment

Ils font partie de l'unité de gestion mémoire intégré au 8086 et dont chacun contient l'adresse de base physique d'une page de 64 ko. Comme registres segment : CS, DS, SS et ES.

- Les Registres pointeurs

Les registres SP (stack pointer), utilisés lors des opérations arithmétiques ou logiques ; pour le déplacement dans le segment de pile et le segment de données. Le registre IP (instruction pointer), correspondant au compteur ordinal contient le déplacement à l'intérieur du segment de programme.

- Le registre d'état

Ce registre offre 16 bits dont seulement neuf sont utilisés. Il stocke les indicateurs: OF;AF;CF;IF; PF etc.

I-3 Mémoire cache

De son inventeur Maurice Vincent Wilkes en 1965, Cache memoryen anglais, la **mémoire cache** ou **antémémoire** est un circuit de mémoire statique mais de plus petite taille que la mémoire principale pour laquelle elle sert d'intermédiaire avec le processeur. Elle accélère les communications entre un processeur et une mémoire dynamique. Sa taille est entre **512ko** et **1Mo**. Dans cette mémoire, on va essayer de garder temporairement des copies d'informations normalement en mémoire principale dont le processeur se sert le plus souvent à un instant

donné.
La mémoire vive fonctionne généralement à la fréquence de la carte mère, qui est inférieure à celle du processeur. Sa lenteur ainsi que la différence de fréquence oblige ce dernier à patienter sur la mémoire vive. La mémoire cache vient donc se placer entre ces deux éléments et est plus rapide que la mémoire vive, elle offre des temps de réponse acceptables pour le processeur.

Le processus fonctionne ainsi :
a. l'élément demandeur (processeur) demande une information ;
b. le cache vérifie s'il possède cette information. S'il la possède, il la retransmet à l'élément demandeur : on parle alors de succès de cache (cache hit en anglais). S'il ne la possède pas, il la demande à l'élément fournisseur (mémoire principale par exemple) : on parle alors de défaut de cache (cache miss) ;
c. l'élément fournisseur traite la demande et renvoie la réponse au cache ;
d. le cache la stocke pour utilisation ultérieure et la retransmet à l'élément demandeur au besoin.

Les processeurs récents possèdent des caches intégrés, et utilisent souvent des caches différentes, à savoir pour les données et pour les instructions. Ainsi on différencie plusieurs niveaux de caches, souvent au nombre de trois :

- **Le cache de premier niveau (L1)**, plus rapide et plus petit (cache de données pouvant être séparé du cache d'instructions) ;
- **Le cache de second niveau (L2)**, moins rapide et plus gros ;
- **Le cache de troisième niveau (L3)**, encore moins rapide et encore plus gros ;

Ces derniers caches peuvent être situés dedans ou hors du microprocesseur.

Mémoire cache : mémoire intégré dans le processeur qui permet de stocker les données auxquelles un système fait le plus souvent appel, permettant ainsi de réduire ses états d'attente.

Mémoire vive : C'est une mémoire qui permet le stockage des données temporaire d'un processus en cours d'exécution pour être traité par le processeur.

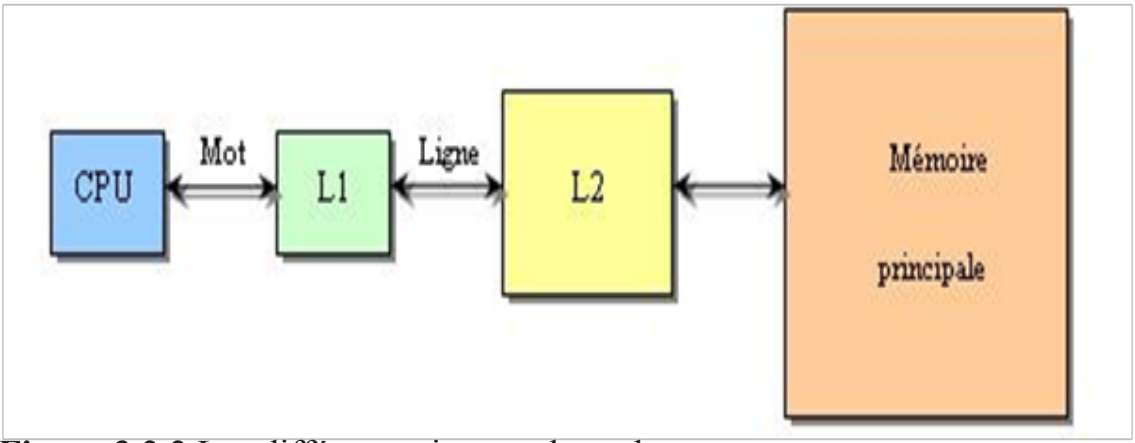


Figure 3.2.2 Les différents niveaux de caches

La présence de mémoire cache permet d'accélérer l'exécution d'un programme. De ce fait, plus la taille de la mémoire cache est grande, plus la taille des programmes accélérés peut être élevée.



Exercice d'application

1) De quoi est composé l'UAL ?
2) Définir registre et donner son rôle.
3) Quels sont les différents types de registres et leurs caractéristiques ?
4) Sous autre quel nom désigne- t-on la mémoire cache ?
5) Définir le terme mémoire cache et donner son rôle.



Remarque

Les composants de l'unité centrale communiquent entre-eux et avec les composants extérieurs au CPU à l'aide de liaisons électriques qui permettent le transfert des informations électriques binaires : les bus

On distingue principalement trois types de bus, ce sont:

- **Un bus de données** (data base): permet le transfert de données (instructions) entre les composants du système. Le nombre de bits pouvant circuler entre un même temps détermine ce qu'on appelle largeur du bus. C'est un bus dit bidirectionnel.
- **Un bus d'adresse** (address bus): permet, lors d'une lecture ou une écriture, d'envoyer l'adresse où elle s'effectue chargée dans le registre d'instruction, et donc définit le nombre de cases mémoire accessibles. La largeur du bus d'adresse détermine la taille de la mémoire qui sera directement adressable par le microprocesseur. Ainsi avec un bus d'adresse d'une largeur de 16 bits on peut obtenir 216 combinaisons. Ce bus est dit unidirectionnel
- **Un bus de commandes** (control bus): permet la gestion du matériel, via les interruptions et permet la circulation des microcommandes du séquenceur.



Exercice d'application

Quelle différence faites-vous entre un bus de données et un bus d'adresse?

ACC: accumulateur

RTUAL : Registre Tampon de l'UAL, stocke temporairement l'un des deux opérandes d'une instruction arithmétique

Reg. D'état : stocke les indicateurs

RI : Registre Instruction

IP : Instruction Pointer ou Compteur ordinal

RTA : Registre Tampon d'Adresse, utilisé pour accéder à une donnée en mémoire

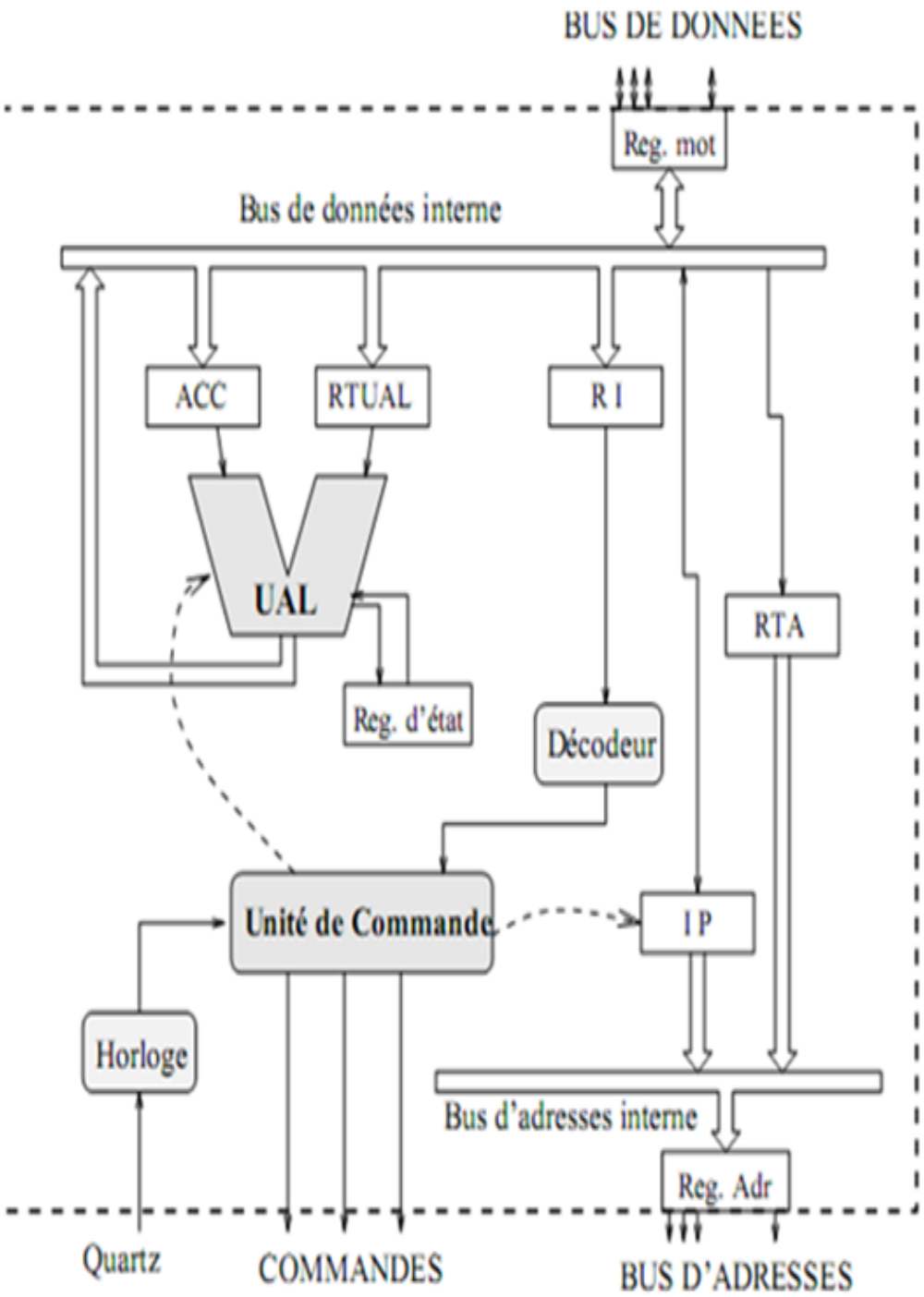


Figure 3.2.3 : Schéma simplifié d'un processeur. Le processeur est relié à l'extérieur par les bus de données et d'adresses, le signal d'horloge et les signaux de commandes.

II- Caractéristiques d'un processeur

Un processeur est défini par :

a) La largeur de ses registres internes de manipulation de données (8, 16, 32, 64, 128 bits) ;

b) La cadence de son horloge exprimée en MHz ou GHz

L'horloge rythme les divers « taches » du microprocesseur. Elle pilote le bus processeur ou bus système FSB (front side bus) et agit sur un certain nombre d'éléments comme la RAM. L'amélioration des performances du CPU est liée à l'accroissement de sa vitesse de fonctionnement. On est passé de 4,77MHz à plus de 4 GHz sur les processeurs les plus récents. Mais comme inconvénients à l'accélération de la fréquence, l'accroissement électrique et la diminution des pistes de silicium, support du CPU;

c) Le nombre de noyaux de calcul (core) ou cœurs (UAL);

d) son jeu d'instructions (ISA en anglais, Instructions Set Architecture) dépendant de la famille (CISC, RISC, etc.) ;

e) Sa finesse de gravure exprimée en nm (nanomètres, 10−9 mètres, soit un milliardième de mètre);

f) Type et taille de la mémoire cache.

II-1 Largeur du processeur

La largeur d'un processeur est un concept un peu plus complexe, car le processeur possède en fait trois paramètres exprimés sous la forme d'une largeur :

- le bus de données : la taille du mot mémoire peut correspondre à 16 bits, 32bits, 64bits
- les registres internes ;
- le bus d'adresses de mémoire : La taille (ou la largeur) indique la quantité de RAM maximale que le processeur peut adresser.



Exercice d'application

vous désirez vous acheter un nouvel ordinateur puissant. Quelles sont les caractéristiques liées au choix d'un processeur ?

II-2 Grands types de processeurs

Ce qui caractérise principalement un processeur est la famille à laquelle, il appartient :

a. CISC (Complex Instruction Set Computer)

Choix d'instructions aussi proches que possible d'un langage de haut niveau ;

b. RISC (Reduced Instruction Set Computer)

Choix d'instructions plus simples et d'une structure permettant une exécution très rapide ;

c. VLIW (Very Long Instruction Word)

d. DSP (Digital Signal Processor)

Même si cette dernière famille (DSP) est relativement spécifique. En effet un processeur est un composant programmable et est donc a priori capable de réaliser tout type de programmes. Les DSP sont des processeurs spécialisés pour les calculs liés au traitement de signaux.

II-3 Parallélisme

Parallélisme: c'est le fait pour un ordinateur de pouvoir traiter plusieurs commandes en parallèle.

Avec les ordinateurs modernes, il est possible d'avoir plusieurs programmes prêts à être exécutés, mais seulement un s'éxécute à la fois. Le processeur bascule d'un programme à un autre à une vitesse telle que nous avons l'impression que tous les programmes s'exécutent en même temps.

Le **parallélisme** consiste à implémenter des architectures d'électronique numérique permettant de traiter des informations de manière simultanée, ainsi que les algorithmes spécialisés pour celles-ci. Ces techniques ont pour but de réaliser le plus grand nombre d'opérations en un temps le plus petit possible.Ainsi on peut citer :

II-3.1 Pipeline, superpipeline, hyperpipeline

Superpipeline ou hyperpipeline c'est lorsqu'on dispose de plusieurs unités d'instructions ou si le processeur est capable d'assurer un découpage encore plus fin des instructions.

La technique du pipeline (anticipation dans le processeur) repose sur le « découpage » de l'instruction en sous-ensembles logiques élémentaires ou micro-opérations de longueur fixe, décodage, exécution, rangement. Pour fonctionner en mode pipeline, il est nécessaire que le CPU soit composé de deux sous-ensembles

- L'unité d'instruction qui gère la file d'attente du chargement des instructions
- L'unité d'exécution qui s'occupe du traitement de l'instruction.

Toute fois le pipeline présente des limites bien que les processeurs récents dispose d'un mécanisme de « prédiction « des instructions à exécuter, une instruction doit parfois attendre le résultat d'une instruction précédente ce qui induit une lenteur du processeur.

II-3.2 Superscalaire, hyperthreading, core

Un CPU est dit **scalaire** lorsqu'il ne dispose que d'un seul UAL. En technologie superscalaire, on fait travailler plusieurs UAL en parallèle dans le processeur. Ainsi on retrouve

- Une UAL pour le calcul des entiers (CPU : central processor unit)
- Une UAL pour les nombres flottants ou FPU (floating processor unit)

Ainsi ce traitement parallèle peut être de deux types :

- Le traitement parallèle implicite : ici le processeur lui-même doit déterminer une éventuelle possibilité de traitement parallèle ou anticipé des instructions.

Dans cette architecture rien ne distingues entre les instructions celles qui peuvent être exécutées avant ou après une quelconque.

- Le traitement parallèleexplicite : dans cette architecture dite EPIC (explicit parallelinstruction computer) les instructions sont spécialement décrites comme pouvant être traitées en parallèle.

L'hyperthreading en anglais simultaneous multi threading consiste à simuler le biprocessing au sein d'un seul et unique processeur. Ainsi ce dernier simule un biprocesseur vis-à-vis du programme qui l'exploite (le programme doit exploiter le multithread). L'hyperthreading permet au processeur d'être plus efficace en multitâche car il fonctionne comme s'il intégrait deux processeurs.

La technologie core (dual core, core duo, multicore) ou « multicoeurs » intègre plusieurs UAL indépendantes sur une même puce de silicium. Ce principe diffère de l'hyperthreading qui utilise un seul UAL. Certains processeurs double-cœur incluent d'ailleurs l'hyperthreading et sont donc capable d'exécuter en parallèle des instructions. En dehors du fait que des accès en mémoire se complexifie et la gestion des entrées sorties due au nombre d'UAL mis en œuvre, cette technologie offre comme avantages une augmentation des performances du processeur due à la réduction des trajets empruntés par les données et la réduction de la consommation électrique globale du processeur.

II-3.3 Multiprocessing

Le multiprocessing est le fait de faire fonctionner dans un même ordinateur plusieurs processeurs notamment ceux destinés à remplir le rôle de serveur. Le multiprocessing repose sur deux approches différentes : **architecture parallèle** et **architecture partagée**.

- Dans une architecture parallèle ou à « **mémoire distribuée** » (**clustering**) chaque processeur dispose de sa propre mémoire, de son bus système et ses unités d'entrées sorties personnelles. Mais du fait qu'ils ne partagent pas la même mémoire certains traitements peuvent devenir incohérents.
- Dans la technique de l'architecture partagée ou à « mémoire partagée » les processeurs se partagent la mémoire, le bus système et les entrées sorties. Deux méthodes sont employées pour éviter les conflits :

- Le traitement asymétrique, ici chaque processeur se voit confier une tache particulière par le système. Un processeur peut donc selon le cas, être totalement « actif » alors qu'un autre sera quant à lui, saturé de travail.

- Dans le cas du traitement symétrique SMP (Symetrical Multiprocessing) est la méthode la plus employée actuellement, on repartit également les traitements entre les processeurs. Le terme symétrique indique qu'aucun processeur n'est prioritaire par rapport à un autre.

Un planificateur (**scheduler**) assure la distribution des taches aux processeurs disponibles, chacun pouvant exécuter le noyau du système d'exploitation, une application…



Exercice d'application

1. Définir les termes : pipeline, scalaire, multiprocessing
2. Donner les principes de fonctionnement du parallélisme ; du pipeline ; du multithreading ; du scalaire et ses variations ; du multiprocessing
3. En quoi consiste la technologie core ?

II-5 Jeu d'instructions

II-5.1 Définition

La première étape de la conception d'un processeur est la définition de son jeu d'instructions. Le jeu d'instructions décrit l'ensemble des opérations élémentaires que le processeur pourra exécuter. Il va donc en partie déterminer l'architecture du processeur à réaliser et notamment celle du séquenceur. A un même jeu d'instructions peut correspondre un grand nombre d'implémentations différentes de processeur.

Instruction: Commande élémentaire interpretée et exécutée par le processeur.

II-5.2 Type d'instructions

Les instructions que l'on retrouve dans chaque processeur peuvent être classées en 4 groupes

- Transfert de données : pour charger ou sauver en mémoire, effectuer des transferts de registre à registre, etc…
- Opérations arithmétiques : addition, soustraction, division, multiplication
- Opérations logiques : ET, OU, NON, NAND, comparaison, test, etc…
- Contrôle de séquence : branchement, test, etc…

Chaque instruction est toujours codée sur un nombre entier d'octets afin de faciliter son décodage par le processeur. Une instruction est composée de deux champs :

- **le code instruction**, qui indique au processeur quelle instruction réaliser
- **le champ opérande** qui contient la donnée, ou la référence à une donnée en mémoire (son adresse).

II-6 Quelques fabricants de processeur

Dans le monde des PC, les principaux fabricants des processeur sont : INTEL, IBM, CYRIX, AMD, NEXGEN (désormais racheté par AMD), CENTAUR et TEXAS INSTRUMENT. Sur les autres systèmes, il y a aussi : MOTOROLA (principalement Macintosh), ARM, ATT, DEC, HP, MIPS et SUN&TI.
Ils sont répartis comme suit:



Figure 3.2.4 : processeur Cyrix GX

II-6.1 Processeurs National Semiconductor ex Cyrix

National Semiconductor commercialise une nouvelle architecture basée sur le processeur Cyrix GX. Ce dernier intègre les fonctions graphiques et audio, l'interface PCI et le contrôleur de mémoire. Ainsi, les coûts de fabrication sont très nettement réduits.
Malheureusement les performances sont aussi plus faibles que celle d'une machine Intel disposant d'un processeur Pentium à fréquence équivalente. Les processeurs sont plus souvent exploités dans des machines propriétaires, des serveurs Unix…



Figure 3.2.5 : processeur AMD

II-6.2 Processeurs AMD

Le monde des processeurs a longtemps subi le règne d'Intel, aujourd'hui ce dernier est concurrencé par des fondeurs AMD notamment le processeur Athlon 1GHz.

II-6-3 Processeurs Intel

Dans le domaine des compatibles, Intel a été et reste le pionnier. Cette société américaine a fixé un standard (80x86) sur lequel repose la totalité des logiciels PC.
Ainsi les microprocesseurs i8086 (1978) et i8088 (1979) sont maintenant les ancêtres d'une vaste famille. La gamme des produits Intel est allée du processeur pentium I, II, III au pentium VI. Avec l'essor des technologies liées au parallélisme la famille a grandi avec les core duo, i3, …i7



Figure 3.2.6 : processeur Intel



Exercice d'application

Après avoir défini le mot instruction, donnez les types d'instruction du processeur que vous connaissez avec des exemples à l'appui.

III- MONTAGE ET DEPANNAGE D'UN PROCESSEUR

III-1 Montage d'un processeur

1. Ouvrir le boitier de l'unité centrale et coucher le sur le côté tout en reliant le bracelet antistatique à la masse;
2. Repérer le processeur.

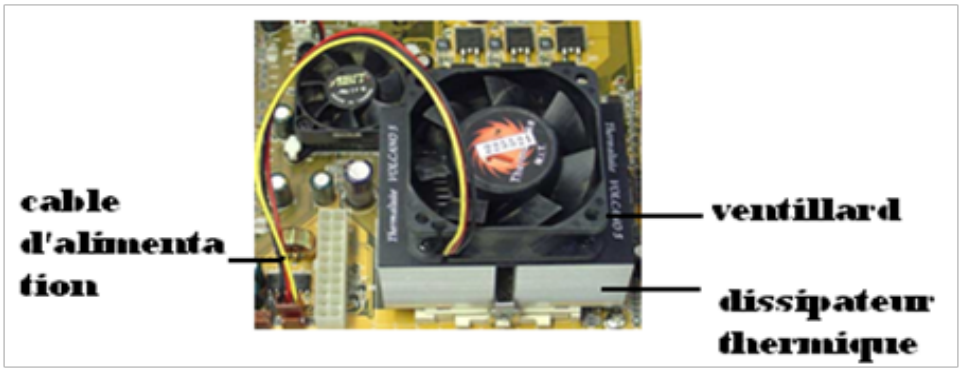


Image 1

3. Détacher le dissipateur thermique, le ventillard et son cordon d'alimentation de la carte mère.
4. Déverrouiller le support en poussant d'abord le levier vers l'extérieur jusqu'à ce que le processeur soit déverrouillé.



Image 2

5. Retirer délicatement le processeur pour ne pas abimer les broches

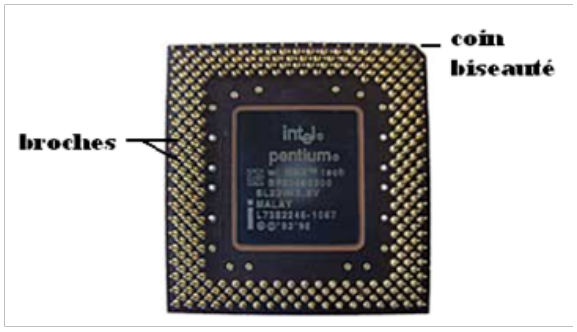


Image 3

6. En replaçant un nouveau processeur délicatement, vérifié l'orientation des coins biseautés du processeur sur le support.

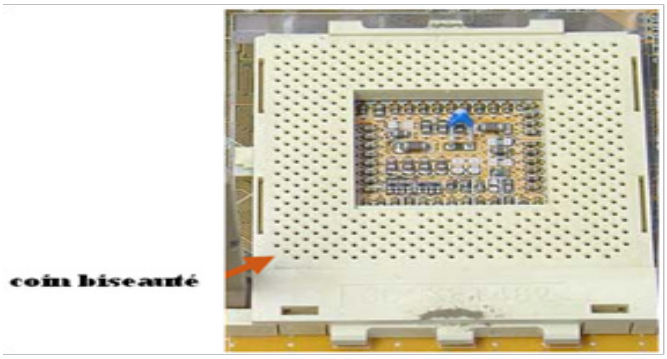


Image 4

7. Abaisser le levier et replacer le dissipateur thermique ainsi que le ventillard sans oublier de brancher le câble d'alimentation sur la carte mère.



Image 5

III-2 Diagnostique panne liée au processeur

Lors du démarrage de l'ordinateur, le BIOS se charge de la prise en compte de tous les composants installés et teste ces derniers. Cette phase de démarrage est appelée le POST (Power On Self Test). Elle consiste à tester tous les composants lors de l'allumage de l'ordinateur. Ainsi le premier composant testé est le processeur.

Le tableau suivant montre les types de BIOS et quelques solutions à envisager face à des pannes.

Tableau 3.1.1 : ypes de BIOS et quelques solutions à envisager face à des pannes

Types BIOS	Nombre de bip	Explication	Solution envisageable
BIOS AWARD	5	Problème lié au processeur	Retirez le processeur, et repositionnez-le. Si le problème persiste, contactez votre service après-vente, car il sera difficile de déterminer si c'est le processeur ou la carte mère qui est responsable de la panne.

BIOS AMI	5 courts	Problème lié au processeur	Retirez le processeur et repositionnez-le. Si le problème persiste, contactez votre service après-vente, car il sera difficile de déterminer si c'est le processeur ou la carte mère qui est responsable de la panne.

Mais en général, un processeur mort implique rien ne démarre et même lorsque la machine démarre pas de bip, rien juste les ventilos qui tournent.
Si vous arrivez à la conclusion que le processeur est probablement hors circuit, le meilleur moyen d'en être sûre est de le remplacer par un processeur identique.



Résumé

Le processeur ou CPU est « le cerveau », le composant essentiel d'un ordinateur. Il a pour rôle l'interprétation et l'exécution des programmes en mémoire.
Le traitement d'une instruction par le processeur se résume en ces étapes :
a. lire ;
b. décoder ;
c. exécuter des opérations ;
d. retourner le résultat.
Le processeur est composé de l'unité arithmétique et logique (UAL) ou unité de calcul et de l'unité de commande ou de contrôle. Dans le traitement de l'instruction, le processeur a besoin de sauvegarder dans une mémoire appelée registre les informations recueillies lors de la lecture et le décodage de l'instruction.
Ainsi au travers d'un jeu d'instruction le processeur communique avec les autres composants de la machine. Les bus qui sont des liaisons électriques se chargent d'assurer le transit de ces instructions vers les composants de l'ordinateur.
Pour tout type de processeur rencontré, les caractéristiques suivantes permettent de l'identifier: la largeur de son registre interne, la cadence de son horloge, le nombre de noyaux de calcul, son jeu d'instruction.



Je pratique

FENDJIEP vient de s'acheter un nouveau processeur et ne sais pas comment installer. Montrer lui comment installer le processeur dans le support.



Exercices

EXERCICE 1

1. définir les termes et expressions suivantes : CPU ; mémoire cache ; jeu d'instruction ; registre
2. quelles sont les deux parties fondamentales d'un processeur
3. après avoir défini le mot bus, donner les éléments de distinction des différents types de bus.

EXERCICE 2 :

1. Citer les types d'antémémoire et leurs caractéristiques propres.
2. Définir le terme BUS et donner son rôle.
3. Citer les exemples de bus.
4. De quoi est constituée l'unité fonctionnelle du processeur? Faites une brève description de chacun des éléments de l'unité fonctionnelle.

EXERCICE 3 :

répondre par vrai ou faux

a) le processeur est encore appelé unité centrale de traitement
b) une instruction est composée d'un champ opérande et d'un code instruction
c) les opérations arithmétiques sont des instructions processeur
d) ET, OU, NON sont des opérations de transfert de données
e) Le registre contient un contenu manipulé par l'unité de commande
f) Un pipeline est un mode de parallélisme qui a besoin d'une unité d'instruction et une unité d'instruction
g) Le mode core duo fait référence à deux UAL dans un processeur

Exercice 4 :

1. Vous venez de vous offrir un ordinateur de type dual core
   Identifier les caractéristiques de votre processeur
   Quels sont les différents registres que contient votre processeur
2. Voilà vous désirez regarder une vidéo sur cette machine. Expliquez les différentes tâches qu'accomplira votre processeur.

Exercice 5

Dans son fonctionnement le processeur effectue un certain nombre d'opérations.

1. Définir le terme jeu d'instruction
2. Répondre par vrai ou faux

a) les branchements sont des instructions mémoires.
b) une instruction est composée d'un champ opérande et d'un code instruction.
c) les opérations arithmétiques sont des instructions processeur.
d) ET, OU, NON sont des opérations de transfert de données.



Activité d'intégration

Mon ordinateur ne fonctionne pas. Rien ne se passe quand j'essaie de le faire démarrer. Aidez-moi à diagnostiquer la panne et à remplacer le composant défectueux.

Chapitre 3

FONCTIONNEMENT DE LA MEMOIRE





Sommaire

Introduction.....215

I- Généralités.....215

II- Mémoire morte : ROM.....217

III- Mémoires vives : RAM.....218

IV- Principe de fonctionnement de la mémoire vive.....221

V- Formats de barrettes de mémoire vive.....221

VI- Montage et dépannage d'une RAM.....223

Résumé.....226

Je pratique.....226

Exercices.....227

Activitéd'intégration.....228



Pré-requis

Chaque élève doit être capable de:

- Ouvrir un ordinateur PC et d'identifier la Ram;



Situation problème

Mohamadou est un jeune pêcheur du lac Tchad. Dans l'exercice quotidien de sa profession il utilise une petite pirogue faite en bois. Dès le levée du jour, à l'aide de sa pirogue qui porte son filet de pêche et ses nasses, il parcourt au moyen des coups de paguets le lac vers un point de pêche approprié. Cette pirogue lui sert également d'aide pour conserver les poissons recueillis au cours de sa période de pêche sur le lac. Mohamadou à la fin de la journée retourne au village à l'aide de sa pirogue, le vide de son contenu qu'il conserve ailleurs.

- *Ainsi quel moyen de travail Mohamadou utilise-t-il pour traverser le lac ?*
- *Donner l'importance de cet outil dans la profession de pêcheur ?*

En vous rapportant à vos connaissances sur les composants d'un ordinateur PC, à quel composant d'un ordinateur PC compare-t-on cet outil de travail de Mohamadou ? Justifiez votre réponse.



Compétences

A la fin de ce chapitre, chaque élève devra être capable de :

- Identifier les types de mémoire;
- Diagnostiquer les pannes d'un ordinateur liées à la mémoire vive;
- Monter une RAM sur un la carte mère d'un ordinateur PC



J'apprends /cours

INTRODUCTION

La mémoire est un dispositif capable d'enregistrer des informations, de les conserver aussi longtemps que nécessaire ou que possible puis de les restituer à la demande. Il existe donc deux grands types de mémoire dans un système informatique :

- **La mémoire centrale** : de type électronique, c'est la mémoire « de travail » de l'ordinateur
- **La mémoire de masse ou mémoire auxiliaire** : de type magnétique ou optique, c'est la mémoire de « sauvegarde » des informations.

De ces mémoires citées sans la mémoire centrale le fonctionnement même de l'ordinateur est impossible, le PC refusant de démarrer. Dans ce chapitre nous traiterons des mémoires centrales : les mémoires mortes, les mémoires vives.

I- GENERALITES

I-1 Définition

La mémoire centrale est un ensemble de « **cases** » ou **cellules mémoires** destinées à stocker l'information.

I-2 Rôle

La mémoire centrale a pour rôle, de stocker les données avant et pendant leur traitement par le processeur. Ainsi chaque cellule mémoire est capable de stocker un bit **0** ou **1** mais on y accède généralement à partir d'un ensemble d'octets simultanément (mot mémoire).

I-3 Caractéristiques des mémoires centrales

Certains critères communs aux mémoires, caractérisent les mémoires centrales.

- **La capacité** : elle indique la capacité d'information que la mémoire est à mesure de stocker. Elle s'exprime en **bits**, en **octet** (o en terminologie française et B : byte chez les anglo-saxons).

L'information est un produit fini ou semi fini que l'on obtient après traitement dans un nœud d'un système informatique.

mot mémoire : est une suite de 8 bits qui représente 1octet.

Une donnée : représente toute information susceptible d'être contenue en mémoire, autre qu'une instruction ou une adresse.



Remarque

L'IEC (International Engeneering Consortium) a défini les notions de « **kilo binaire** » (ou kibi abrégé : Ki), Méga binaire (ou Mébi abrégé : Mi), Giga binaire (ou Gibi abrégé : Gi), Téra-binaire (ou Tébi abrégé : Ti)…

- 1kibibit noté 1kibit est équivalent à 2^{10} bits = 1024 bits
- 1kilobit noté 1 kbit vaut 10^3 bits = 1000 bits

- Un kilo-octet ou Kio (noté de préférence KiB) est équivalent à 1000 octets
- Un mebibyte noté 1 MiB soit 2^{20}B est équivalent à 1000 000 B ou 1000 000 octets

Les anciennes unités utilisées étaient (et sont encore très souvent)

- Le kilo-octet (ko ou kB) soit 1024 octet
- Le Méga-octet (Mo ouMB) soit 1024 ko
- Le Giga-octet (Go ou GB) soit 1024 Mo
- Le Téra-octet (To) soit 1024 Go…

• **La volatilité** : Elle représente le temps pendant lequel la mémoire retient l'information de manière fiable, notamment si l'on coupe l'alimentation électrique. Ainsi la mémoire centrale (mémoire de travail) de l'ordinateur est volatile et s'efface si on coupe le courant.

• **Le temps d'accès** : ou temps de latence est le délai nécessaire pour accéder à l'information. Etant un composant par nature électronique, la mémoire centrale est d'un temps d'accès très rapide, mesuré en nanosecondes (**ns** soit **10-9s**)

• **La bande passante** : elle correspond au produit de la largeur du bus de donnée par la fréquence de ce dernier.

Exemple :

Les données ci-après ont été notées : largeur bus de données 16 bits, fréquence de bus mémoire de 800 MHz. Que vaut la bande passante ?

Bande passante = 800 MHz × (16 bits/8/1024) =1,56 Go/s 1Hz=1seconde

NB : le temps d'accès en ns équivaut au rapport 1/bande passante

• **L'encombrement physique** : c'est un critère en perpétuel amélioration donc les mémoires occupent le volume physique le plus petit possible.

• **Le prix de revient** : En général les mémoires électroniques ont un cout de stockage en bit relativement élevé ce qui explique leur cout élevé.

Le tableau suivant présente les avantages et les inconvénients des mémoires centrales.

Tableau 3.3.1 : Les avantages et les inconvénients des mémoires centrales

Avantages	Inconvénients
Très rapides	Généralement volatiles
Peu volumineuses	Chères
Directement adressables	De fable capacité



Exercice d'application

1- Définir mémoire centrale et donner son rôle.
2- Donner les caractéristiques des mémoires centrales.

II- MEMOIRE MORTE : ROM

II-1 Définition

ROM (**Read-Only Memory**) est par définition une mémoire ne pouvant être accessible qu'en lecture. Toutefois, certaines variantes peuvent être lues et écrites mais souvent de manière non permanente.

II-2 Rôle

On utilise les ROM pour stocker des informations devant être rarement mise à jour. De plus, ces données ne seront pas perdues si la mémoire n'est plus alimentée électriquement. Une des utilisations classique de la ROM est le **BIOS** des PC. En fait, on peut affirmer que presque toutes les "puces" présentes sur la carte-mère sont des mémoires ROM, qu'il s'agisse du chipset ou encore du Bios clavier.

BIOS : Basic input Output Systèm.

II-3 Types de ROM

Il existe plusieurs types de mémoires ROM qui sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3.3.2 : Différents types de mémoires ROM

ROM	**Mémoire programmée de manière hardware en usine. Elle ne peut en aucun cas être reprogrammée. Elle est souvent utilisée pour stocker des informations statiques (Bios clavier, chipset, ...)**
PROM (Programmable ROM)	**Cette mémoire peut être programmée à l'aide d'un équipement spécifique, mais une seule fois seulement.**
EPROM (Erasable Programmable ROM)	**Mémoire pouvant être reprogrammée autant de fois que nécessaire à l'aide d'un équipement spécifique. Les chips de ce type comportent une ouverture vitrée sur la face supérieure. En effet, ils sont effaçables à l'aide d'UV. Afin d'éviter toute altération involontaire des données, cette face est recouverte d'un autocollant métallisé, ne laissant passer aucun UV. Réfléchissez bien avant de le décoller...**
EEPROM (Electrically Erasable PROM)	**Mémoire réinscriptible à volonté. Contrairement à l'EPROM, aucun rayon UV n'est requis pour l'effacer. En effet, cette opération peut se faire électriquement. Ce type de ROM est utilisé pour les Bios pouvant être mis à jour par l'utilisateur (Bios Flash).**

Remarque

Un des défauts de ce type de mémoire est sa lenteur d'accès.



Exercice d'application

1- Après avoir définir mémoire morte, donner son rôle.
2- Citer deux types de mémoire morte, chacune avec ses caractéristiques.

III- MEMOIRES VIVES : RAM

III-1 Définition

La mémoire RAM (Random Access Memory) ou mémoire vive est composée d'un ensemble de composants électroniques, principalement des condensateurs et des transistors. Elle constitue la mémoire principale du PC où les données sont stockées temporairement lors de l'exécution d'un programme. La mémoire RAM est une mémoire temporaire qui peut être lue ou écrite à volonté.

III-2 Rôle

La mémoire RAM est indispensable au processeur car c'est elle qui stocke les données dont ce dernier a besoin dans l'immédiat et sans elle, aucun programme ne peut être exécuté sur un ordinateur. La mémoire RAM permet donc un accès très rapide aux données, ce qui permet au processeur de fonctionner correctement. De la sorte, pour améliorer les performances de son ordinateur, on peut augmenter la quantité de mémoire vive disponible.

III-3 Types de mémoires vives

On distingue généralement deux grandes catégories de mémoires vives.

III-3.1 Mémoires statiques (SRAM, Static Random Access Module)

La mémoire SRAM doit son nom au fait que contrairement aux DRAM elle n'a pas besoin d'être rafraîchie. Par sa conception ce type de mémoire est plus rapide que la DRAM et tout à fait en mesure de ses degrés dans les PC modernes. La SRAM à une technologie RAM donc elle conserve les données tant qu'elle est sous tension. Aussi elle est plus rapide que la DRAM. Cette mémoire cache s'exécute à une fréquence avoisinant celle du processeur, effectue les taches de lecture/ écriture. Au cours des opérations de lecture. La mémoire cache, très rapide est Module) alimentée par avance par les données en provenance

de la DRAM plus lente.

III-3.2 Mémoires dynamiques DRAM (DynamicRandom Access)

La figure ci-dessous présente une DRAM.

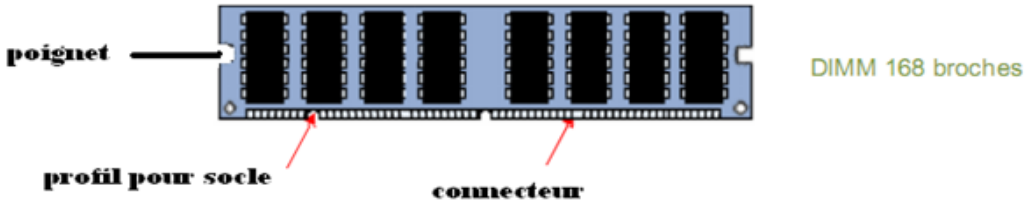


Figure 3.3.1 : Présentation d'une DRAM

La DRAM (Dynamic RAM) est le type de mémoire qu'utilisent la plupart des PC modernes. Plusieurs types de mémoires DRAM existent actuellement. Une des grandes caractéristiques de la mémoire vive est la vitesse et peu coûteuse.

Il existe plusieurs types de DRAM, nous pouvons citer quelques unes :

a- DRAM FPM (Fast Page Mode, mode page rapide)

La mémoire DRAM FPM utilise la pagination ; en fait l'accès à une case mémoire nécessite de sélectionner des adresses de rangée de colonnes et prend du temps. La pagination permet l'accès plus rapide aux données d'une même rangée en ne modifiant que l'accès de colonne.

b- DRAM EDO

Depuis 1995 il existe un nouveau type de RAM pour le Pentium appelé RAM EDO (Extended Data Out). La mémoire EDO est une sorte de mémoire FPM modifiée. La mémoire EDO a pour effet d'optimiser les temps de cycle permettant au contrôleur de mémoire de démarrer l'instruction d'une nouvelle adresse de colonne pendant la lecture de données des adresses courantes.

c – DRAM BEDO (Burst EDO)

La mémoire RAM BEDO est une mémoire EDO avec les dispositifs complémentaires pour assurer les transferts plus rapides. Malheureusement un seul chipset (Intel 440 FX) est en mesure de gérer cette puce qui a été éclipsée par la SDRAM.

d – SDRAM (Synchronous DRAM)

La SDRAM est un type de mémoire qui fonctionne en synchronisation avec le bus système. La mémoire SDRAM livre les informations en rafale très rapide à l'aide d'une interface utilisant une horloge.
Comme pour la RAM EDO votre chipset doit être en mesure de sup-

porter ce type de mémoire. Les performances de la SDRAM sont largement supérieures à celle de la mémoire FPM ou EDO. La SDRAM est capable de fonctionner avec un Bus de 100 MHz (10ns) qui est devenu le standard depuis 1998. Vous trouverez de la SDRAM cadencé à **66MHz** (10ns); **83MHz** (12ns); **100MHz** (10ns); **133MHz** (7.5ns).

e- RDRAM (Ram Bus RAM)

La RDRAM est un nouveau concept mémoire que l'on trouve dans les PC haut de gamme depuis 1999, la société RAMBUS Incorporation a développé un type de mémoire RAM innovateur qui utilise des puces d'un type nouveau monté dans des modules capable de tourner à des fréquences très élevées. En bref le système consiste en :

- Un contrôleur de mémoire qui transmet les données à un Bus à haute vitesse qui rassemble tous les modules RDRAM en une longue série unique.
- Des modules dotés d'une logique qui enregistre des données dans le format utilisé par la puce.
- Les données sont écrites sur une seule puce à la fois contrairement au SDRAM qui les répartit sur plusieurs puces.
- Les modules tournent à une tension de 2.5 Volts tombant à 0.5 Volts quand c'est possible.

La technique RAMBUS est donc nouvelle et différente. La largeur des modules n'est que de 16 Bits.

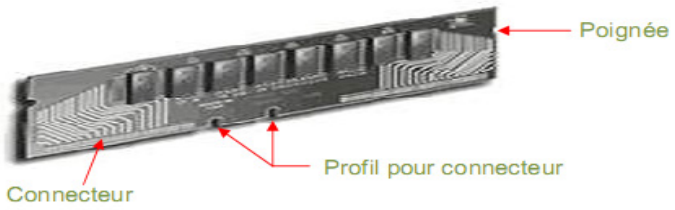


Figure 3.3.2 : Présentation de la RDRAM

f – SDRAM – DDR (Double Data Rate)

Abréviation des Double Data Rate Synchronous DRAM, un type de SDRAM prenant en charge le transfert de données sur les deux mouvements de chaque cycle d'horloge (montant et descendant), ce qui permet de doubler efficacement la capacité de traitement de données de la puce de mémoire.



Exercice d'application

1. définir mémoire vive et donner son rôle
2. citer 03 types de RAM avec leurs caractéristiques.

IV- PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA MEMOIRE VIVE

L'organisation interne d'un composant mémoire ressemble à un tableau composé de lignes et de colonnes. L'intersection entre une ligne et une colonne détermine une case mémoire.
Lorsqu'un programme a besoin d'écrire ou de lire des informations en mémoire, des lignes et des colonnes vont être activées pour former une adresse à laquelle les données seront lues ou écrites.
La lecture ou l'écriture se fait en fonction de la taille du bus de données (il est de l'ordre de 66 à 100 MHz pour les systèmes actuels). Il faut un certain nombre de cycle d'horloges pour synchroniser la RAM avec le système d'exploitation avant de commencer la phase de lecture / écriture.
Rappelons que le réglage du nombre de ces cycles d'horloges se fait dans le BIOS.

V- FORMATS DE BARRETTES DE MEMOIRE VIVE

Il existe de nombreux types de mémoires vives. Celles-ci se présentent toutes sous la forme de barrettes de mémoire enfichables sur la carte-mère.
Les premières mémoires se présentaient sous la forme de puces appelées DIP (Dual Inline Package). Désormais les mémoires se trouvent généralement sous la forme de barrettes, c'est-à-dire des cartes enfichables dans des connecteurs prévus à cet effet. On distingue habituellement trois types de barrettes de RAM :

V-1 Barrettes au format SIMM (Single Inline Memory Module)

Il s'agit de circuits imprimés dont une des faces possède des puces de mémoire. Il existe deux types de barrettes SIMM, selon le nombre de connecteurs :

- **Les barrettes SIMM à 30 connecteurs** (dont les dimensions sont 89x13mm) sont des mémoires 8 bits qui équipaient les premières générations de PC (286, 386).
- **Les barrettes SIMM à 72 connecteurs** (dont les dimensions sont 108 x 25mm) sont des mémoires capables de gérer 32 bits de données simultanément. Ces mémoires équipent des PC allant du 386DX aux premiers Pentium. Sur ces derniers le processeur travaille avec un bus de données d'une largeur de 64 bits, c'est la raison pour laquelle il faut absolument équiper ces ordinateurs de deux barrettes SIMM. Il n'est pas possible d'installer des barrettes 30 broches sur des emplacements à 72 connecteurs dans la mesure où un détrompeur (encoche au centre des connecteurs) en empêche l'enfichage.



Figure 3.3.3 : barrettes au format SIMM

V-2 Barrettes au format DIMM (Dual Inline Memory Module)

Ce sont des mémoires 64 bits, ce qui explique pourquoi il n'est pas nécessaire de les apparier. Les barrettes DIMM possèdent des puces de mémoire de part et d'autre du circuit imprimé et ont également 84 connecteurs de chaque côté, ce qui les dote d'un total de 168 broches. En plus de leurs dimensions plus grandes que les barrettes SIMM (130x25mm) ces barrettes possèdent un second détrompeur pour éviter la confusion.



Figure 3.3.4 : barrettes au format DIMM

Remarque

Il peut être intéressant de noter que les connecteurs DIMM ont été améliorés afin de faciliter leur insertion grâce à des leviers situés de part et d'autre du connecteur. Il existe en outre des modules de plus petite taille, appelés **SO DIMM** (Small Outline DIMM), destinés aux ordinateurs portables. Les barrettes SO DIMM comportent uniquement 144 broches pour les mémoires 64 bits et 77 pour les mémoires 32 bits.

V-3 Barrettes au format RIMM (RambusInline Memory Module)

Encore appelées RD-RAM ou DRD-RAM) sont des mémoires 64 bits développées par la société Rambus. Elles possèdent 184 broches. Ces barrettes possèdent deux encoches de repérage (détrompeurs), évitant tout risque de confusion avec les modules précédents. Compte tenu de leur vitesse de transfert élevée, les barrettes RIMM possèdent un film thermique chargé d'améliorer la dissipation de la chaleur.

Remarque

Comme dans le cas des DIMM, il existe des modules de plus petite taille, appelés **SO RIMM** (Small Outline RIMM), destinés aux ordinateurs portables. Les barrettes SO RIMM comportent uniquement 160 broches.

Exercice d'application

1.Expliquez en trois lignes le mode de fonctionnement de la RAM
2. Quelle est la différence entre une barrette DIMM et une barrrette SIMM

VI- MONTAGE ET DEPANNAGE D'UNE RAM

VI-1 Le Montage d'une RAM

Le montage d'une RAM sur un slot est très délicat :

1. Dégagez les loquets ou les pattes d'éjection des barrettes de mémoire vive.
2. Positionnez les barrettes en respectant le sens imposé par le détrompeur (une erreur du sens d'insertion est impossible). Lors de l'insertion d'une barrette, commencez par en repérer le bon sens. Un de ses côtés possède une encoche qui sert de détrompeur. La barrette doit pouvoir s'insérer quasiment tout seul dans le support.

Remarque

Conseil important : Toucher une grosse pièce métallique (carcasse du PC) avant de toucher les barrettes de mémoire vive pour vous décharger de l'électricité statique qui pourrait endommager ses dernières.

Le schéma suivant présente l'installation d'une barrette de RAM sur le slot :

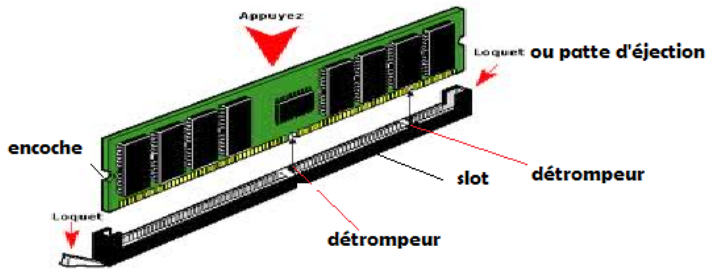


Figure 3.3.5 : installation d'une barrette de RAM sur le slot

Rôle des éléments ci-dessus:

Le détrompeur : permet de faire une différence entre les formats de RAM.

Le loquet ou patte d'éjection : permet d'enficher et d'éjecter la RAM du support.

Le slot est le support sur lequel vient s'enficher la barrette de RAM.

L'encoche permet de fixer la barrette sur le slot ; c'est l'interface au travers de laquelle on tient la RAM.

La façon dont est disposée la mémoire dans votre PC dépend beaucoup la génération de ce dernier. Il est rare que la mémoire soir composée de barrettes SIMM ou DIMM indépendantes les unes des autres. En effet, le bus d'adressage du **CPU** fixe le nombre de barrettes devant être utilisées simultanément.

Exemple : un Pentium possède un bus d'adressage de 64 bits. Ainsi, 2 barrettes de 32 bits devront être utilisées simultanément.

L'ensemble des supports devant être adressés simultanément s'appelle une **BANK**. Un PC actuel propose généralement entre 2 et 4 Bank, numérotées à partir de 0. L'usage de celle-ci est régi par un certain nombre de règles.



Remarque

Ne jamais placer des barrettes de mémoires de différentes capacités au sein d'une même Bank. Toutes les barrettes d'une Bank devront avoir la même vitesse.



Remarque

Prenez garde à ne jamais tenir une barrette de mémoire par les contacts (dorés ou argentés), cela pourrait en altérer la qualité.
Attention à l'électricité statique, la mémoire est bien l'élément le plus sensible à ce genre de contrainte. Le port d'un bracelet antistatique n'est pas requis, il suffit de vous mettre à la terre en touchant un élément métallique.

VI-2 Dépannage d'une mémoire vive

Les symptômes d'une barrette de RAM hors circuit sont les suivantes :

- Écran qui se fige de façon aléatoire
- Votre ordinateur est lent ou vous subissez de plus en plus ses plantages réguliers
- PC qui ne démarre pas et émet des bips caractéristiques

En effet, un problème lors de l'initialisation d'un PC peut provoquer une série de bips émit par le BIOS.La signification de ces bits dépend du type de BIOS.



Remarque

Les cartes mémoires sont équipées d'un dispositif appelé **SPD** (Serial Presence Detect), permettant au BIOS de connaître les valeurs nominales de réglage définies par le fabricant. Il s'agit d'une **EEPROM** dont les données seront chargées par le BIOS si l'utilisateur choisi le réglage « auto ».

Le tableau ci-contre présente les types de BIOS et les solutions de maintenance de premier niveau à effectuer après des erreurs survenues au niveau de la mémoire RAM.

Tableau 3.3.3 : Types de BIOS et les solutions de maintenance de premier niveau à effectuer après des erreurs survenues au niveau de la mémoire RAM

Types de BIOS	Nombre	Signification	solution
BIOS American Megatrends ou AMI	1 bip court	Erreur de rafraîchissement de la RAM	Réinstallez les barrettes de mémoire. Si cela persiste, changez-les
	2 bips courts	Erreur de parité dans les 64 premiers Ko de la mémoire	
	3 bips courts	Echec mémoire dans les premiers 64Ko	
BIOS Award	1 bip	Erreur de rafraîchissement de la Ram	Réinstallez les barrettes de mémoire. Si cela persiste, changez-les ou modifiez-les réglages des accès en mémoire
	3 bips	Erreur dans les 64 premiers Ko de mémoire	Essayez de réinsérer vos barrettes de RAM. Si le problème persiste changez-les.
BIOS Phoenix	1-3-1-1 bips	Rafraîchissement DRAM	Mettez les réglages du BIOS sur FAIL



Remarque

La mémoire vive ne tombe quasiment jamais en panne. Par contre, il est possible que la poussière soit la cause d'un dysfonctionnement. Dans ce cas il faudra nettoyer l'intérieur du PC à l'aide d'un pinceau très fin.

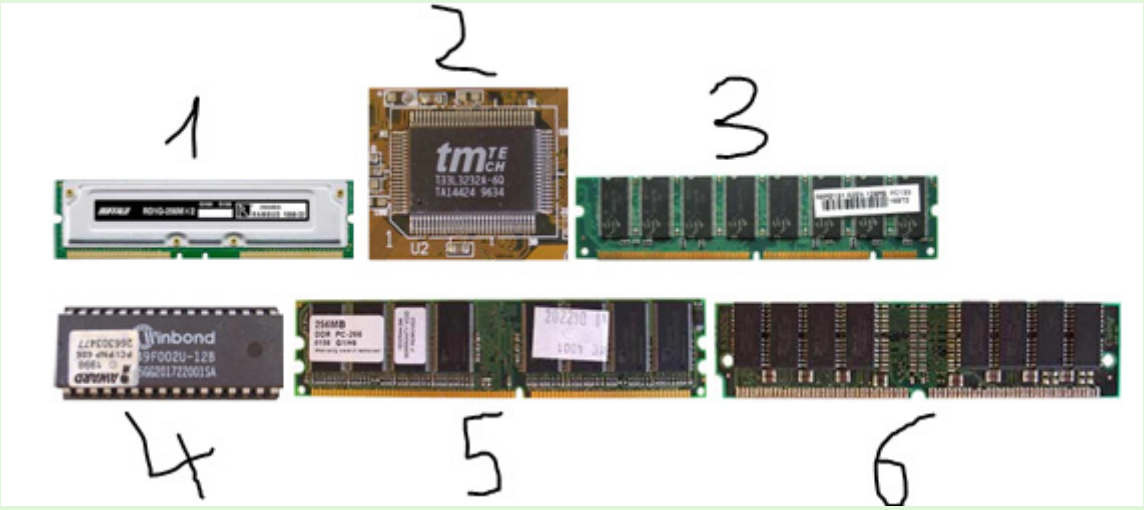
Résumé

la mémoire centrale de l'ordinateur a pour rôle, de stocker les données avant et pendant leur traitement par le processeur. Elle est composée de deux parties distinctes:
- la mémoire morte ou **ROM (Read-Only Memory)** est par définition une mémoire ne pouvant être accessible qu'en lecture. On utilise les ROM pour stocker des informations devant être rarement mise à jour. De plus, ces données ne seront pas perdues si la mémoire n'est plus alimentée électriquement. il existe une varieté de mémoire ROM ayant des caractéristiques distincts.
- la mémoire vive ou RAM(Random Access Memory)

c'est la mémoire vive constitue la mémoire principale du PC où les données sont stockées temporairement lors de l'exécution d'un programme. La RAM est une mémoire temporaire qui peut être lue ou écrite à volonté. Elle a pour rôle de stocker les données dont le processeur a besoin à l'immédiat pour l'exécution d'un programme. on compte des mémoires statiques (SRAM) et des mémoires dynamiques (DRAM).
la manipulation de la RAM étant trés délicate, elle est rarement impliquée dans le cas d'une panne de PC. Toutefois pour des cas de plantages de l'ordinateur, l'écran est figé, ou le PC émet un certain nombre de bips au démarrage, cela est dû à un disfonctionnement de la RAM. Il revient alors d'installer une nouvelle RAM ou de mieux fixer celle existante.

Je pratique

Je vois souvent des messages concernant la mémoire sur mon ordinateur. J'ai vu qu'il y en avait différentes sortes. Pouvez vous m'aidez à identifier quelques-unes





Exercices

TEST DE CONNAISSANCES

EXERCICE I

Répondre par vrai ou faux.

1. Toutes les mémoires sont de type électronique.
2. Sans la mémoire centrale le fonctionnement de l'ordinateur est impossible.
3. La mémoire centrale a pour rôle de stocker sous forme de mot mémoire les données utilisables par le processeur de façon définitive.
4. Selon la nouvelle unité de mesure de la capacité, le kilo-octet correspond à 1kibibit = 1024 bits.
5. la ROM n'est qu'accessible en mode lecture seulement.
6. la RAM est accessible en mode écriture seulement.
7. La SRAM conserve les données tant qu'elle est sous tension.
8. Les mémoires statiques sont moins rapides que les mémoires dynamiques.
9. Les mémoires DIMM et RIMM sont 64 bits alors que les SIMM sont 32 bits.
10. Erreur de rafraîchissementde la RAM c'est le diagnostique posé lorsque la RAM est lente.

EXERCICE II

Questions à choix multiples

1. Le mot RAM signifie :

a) Read Access Memory
b) Random Access Memory
c) Read active Memory

2. La principale caractéristique d'un circuit EPROM est :

a) Il est effaçable électriquement
b) Il peut être programmé plusieurs fois
c) Il fait parti de la famille des mémoires vives

3. La principale caractéristique d'une ROM est :

a) Il est effaçable électriquement
b) Il peut être programmé plusieurs fois
c) Il contient des données non volatiles

4. La mémoire vive

a) Son unité de mesure est le Giga-octets
b) Contient les programmes et les données en cours d'utilisation
c) Est une mémoire de magnétique de composition

5. Il existe plusieurs types de mémoire RAM. Parmi les noms ci-dessous, lequel n'en est pas un

a) SIMM
b) SDRAM2
c) DRAM1

d) DDR
e) DDRII
6. Si la mémoire vive augmente, quelle affirmation est vraie ?
a) Le nombre de vidéos pouvant être stockées sera plus important.
b) Le téléchargement d'un film sur Internet sera plus rapide.
c) La compression d'un fichier prendra moins de temps.
d) Le nombre d'applications ouvertes simultanément pourra être plus important sans perte de performance.
e) La qualité visuelle d'un jeu vidéo sera améliorée.

EXERCICE III

Questions à réponses ouvertes

1. Quelles sont les principales différences entre la DRAM et la SDRAM ?
2. Où utilise-t-on la DRAM et la SRAM ?
3. Quelles sont les principales différences entre la RAM et la ROM ?
4. Dans une mémoire vive quelles sont les différents formats rencontrés ? Donner (03) les caractéristiques qui les distinguent.
5. Enumérer trois problèmes liés à la défaillance d'un PC due à la RAM et pour chaque problème proposer une solution.



Activité d'intégration

Votre jeune frère a lu dans un manuel "Random Access Memory". Pour satisfaire sa curiosité il s'est tourné vers vous. Il voudrait savoir ce que sait, quel est son rôle et ce qui le caractérise principalement.

Chapitre 4

FONCTIONNEMENT DU DISQUE DUR







Sommaire

Introduction.....232

I- Généralités.....232

II- Architecture physique d'un disque dur.....237

III- Fonctionnement d'un disque dur.....241

IV- Description du transfert des données 16,32 bits.....242

V- Partitionnement.....244

VI- Montage et dépannage d'un disque dur.....246

Résumé.....248

Je pratique.....249

Exercices.....249

Activité d'intégration.....250



Pré-requis

- Notions sur l'architecture de base des ordinateurs;
- Ouvrir un ordinateur PC et d'identifier le disque dur.



Situation problème

Ghislain est un jeune homme de la vile de Bandoum à l'ouest Cameroun qui tient un débit de boisson encore appelé « bar ». Chaque matin, il réceptionne la commande de boissons passée la veille de son livreur habituel Tonton Kom. Après réception il se charge de ranger les boissons dans son immense congélateur ceci en réservant un compartiment. Dans le congélateur, les compartiments sont définis par variétés de boissons. On y retrouve un compartiment pour les jus, un compartiment pour les boissons alcoolisées de type Brasseries, un compartiment réservé aux boissons alcoolisées d'autres marques. Pour une commande passée, un panier est réservé au transport des boissons vers le client. Les bouteilles vides sont également transportées à l'aide du panier vers le magasin en vue de servir pour une nouvelle commande de Ghislain.

- *Dans quel équipement sont stockées les boissons de Ghislain ? Et comment est-il organisé ?*
- *Identifier les rôles du panier, du magasin.*
- *De vos connaissances de l'outil informatique, à quel composant informatique se correspond le congélateur ? justifiez votre réponse.*



Compétences

A la fin de ce chapitre, chaque élève devra être capable de :

- Décrire l'architecture physique d'un disque dur;
- Décrire le fonctionnement du disque dur;
- Installer un disque dur sur la carte mère;
- Réaliser le partitionnement du disque dur.
- Diagnostiquer les pannes d'un ordinateur liées au disque dur;

J'apprends /cours

INTRODUCTION

Le développement des organes de stockage des informations a permis véritablement l'essor de l'informatique. Le disque dur dans cette grande variété, est un ensemble de disques réunis autour d'un plateau circulaire fait de métal, de céramique ou de verre et recouvert d'une mince couche d'oxyde de fer magnétisable.



Figure 3.3.1 : Disque dur

I- GENERALITES

I-1 Rôle d'un disque dur dans un ordinateur

Le disque dur sert à conserver des informations, c´est-à-dire les-données et les programmes ceci de manière permanente.La capacité d'un disque dur se mesure en octet et sur les marchés cette capacité connait une grande variation allant de 20Go au Téra voire plus.

I-2 Principaux types de disques durs

L'inconvénient des disques durs « classiques » est qu'ils ne sont pas généralement extractibles. En d'autres termes pour en assurer la sauvegarde, on est obligé de les recopier sur des bandes magnétiques, des CD (Compact Disk) ou DVD (Digital Video/Versatile Disk)… ce qui peut prendre un certain nombre de temps. Il peut aussi se poser les problèmes de capacité de stockage disponible, de transfert de données entre deux machines non reliées en réseau. Les disques durs externes, amovibles ou extractibles apportent une solution à ces problèmes.

- Les disques durs amovibles

Ce sont des disques identiques au disque dur se trouvant dans l'ordinateur mais sont contenus dans des boîtiers (très résistants aux chocs et facilement transportables) amovibles comportant non seulement les plateaux maiségalement les têtes et les contrôleurs. Ce terme est souvent employé pour désigner d'autres types de médias tels que les disques pouvant être connectés sur les ports USB (Universal Serial Bus) ou FireWire ou disque ZIP et autres.

Capacité : 40 à 100 Mo, temps d'accès 19 ms.

- Les disques durs externes

C'est un disque dur « classique » connecté à l'extrémité à l'extrémité de l'unité centrale par le biais du port USB, FireWire ou réseau. Leurs capacités varient de 40Go à 2To. Ils sont généralement moins rapides que les disques intégrés car « ralentis » par leur interface USB 2.0 ou FireWire et ce malgré un cache intégré de 8 à16 Mo. Ils offrent généralement des possibilités de mise en **RAID** (Redundant Array of Independant Discks).

Les disques optiques numériques ou DON sont issus des travaux menés depuis 1970 sur les disques audio et vidéo.



Figure 3.3.2 : disque dur amovibles.

Le bus FireWire utilise la technologie « plug and play » il fonctionne en mode bidirectionnel, il assure l'interconnexion de 63 périphériques et fonctionne suivant les deux modes asynchrone et isochrone (synchrone).

- Les disques durs extractibles

C'est également un disque dur « classique » dans sa technologie mais qui est contenu dans un boitier (*rack*) amovible. Ce boitier est en principe résistant aux chocs ce qui permet de le transporter sans problème et sa connexion se fait sur la nappe du contrôleur de disque dur traditionnel. Ce disque selon les systèmes peut être, extrait ou connecté « *à chaud* » (*hot plug*), c'est-à-dire sans arrêter l'ordinateur.

I-3 Caractéristiques techniques d'un disque dur

Les disques possèdent un certain nombre de caractéristiques sur lesquelles il convient de s'attarder si l'on veut être capable de choisir le disque approprié.

- La capacité ou volume de stockage : dépend de la densité linéaire, radiale ou surfacique.La capacité d'un disque dépend de sa géométrie et de la capacité d'un secteur.

La capacité = nombre d'Octets/secteur x nombre de Secteurs/cylindre x Nombre de cylindres x Nombre de têtes.

- La vitesse de rotation : est la vitesse à laquelle tourne le disque. Elle s'exprime en tours par minute tpm, ou en rpm (rotate per minute). De l'ordre de 5400 à 1500 tpm, l'augmentation de sa vitesse permet de diminuer les temps moyens d'accès et les taux de transfert mais engendre échauffement, consommation d'énergie accrue pour les moteurs.

- Le temps d'accès : est le temps nécessaire pour accéder à une donnée dans le disque c'est-à-dire le temps nécessaire pour positionner la tête de lecture sur le cylindre désiré, elle s'exprime en ns. On peut distinguer :

- Le temps d'accès minimal :qui correspond au positionnement de la tête de lecture sur le cylindre adjacent (de 1,5 à 20 ms)
- Le temps d'accès moyen : correspond à la somme du délai de positionnement du bras sur la piste et du délai rotationnel.
- Le temps d'accès maximal : correspond à la traversée de l'ensemble des cylindres (de 100 à 200 ms)

La technologie RAID consiste à employer plusieurs disques (en grappe) de capacité identique en général, groupés au sein d'une unité spécifique dite baie de stockage ou baie RAID. Selon le niveau de performance, de coût, de sécurité … plusieurs niveaux de RAID ont été définis : RAID O à RAID 5 avec de nombreuses variantes.



Remarque

Le temps d'accès donné par certains revendeurs tient compte de la présence d'une mémoire cache disque qui l'abaisse considérablement.

NB : la notion de bande passante vient parfois à remplacer le temps d'accès et, elle correspond au produit de la largeur du bus par la fréquence de ce dernier.
Le temps d'accès équivaut au rapport 1 / bande passante

- **Le délai rotationnel ou temps de latence** : indique le temps nécessaire pour que la donnée recherchée, une fois sur la piste atteinte, se trouve sous la tête de lecture.
Sa formule est :

le temps de latence = (60 / vitesse de rotation du disque) / 2

- **La vitesse de transfert ou taux de transfert** : est la vitesse à laquelle les informations transitent du périphérique à l'ordinateur ou inversement. Elle se mesure en Mo/s et dépend essentiellement du mode d'enregistrement, du type de contrôleur et de la vitesse de rotation du plateau car plus le disque tourne vite et plus les informations circulent rapidement sous les têtes de lecture.



Exercice d'application

1. Vous venez de vous offrir un disque dur quelles sont les caractéristiques techniques propres à ce disque dur ?
A l'aide d'un utilitaire on relève les caractéristiques suivantes sur un disque dur. Quelle est la capacité de ce disque dur.

Cylindres	4864
Têtes	32
Secteurs	63/piste
Octet par secteur	512
Pistes par cylindre	255
Capacité	?

- **Le type d'interface de connexion**

Il existe différents types d'interface de connexiondes disques durs. Leurs performances sont en évolution permanente.

L'interface IDE : **Integrated Drive Electronics** est la plus répandue dans les ordinateurs debureau jusqu'à présent.

Elle utilise le protocole ATA (**Advanced Technology Attachment**) et l'on considère bien souvent ATA et IDE comme des synonymes.

La liaison entre le périphérique et la carte mère se fait par l'intermédiaire d'un câble en nappe. A l'origine ce câble comportait 40 conducteurs, il en comporte aujourd'hui 80 (interposition d'un fil de masse entre chaque conducteur) depuis l'ATA100. Une interface IDE permet de connecter deux périphériques qui doivent être configurés, à l'aide de cavaliers, en maître ou esclave. Les évolutions des normes ATA et IDE ont permis en particulier d'accroître les taux de transfert des données pour atteindre **133 Mo/s**.



Figure 3.3.3 : Interface IDE

L'interface SATA Serial ATA est de plus en plus présente dans les PC de bureau. Elle apporte un gain de vitesse et la possibilité de se connecter à chaud (hot-plug).

Les premiers modèles de SATA, apparus en 2003, permettent un débit théorique de 150Mo/s.
La vitesse de transfert a été portée à 300 Mo/s avec le SATA II. Mais elle devrait encore doubler (600Mo/s) avec la révision 3 de la norme.



Figure 3.3.4 : Interface SATA Serial ATA

L'interface SCSI Small Computer System Interface est un standard définissant un businformatique permettant de relier une unité centrale à

des périphériques.
Cette technologie bien plus performante que l'IDE reste également beaucoup plus chère et donc largement moins utilisée. Elle offre des taux de transfert pouvant aller, pour le SCSI 3, jusqu'à 640 Mo/s.

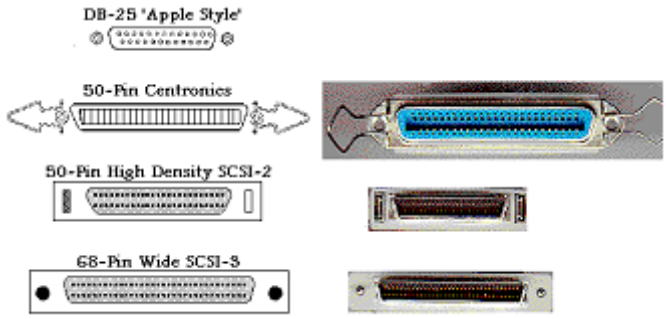


Figure 3.3.5 : Interface SCSI

L'interface SAS **(Serial Attached SCSI)**

Le Serial Attached SCSI est une technologie récente (2004) d'interface pour disque dur. Elle constitue une évolution bus SCSI en terme de performance et apporte le mode de transmission séries de l'interface SATA.
On ne trouve, à l'heure actuelle, l'interface SAS que sur des unités centrales pour lesquelles on exige un haut niveau de performance, en particulier sur des serveurs.

Les avantages du SAS :

- Taux de transfert de 3Gb/s;
- Rétro compatibilité des équipements SAS avec les équipements SATA (un disque SATA peut être connecté à un contrôleur SAS);
- Pas de partage du bus ni de bande passante entre les disques connectés. Chaque disque offre un débit exclusif de 3Gb/s;
- Technologie Hot plug (connexion à chaud);
- Utilisation interne ou externe (longueur maxi des câbles : 6m).



Figure 3.3.6 : Interface SAS SCSI

L'interface USB : **Universal Serial Bus** est utilisée exclusivement pour les disques durs externes. L'interface USB est utilisée pour l'interconnexion de nombreux périphériques avec l'unité centrale.

Elle est notamment extrêmement courante pour la liaison des disques durs externes. Elle permet dans certains cas de fournir l'alimentation nécessaire au fonctionnement du disque et permet de s'affranchir d'une éventuelle alimentation supplémentaire. L'interface USB supporte le hot plug.

hot plug : connu encore sous le nom de hot-plug-and-play est une technique permattant de brancher ou de déconnecter des modules sans éteindre le reste du système.

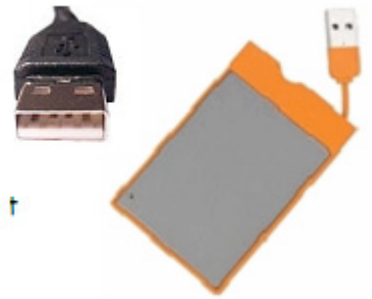


Figure 3.3.7: Interface USB

Il existe actuellement 3 normes USB spécifiant les vitesses de transmission maximales :

- **USB 1.1 (1998) : 12 Mb/s**
- **USB 2.0 (2000) : 480 Mb/s**
- **USB 3.0 (2009) : 4,8 Gb/s (soit 600 MB/s)**



Exercice d'application

1. Citer les différentes interfaces de connexion des disques durs
2. Qu'est-ce qui distinguent ces différentes interfaces ?

II- ARCHITECTURE PHYSIQUE D'UN DISQUE DUR

Un disque dur est composé d'une série de disques ou plateaux empilés les uns au-dessus des autres dans un boîtier étanche à l'air et à la poussière. Il existe des disques avec des plateaux d'un diamètre de 2 pouces (5 cm) à 5,25 pouces (13,3 cm). Les plus courants ont des plateaux de 3,5 pouces (8,9 cm).

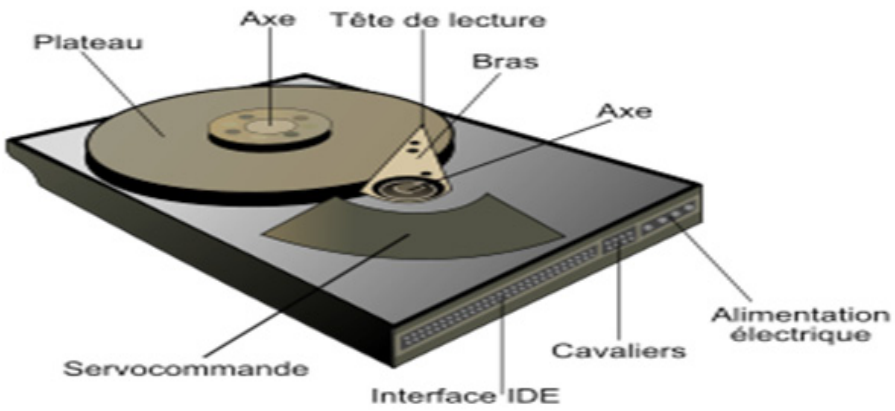


Figure 3.3.8 : Architecture d'un disque dur

Le disque dur est constitué des parties suivantes:

- **Les têtes de lecture/écriture**

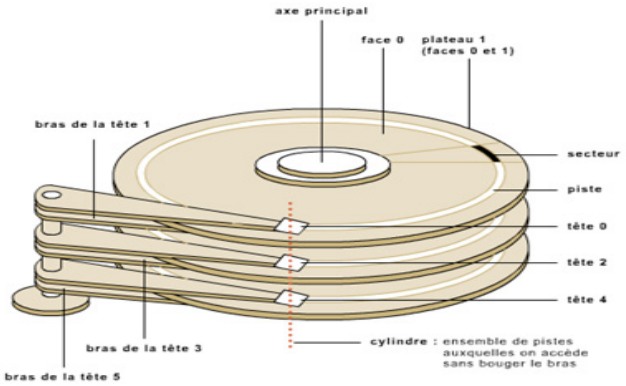


Figure 3.3.9 : Tête de lecture/écriture d'un disque dur

Chaque plateau possède deux faces. A chaque face correspond une tête de lecture/écriture, portée par un bras. Enpratique, un bras se trouvant entre deux plateaux porte deux têtes de lecture/écriture (pour simplifier, on parle leplus souvent de tête de lecture, une même tête servant cependant aux deux opérations). On utilise le mot « tête »pour désigner une face. Ainsi, on parlera d'un disque à sept plateaux pour désigner un disque possédant quatorzetêtes.

- **Les pistes et les cylindres**

La surface des plateaux est divisée en pistes concentriques numérotées à partir de l'extérieur en commençant parla piste 0.Plus il y a de pistes sur un disque d'une taille donnée, plus la densité est élevée. La capacité d'un disque estfonction de sa densité. Les disques modernes ont une capacité de plus en plus grande pour une taille de plus enplus réduite, car on sait aujourd'hui construire des disques à haute densité. La densité maximale utilisable sur undisque dépend de la méthode employée pour écrire les données. Plus on écrit petit, plus on peut placer dedonnées sur une même surface, à condition que la qualité du revêtement des plateaux le permettre. Toutes lestêtes de lecture/écriture se déplaçant en même temps, il est plus rapide d'écrire sur la même piste deplusieurs plateaux que de remplir complètement les plateaux les uns après les autres. L'ensemble des pistesde même numéro sur les différents plateaux est appelé cylindre. Un disque dur possède donc autant de cylindresqu'il y a de pistes sur une face d'un plateau.

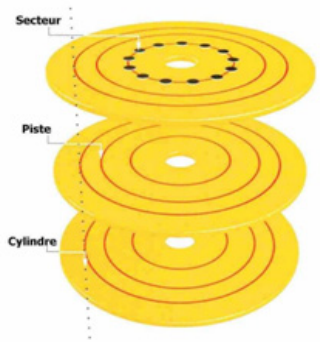


Figure 3.3.10 : Cylindre d'un disque dur

Un cylindre : est constitué par toutes les pistes superposées de même ordre qui se présente simultanément sous les têtes de lecture écriture. Le nombre de cylindre dépend également du type de disque. L'intérêt du cylindre est rendu évident par la figure ci-contre. Toutes les têtes sont simultanément positionnées sur le même cylindre :

par conséquent, il est plus rapide de lire ou d'écrire sur les mêmes pistes des plateaux superposées plutôt que de déplacer les bras. L'unité d'occupation logique d'un disque dur n'est pas le secteur comme sur une disquette, mais un groupe d'un certain nombre de secteurs physiques, appelé **bloc** pour les bandes ou les **unités d'allocation** ou **cluster .**

Le cluster est un regroupement constant de secteurs qui sert en fait à réduire la taille de la table d'allocation de fichiers.

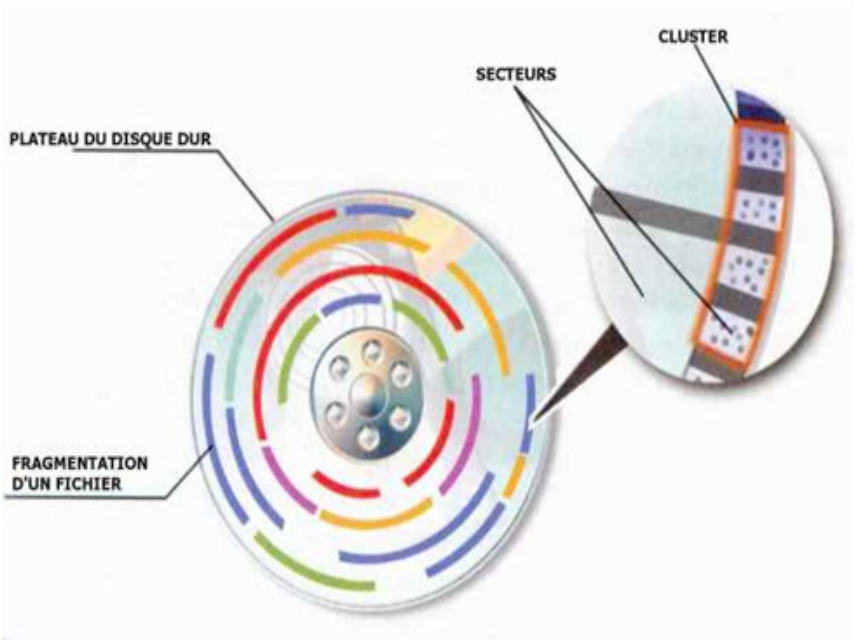


Figure 3.3.11 : vue d'un cluster et secteur sur un disque dur

- **Les secteurs**

Les pistes sont divisées en secteurs. Le nombre de secteurs est variable, de 17 à plus de 50. On remarque une chose importante: les secteurs sont de taille variable. Ceux situés près du centre sont plus petits. Ils contiennent cependant la même quantité de données. La densité y est donc plus élevée. Un secteur contient généralement 512 octets, soit 0,5 kilo-octets.

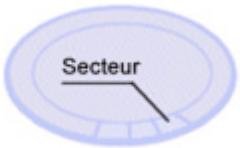


Figure 3.3.12 : Secteur d'un disque dur

- **L'axe du disque dur**

L'axe est relié au moteur d'entraînement du disque dur. Il entraîne les plateaux superposés. Une fois que l'ensemble a atteint sa vitesse de croisière, ils tournent à une vitesse constante de 3600 tours/minute. On reconnaît aussi aisément le peigne, bien que seule la tête de lecture/écriture du haut soit visible.



Exercice d'application

1-Faites le schéma de l'architecture d'un disque dur.
2- Quel est le rôle du cylindre, piste, cluster, axe du disque dur.

II-1 Contrôleurs ou interfaces disques

Le contrôleur de disque ou bus a pour rôle de gérer les échanges de données et leur encodage entre le disque et le système. Les interfaces les plus utilisés sont les IDE et les SCSI.

- Le contrôleur IDE (Integrated Drive Electronic)
- Le contrôleur SCSI (Small Computer System Interface)

II-2 Connectiques d'un disque dur

- Le connecteur :

Ce connecteur sert à relier le disque dur au contrôleur de disque par l´intermédiaire d´un câble appelé nappe. La taille du connecteur est fonction du type de contrôleur. Un connecteur de disque est fragile. Le câble de connexion est souvent équipé d'un détrompeur pour éviter de le brancher à l´envers sur le disque. Un connecteur composé de plusieurs dizaines de broches oupins;

- Les cavaliers :

Un cavalier est équivalent à un interrupteur, quand on le met le courant passe. Le nombre et la position dechaque cavalier ne sont pas standards et varient d´un constructeur de disque à un autre. La fonction des cavaliersn´est pas la même si le disque est destiné à fonctionner avec un contrôleur IDE ou SCSI. Pour un contrôleur IDE, les cavaliers du disque dur servent à définir si le disque sera considéré comme disque-principal (master) ou disque secondaire (slave). Quant à un contrôleur SCSI, les cavaliers permettent de spécifier son numéro d'identification.

- Le connecteur d'alimentation :

Il est composé de 4 contacts. La tension est de 12 volts.

Remarque

On retrouve ainsi quelques types de connexions pour les disques durs :

1. IDE (*integrated drive electronics*)
2. EIDE (*enhanced integrated drive electronics*)
3. SCSI (*Small computer system interface*)
4. FireWire



Figure 3.3.13 : vue des connectiques d'un disque

III- FONCTIONNEMENT D'UN DISQUE DUR

Il existe aujourd'hui un grand nombre de modèles de disques durs sur le marché mais ils sont pour la plupart conçus selon le même principe.Leurs composants peuvent certes être agencés différemment, mais le principe de fonctionnement de la plupart des disques n'en demeure pas moins similaire.

III-1 Ecriture et la lecture des données

Les données sont écrites sur la surface du disque à l'aide d'un courant envoyé dans l'électroaimant que porte la tête de lecture/écriture. Ce courant produit un champ magnétique qui modifie la surface du disque. La lecture des données est basée sur le phénomène inverse: une variation de champ magnétique à proximité d'un électroaimant provoque l'apparition d'un courant électrique dans le bobinage de celui-ci.

III-2 Mode d'enregistrement

Les modes d'enregistrement sur les disques magnétiques sont :

- **RLL (RunLength Limited)** : c'est à ce jour le système de codage le plus efficace.
- **PRML (Partial Response Maximum Likehood)**: est une technique de lecture qui améliore la qualité du signal en réduisant l'interférence signaux-bruit, ce qui autorise des taux de transfert élevés.

III-3 Codage des données

Pour localiser des données sur un disque, on utilise des adresses. L'adresse d'un secteur est constituée d'un numéro de tête, d'un numéro de cylindre et d'un numéro de secteur. Les données qui doivent être écrites sur le disque sont constituées de 1 et de 0.La plus simple technique de codage consiste à coder un 1 à l'aide d'une impulsion et un 0 à l'aide d'une absenced'impulsion. Cependant, une impulsion entraînant la magnétisation de la surface, il faut un espace suffisant entredeux impulsions afin d'éviter les interférences.

Deux techniques ont alors été mises au point :

- **La technologie FM** (Modulation de Fréquence) : elle consiste à représenter un 1 par deux impulsions et un 0 par une impulsion suivie d'un silence. Les impulsions sont ainsi toujours séparées par au moins un silence.
- **La technologie RLL** (la plus employée avec les disques modernes) augmente encore de près de 50 % la capacité des disques. Avec la technologie RLL, on trouve toujours au moins deux silences entre les impulsions.

Ces deux techniques visent à minimiser le nombre d'impulsions à enregistrer sur le disque, et surtout à faire ensorte que les impulsions soient toujours séparées par des silences. En effet, Si l'on n'a jamais deux impulsionssuccessives, on peut augmenter la densité des données.



Remarque

Un **contrôleur** (parfois appelé interface) a pour fonction de faire l´intermédiaire entre le processeur et ledisque dur. Toutefois, un contrôleur de disque dur peut aussi servir à contrôler des CD-ROM, des DVD, desscanners, des sauvegardes sur bande magnétique, des graveurs. En fait, tout ce qui se connecte à un contrôleurs´appelle un périphérique.Il existe 2 principaux types de contrôleur : IDE et SCSI.

IV- DESCRIPTION DU TRANSFERT DES DONNEES 16,32 BITS

Le cluster, comme nous l'avons vu au paravant, est en fait un regroupement constant de secteurs qui sert en fait à réduire la taille de la table d'allocation de fichiers.
Abordons maintenant plus en profondeur la table d'allocation (**File Allocation Table= FAT**).

IV-1 FAT16

Ce système de fichier est celui utilisé par DOS, Windows 9X, OS/2 et WindowNT 4.0.
En fait, à part DOS, les autres systèmes d'exploitation peuvent être installés sur une partition FAT, mais seulement pour que les programmes prévus pour la FAT16 fonctionnent. Ils sont sinon, prévus pour un autre type de partition. Iciun numéro de cluster est donc codé sur 16 bits. Le nombre maximum de cluster est alors de 65536 (2^{16}). Au maximum nous aurons donc 65536 fichiers (si on met 1 fichier par cluster).
Le tableau suivant montre la taille du cluster par rapport au disque dur.

Tableau 3.3.1 : Taille du cluster par rapport au disque dur

Taille du disque	128Mo	256Mo	512Mo	1028Mo	2048Mo
Taille du cluster	2Ko	4Ko	8Ko	16Ko	32Ko
Nombre de secteurs par cluster	4	8	16	32	64

Pour obtenir la taille d'un cluster, il suffit de multiplier le nombre de secteurs par clusters par 512 (nombre d'octets dans un secteur).

Taille cluster = nombre de secteurs par cluster × 512

Ensuite pour obtenir l'espace disque adressable, on multiplie par le nombre maximal de cluster que la table d'allocation peut supporter.

Espace adressable = nombre de secteurs/cluster × nombre maximal de cluster × 512



Remarque

un cluster, même s'il est partiellement occupé, est considéré comme totalement associé au fichier auquel il appartient. Cela implique un choix à faire entre la taille et l'efficacité : c'est à dire que si on décide d'associer un grand nombre de secteurs à un seul cluster, on pourra adresser un plus grand espace sur le disque tandis que si on décide d'allouer à chaque cluster un nombre restreint de secteurs on gâchera moins d'espace avec des clusters partiellement occupés.

Pour le maximum d'espace adressable, nous aurons donc en FAT16 2048Mo.

Soit :

64 secteurs/cluster×512×65536

Et pour le minimum d'espace adressable mais la plus grande efficacité (beaucoup moins de perte de place) 128 Mo d'espace adressable. Notons quepour obtenir la taille de la table d'allocation, il suffit de multiplier le nombre maximum de clusters par l'espace sur lequel un numéro de cluster est codé.
Les inconvénients à la façon de procéder de la FAT sont la perte de place et la fragmentation. En effet un fichier doit occuper un nombre entier de cluster et si, par exemple, un cluster est composé de 8 secteurs (8×512 octets) alors que le fichier fait 1 caractère, on perd la place inutilisée dans le cluster soit **4096 octets – 1octet = 4095 octets.**

IV-2 FAT32

Utilisé par **Windows 95 (version b), Windows 98 et Windows NT 5.0.** Comme son nom l'indique, un numéro de cluster y est codé sur 32 bits, ce qui nous donne au maximum 4Go de clusters (2^{32}).
Le tableau suivant montre la taille du cluster par rapport au disque dur:
Tableau 3.3.2 : Taille du cluster par rapport au disque dur

Taille du disque	4Go	8Go	16Go	32Go	>32Go
Taille du cluster	2Ko	4Ko	8Ko	16Ko	32Ko
Nombre de secteurs par cluster	4	8	16	32	64

Nous voyons maintenant que l'espace adressable devient beaucoup plus grand
Soit : **4G × 32Ko= 128 To**

Taille de la table d'allocation = 4G (clusters) × 4 (32 bits donc 4 octets)= 16 Go.

Vu la taille démesurée de la table d'allocation, le nombre de clusters a été limité à 2Mo. Ce qui est largement suffisant.

IV-3 NTFS

Ce système de fichier est maintenant utilisé par **Windows XP, Windows Me, Windows NT, Windows 2000** et **Windows Server 2003**. Il permet en théorie des partitions de 64 bits (2^{64} octets). Le système NTFS offre des attributs étendus et des fonctions de sécurité du système de fichier qui n'existaient pas dans le système FAT.
DOS ne peut pas (contrairement aux applications DOS qui tournent sur Windows NT ou qui accèdent à un volume Windows NT d'un réseau), accéder au système NTFS.
La longueur des noms de fichier dans le répertoire racine correspondant peut alors aller jusqu'à **256**. Notons qu'en NTFS il est presque impossible de récupérer les données perdues. Il est donc nécessaire de disposer de sauvegardes fiables.



Exercice d'application

1. Définir les différents systèmes d'allocation des fichiers dans un disque dur
2. Définir cluster
3. Soit les caractéristiques d'un disque dur FAT32, déterminez la taille du cluster et de l'espace d'allocation :

Nombre de secteur par cluster	32
Taille du disque dur	232Go

V- PARTITIONNEMENT

V-1 Types de formatages

V-1.1 Formatage bas niveau

Durant le formatage bas niveau, les pistes du disque sont divisées en un certain nombre de secteurs. La quasi-totalité des disques durs IDE et SCSI d'aujourd'hui utilisent une technique particulière qui permet de bien gerer l'espace sur le disque.

Cette technique s'appelle **l'enregistrement par zones**. Elle tient compte du fait que les pistes situées plus à l'extérieur du plateau peuvent contenir plus de secteurs que les pistes situées plus au centre. Toutefois, le nombre de secteur délimité sur une piste ne varie pas de piste en piste. Les pistes contenant le même nombre de secteurs sont regroupées en zones. Le nombre de secteurs par zone est logiquement de plus en plus élevé au fur et à mesure que l'on s'éloigne du centre du plateau pour se diriger vers la périphérie.

Rôle de l'enregistrement par zone

- un gain de place de 20 à 50% ;
- d'accroître sensiblement la vitesse de transfert une fois que les secteurs de la donnée se trouvent plus en périphérie.

Avec l'apparition des disques SCSI et IDE, il est devenu possible de formater chaque piste avec un nombre de secteurs différents puisque ces disques ont un contrôleur intégré qui leur permet de connaître les différents types de zones utilisées.

Le contrôleur intégré : convertir les numéros de cylindre, de tête et de secteurs physiques en nombres de cylindres, de têtes et de secteurs logiques.

V-1.2 Formatage haut niveau

Le **formatage haut niveau** correspond en fait à l'insertion d'éléments permettant de faire une table des matières du disque afin de pouvoir savoir où chaque élément se trouve. Il permet aussi de gérer les secteurs défectueux afin qu'ils ne provoquent pas de problèmes.

V-2 Partitionnement

Partitionner un disque dur consiste en fait en sa subdivision en unités logiques plus petites. C'est à dire diviser l'unité physique pour que le système d'exploitation ne voie qu'une suite de lecteurs logiques distincts. A chaque disque dur logique peut être attribué un système de fichier. Les buts de cette opération sont multiples.

- On pourra une fois le disque partitionné retrouver un système d'exploitation par partition.



Remarque

Il faut que cette partition soit primaire et en cas de démarrage à partir de celle-ci, elle doit être active.

- Garder une certaine organisation des données. Par exemple, mettre les données du système d'exploitation sur une partition et les données utilisateur sur une autre.
- Le partitionnement est le bienvenu lorsque l'on travaille avec des disques de taille supérieure à 2Go qui sont gérés par un système de fichier FAT16 (qui ne peut gérer plus de 2Go).

VI- MONTAGE ET DEPANNAGE D'UN DISQUE DUR

VI-1 Montage d'un disque dur

Comme tout composant de l'unité centrale, le disque dur doit être également monté sur la carte mère.
Vous disposez de votre disque dur :

1. Placer le cavalier à l'endroit approprié sur le premier disque dur



Image 1

2. Localiser la baie de disque dur (la dévisser du boitier si nécessaire).
3. Placer le disque dans la baie dans le boitier (visser la baie du boitier si nécessaire).
4. Localiser les connecteurs sur la carte mère et observer l'orientation des connecteurs : détrompeur et/ou broche.



Image 2

5. La broche du connecteur de nappe est clairement identifiée par le fil de couleur rouge.
6. Brancher la nappe au connecteur de la carte mère.

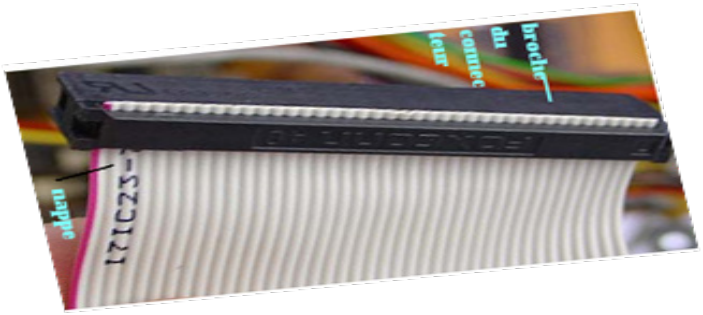


Image 3

7. Vérifier l'orientation des connecteurs de la nappe afin de bien les brancher sur le disque dur.
8. Brancher le connecteur de la nappe au disque dur.
9. Brancher le connecteur **molex** de l'alimentation au disque.



Image 4

VI-2 Diagnostique panne disque dur

VI-2.1 Pannes physiques

La quasi totalité des problèmes liés au disque dur sont d'origine "**mécanique**", certains sont récupérables (les secteurs défectueux s'il n'y en a que quelques un, par exemple), d'autres Panne électronique. Dans les chocs électriques, les circuits intégrés (carte électronique) du disque dur ont été endommagés lors d'un pic de tension par exemple. Les problèmes dit mécanique se manifestent la plupart du temps par :

- Des bruits (claquements provenant du disque dur, bruits d'allumage / extinction répétés...). Un disque trop chaud peut aussi faire du bruit.



Remarque

Les bruits sont le symptôme numéro 1 d'un disque dur malade. Dans ce cas il est conseillé de ne pas attendre et de sauvegarder vos données immédiatement.

- La non détection du disque dur au démarrage. Le disque dur lui même ne parvient pas à accéder à ses plateaux, ce qui bloque son initialisation. En effet, pour qu'un disque soit utilisable, il ne suffit pas que ce dernier soit connecté. Il est impératif qu'il soit "préparé" à recevoir des données. Lors de la connexion d'un disque dur neuf à un ordinateur, une phase d'initialisation est obligatoire.
En cas de non détection du disque il peut aussi s'agir d'un défaut électronique (si le disque n'émet aucun bruit du tout ou aucun bruit suspect lors du démarrage par exemple).

- Le disque dur vibre lors de son utilisation;
- La vitesse de transfert des informations est très lente;



Remarque

Dans le cas d'une panne physique, les données contenues sur le support de stockage sont inaccessibles à cause d'un problème mécanique ou électronique lié à l'un des multiples composants du disque dur. Ce genre de problème est communément appelé un **crash de disque dur**.
Pour tous les cas de panne physique d'un disque dur, **n'essayez surtout pas de réparer votre disque dur par vous-même, vous risquez de perdre toutes vos données !**

VI-2.1 Pannes logiques de disque dur

Les pannes logiques sont bien souvent les moins sévères pour un disque dur car le support de stockage fonctionne encore mais certains fichiers ou données sont inaccessibles. Une panne logique peut généralement se résoudre sans échange de l'un des composants du disque dur.
Il existe de nombreuses causes de pannes logiques dont les principales sont :

- Tables de partition défectueuses / système de fichier corrompu,
- Formatage du disque dur, suppression de fichiers ou effacement de données,
- Perte d'une partition du disque dur,
- Virus informatique.

Un virus informatique : programme malveillant destiné à endommager ou freiner le fonctionctionnement d'un système informatique.



Résumé

Le disque dur est une pièce maîtresse dans votre ordinateur, c'est la principale unité de stockage, c'est sur le disque dur que sont sauvegardées toutes les données, ainsi que le système d'exploitation, on appelle cela la mémoire morte. Il compte comme caractéristiques techniques :

- La vitesse de transmission des données : définit très exactement combien de données peuvent être transmises du disque dur à la mémoire pendant une unité de temps.

Les caractéristiques principales d'un disque dur ;

- La capacité de stockage : elle indique en effet quel volume de données peut être stocké sur ce disque dur.
- La densité des plateaux (plus les plateaux sont dense, mieux c'est)
- La vitesse d'accès ou Le temps d'accès : Il indique le temps qui s'écoule normalement jusqu'à ce que n'importe quelle information puisse être trouvée sur le disque.
- La vitesse de rotation des plateaux
- Le taux de transfert (en lecture et en écriture)

Un disque dur est constitué de plateaux, lesquels sont divisés en pistes circulaires ou concentriques qui sont numérotées à partir de zéro pour la première piste près du bord extérieur.

Chaque plateau est divisé en secteurs ou segments. Tous les plateaux ont le même nombre de pistes, et les secteurs de chaque plateau qui se superposent forment un cylindre. Dans son fonctionnement les données sont stockées sur un disque dur de manière binaire (sous forme de 0 et de 1). Ces informations sont réparties sur la couche magnétique des disques et sont lues ou écrites par les têtes de lecture.



Je pratique

FENDJIEP vient de s'acheter un nouveau processeur et ne sais pas comment installer. Montrer lui comment installer le processeur dans le support.



Exercices

TEST DE CONNAISSANCES

EXERCICE 1

Répondre par vrai ou faux :

1. l'unité de mesure de la taille du disque dur est : le pouce
2. La vitesse de transmission des données est mesurée en baudes
3. Un fichier possède une adresse sur un disque dur
4. Les disques durs peuvent être amovibles
5. La tête de lecture est unique dans un secteur
6. Un chiffre binaire est appelé « binary digit » ou « bytes » en anglais

EXERCICE 2

Questions à choix multiples

1. Pour séparer un disque dur physique en deux parties logiques

a) Formater le disque
b) Le partitionner
c) Le partager

2. Comment se nomme l'unité minimale allouée par un disque dur lors d'une opération d'écriture ?

a) Le secteur
b) Le cluster
c) La FAT
d) Le bloc

3. Si la capacité du disque dur augmente, quelle affirmation est vraie ?
a) Le nombre de vidéos pouvant être stockées sera plus important.
b) Le téléchargement d'un film sur Internet sera plus rapide.
c) La compression d'un fichier prendra moins de temps.
d) Le nombre d'applications ouvertes simultanément pourra être plus important sans perte de performance.
e) La qualité visuelle d'un jeu vidéo sera améliorée.

EXERCICE 4 :
1. Mon disque dur est trop bruyant à mon goût : comment le faire taire ? Justifiez votre réponse
2. Comment brancher un disque dur sur un PC fixe ?

EXERCICE 5
Soit un disque dur magnétique possédant les caractéristiques suivantes :

* 6 plateaux (12 faces);

* 2048 pistes par face, 18 secteurs par piste, 512 octets par secteurs;

* vitesse de rotation 6000 tours/min;

* temps de positionnement mini 5ms, moyen 20ms.

Calculer la capacité du disque.



Activité d'intégration

Etienne vient de s'offrir un ordinateur, mais depuis un certain temps celui-ci émet des bruits lorsqu'il travaille dessus. Ne s'y connaissant pas dans le domaine de la maintenance informatique, aidez-le à resoudre le problème de son ordinateur.

PROJET D'INTEGRATION

Votre établissement a été choisi pour la visite de monsieur le Délégué régional de l'éducation de la région. En prélude à cette visite, votre salle de classe a été choisi pour poser le diagnostique du parc machines de la salle d'informatique. En effet le proviseur a donné comme directives :

- De répertorier le nombre de machines présentes dans la salle
- De dresser un rapport des caractéristiques de composants (essentiels) et périphériques opérationnels ou non pour chaque ordinateur.
- D'établir un compte rendu de l'état des ordinateurs de la salle informatique à lui adressé impérativement.

Rappelons que le proviseur a mis à votre disposition des ressources financières pour vos travaux de maintenance.

Après vous être organisés en groupe de 03 élèves il vous revient ainsi

- D'effectuer des tests des composants essentiels de chaque ordinateur : processeur, RAM, disque dur.
- Au travers de la dotation offerte par le proviseur, d'acheter les composants et périphériques en remplacement des composants et périphériques défectueux.
- Installer les composants essentiels sur les ordinateurs.
- Monter les nouveaux périphériques sur les ordinateurs.

Veuillez vous rassurer de ne pas mettre en panne un ordinateur.

Bonne chance.

Module 4

MODELISATION STRUCTUREE DES SYSTEMES D'INFORMATION

A la fin de ce module, l'élève doit être capable de :

Concevoir un système d'information simple par la méthode SADT

SOMMAIRE

Chapitre I : Notions de base sur les Systèmes d'Information .....page 254

Chapitre II : Modélisation des Systèmes d'Information.....page 268

Chapitre III : Modélisation structurée : La méthode SADT.....page 289

Projet d'intégration: Conception d'un système d'information simple par la méthode SADT.....page 308

Situation problème



La mise sur pied d'une application de gestion des inscriptions des élèves au sein de votre établissement aidera à la résolution de nombreux problèmes, notamment d'affluence des élèves lors des rentrées scolaires et la limitation des fraudes. En tant qu'informaticien, vous êtes appelé pour donner votre avis afin d'établir un plan d'action.

Pour le faire, vous devez vous poser les questions suivantes et les répondre:

1- Quels sont les problèmes liés à l'inscription manuelle ?

2- Quelles sont les personnes qui interviennent dans la gestion des inscriptions?

3- Quel est le but de cette application ?

4- Quel nom peut-on donner à ce logiciel ?

5- Quelles sont les opérations qui peuvent être effectuées au cours de la gestion des inscriptions des élèves ?

6- Avez-vous une méthode pour la mise en œuvre de cette application? Si oui laquelle ?

7- Quelles sont les étapes de développement de cette application ?

8- Quels sont les acteurs qui interviennent dans la réalisation de ce logiciel ?

9- Quels sont les différents résultats que vous obtiendrez à la fin de chaque étape du développement de votre logiciel ?

Vous faites appel à un analyste et il vous suggère d'utiliser une technique de construction afin facilement mettre en oeuvre ce projet.

10- En quoi consiste la technique proposée.

11- Quels sont les utilisateurs du système ?

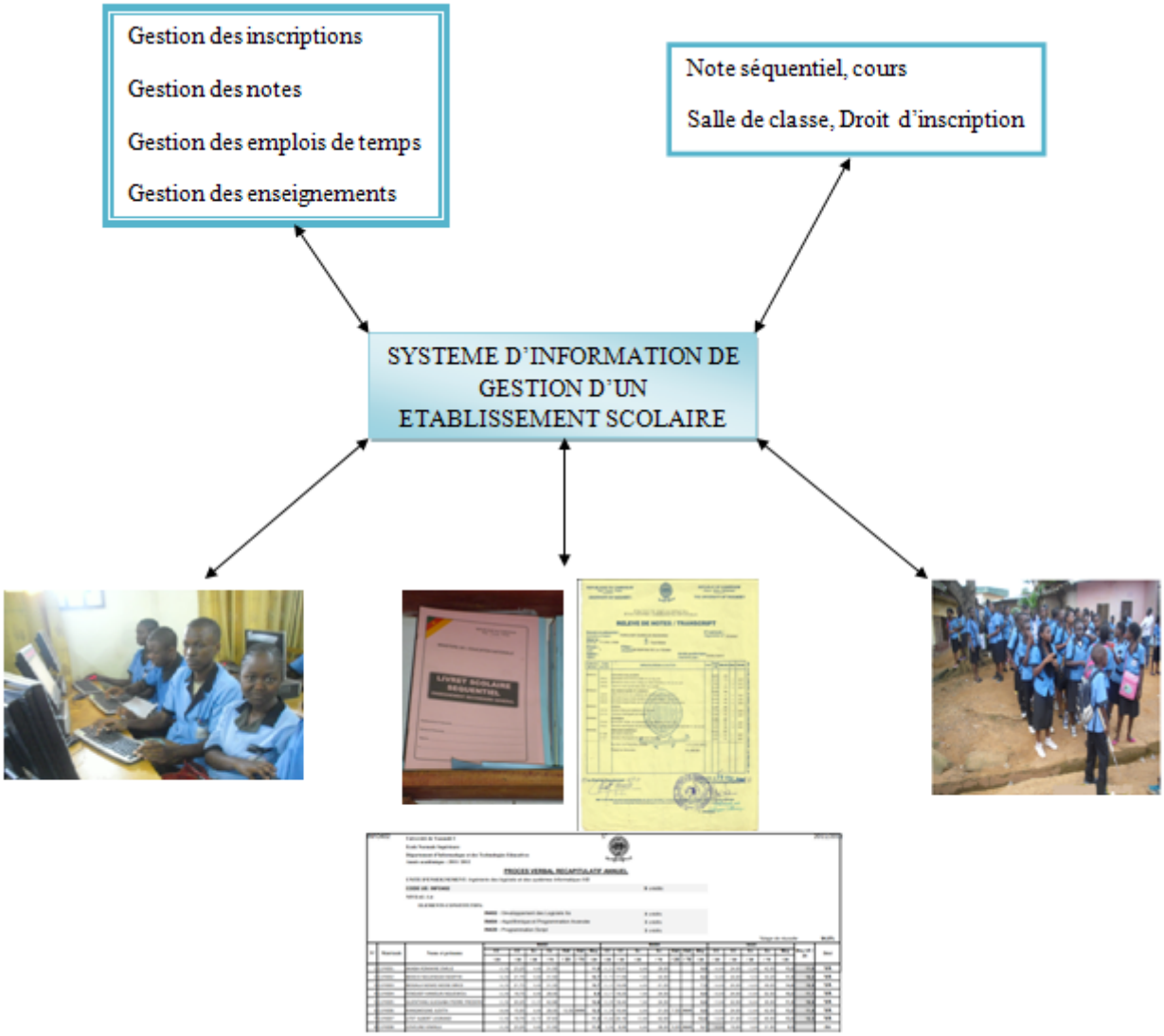
12- Existe-il des relations entre ces utilisateurs? Si oui lesquelles ?

13- Représenter l'organigramme de cet établissement scolaire en tenant compte des utilisateurs rencontrés au sein de cet établissement scolaire.

14- Présenter une vue détaillée du système de gestion des inscriptions de cet établissement scolaire.

Chapitre 1

NOTIONS DE BASE SUR LES SYSTEMES D'INFORMATION





Sommaire

Introduction.....257

I- Notion de système et d'organisation.....257

II- Notion de données et d'information.....260

III- Notion de système d'information.....261

Resumé.....264

Je pratique.....265

Exercices.....265

Activités d'intégration.....267



Pré-requis

Chaque élève doit être capable;

- Enumerer les exemples d'organisation



Situation problème



Un chef d'établissement souhaite informatiser la bibliothèque de votre établissement dans le référencement de ses ouvrages ainsi que sa gestion des prêts. Chaque jour, un certain nombre de personnes a accès à cette bibliothèque, chacun pour des tâches bien précises. La gestion des emprunts et de prêts des livres par la bibliothécaire n'est pas toujours une tâche aisée. Pour pallier à cette situation, le chef d'établissement aimerait savoir le fonctionnement de cette bibliothèque. Il fait appel à vous pour l'aider à le faire.
Vous répondrez aux questions suivantes :

1. Pourquoi le chef d'établissement souhaite t-il automatiser la gestion des ouvrages ?
2. Quels sont les utilisateurs de la bibliothèque ?
3. Citer quelques opérations qui sont effectuées par les utilisateurs de cette bibliothèque.
4- Quels sont les différentes ressources matérielles dont disposent cette bibliotèque ?
4. Relevez les différents personnages intervenant dans le ravitaillement de cette bibliothèque.



Compétences

A la fin de ce chapitre, chaque élève devra être capable de :

- Définir les notions de système et d'organisation ;
- Ressortir la différence entre une information et une donnée ;
- Identifier les éléments d'un système d'information.



J'apprends /cours

INTRODUCTION

Un **système** est un assemblage d'éléments cohérant qui interagissent de façon à produire un résultat. Il existe plusieurs types de systèmes, on peut citer les systèmes informatiques (systèmes de traitement automatique de l'information. Exemple : système d'exploitation...), les systèmes de communication (ensemble de liaison et de fonction permettant d'assurer un service. Exemple : téléphone) et les systèmes d'informations (gestion des organisations à l'aide des TIC). Ces derniers feront l'objet d'une étude plus détaillée au cours de ce chapitre.
Tout au long de ce chapitre, seront définis les concepts de système, organisation et systèmes d'information.

I- NOTION DE SYSTEME ET D'ORGANISATION

I-1 Système

I-1.1 Définition

C'est un assemblage, une collection organisée (possédant une structure) d'objets reliés ou branchés (en interrelation) les uns aux autres, de façon à former une entité ou un tout remplissant une ou plusieurs fonctions.

I-1.2 Quelques exemples de systèmes

Il existe des exemples de nombreux systèmes dans la nature, nous pouvons citer quelques uns :

- Système nerveux : combinaison de neuronnes communiquant de façon à produire une activité motrice, la sensibilité...
- Système linguistique : ensemble de termes définis par les relations qu'ils entretiennent entre eux.
- Système capitaliste, système de parenté : modes d'organisation.
- Système d'équations : ensemble de plusieurs équations liant simultanément plusieurs variables.
- Système industriel : ensemble artificiel de pièces destiné à répondre à un besoin (du grand public, des entreprises, . . .).
- etc.



Remarque

Un système n'est pas un ensemble. Il suffit de connaître tous les éléments d'un ensemble pour connaître l'ensemble. Mais il ne suffit pas de connaître tous les composants d'un système pour connaître le système, il faut aussi connaître les relations entre les composants.

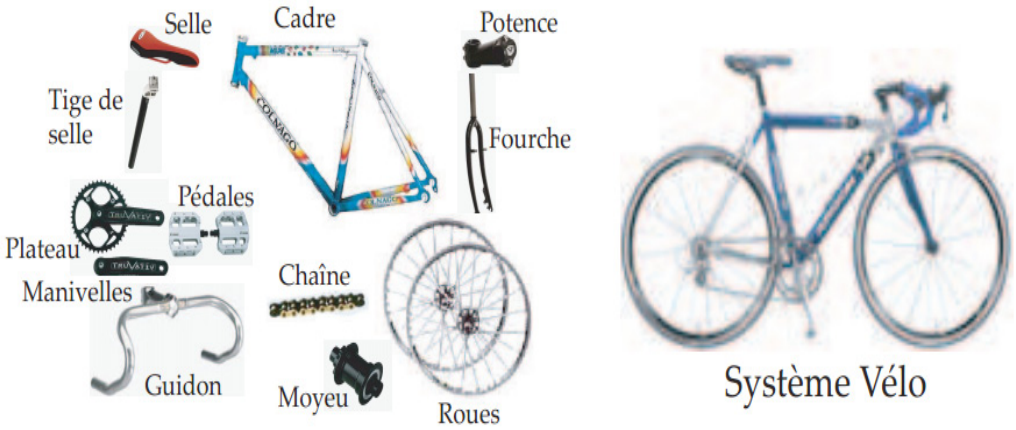


Figure 4.1.1 : Système vélo

Remarque

Connaître tous les éléments du système vélo ne suffit pas pour comprendre le fonctionnement du système.

Un système n'est jamais isolé de l'extérieur, mais au contraire il interagit avec lui. Pour modéliser un système, il faut donc non seulement modéliser ses constituants, les liaisons entre ces constituants, mais aussi les relations avec les éléments du milieu extérieur qui définit la portée du système (trait en pointillés sur la Figure 4.1.2).

Exemple : Un système dans son environnement.



Le vélo est en relation avec l'homme, le sol et l'air qui sont des éléments du milieu extérieur pour le système vélo.

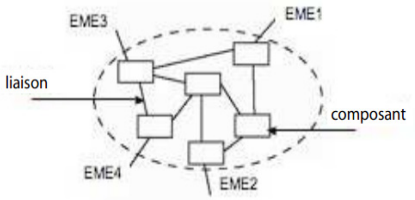


Figure 4.1.2 : Composants, liaisons, relations avec l'extérieur et frontière d'un système.

EME : Eléments du Milieu Extérieur.



Exercice d'application

1-Qu'est ce qu'un système ?
2- Citer quelques exemples de système que vous connaissez.

I-2 Organisation

I-2.1 Définition

Une organisation est un système ouvert, finalisé, régulé, et composé d'un ensemble de sous-systèmes en interaction pour assurer l'exercice de ses activités.

Exemple :

Un établissement scolaire, une administration (assemblée nationale...), une banque (BICEC, Afriland First Bank).

I-2.2 Composition d'une organisation

Une organisation est composée de sous-systèmes en interaction. Il existe les système suivant :

I-2.2.1 Système opérant

Le système opérant assure le fonctionnement du système en réalisant la production physique des biens et des services. Son activité est contrôlée par le système de décision.

Exemple :

Dans un établissement scolaire, les élèves, les enseignants, le personnel d'appui, l'intendant, le bibliothécaire constituent le système opérant.

I-2.2.2 Système de décision

Le système de décision (ou de pilotage ou de management) finalise l'organisation en lui fixant ses objectifs. Il analyse l'environnement et le fonctionnement interne de l'organisation. Il contrôle l'exécution des tâches du système opérant et assure la régulation du système.

Exemple :

Dans un établissement scolaire, le proviseur, les censeurs, les surveillants généraux constituent le système de décision.

I-2.2.3 Système d'information

Le système d'information fournit aux membres de l'organisation une représentation de l'état et du fonctionnement de celle-ci face à son environnement. Pour cela, il collecte, mémorise, traite et communique les informations aux autres sous-systèmes.

Exemple :

Bien : produit matériel ou immatériel faisant l'objet d'une appropriation : monnaie, maison, logiciel, etc.

Service : fonction qui sert une cause, un secours, ou une aide à une personne : le jardinnage, la coiffure, etc.

Regulation : technique permettant d'organiser le fonctionnement d'un système afin d'assurer son évolution.

Dans un établissement scolaire, les censeurs, les surveillants généraux constituent le système d'information.

La figure suivante montre les relations qu'il existe entre les différents systèmes d'une organisation.

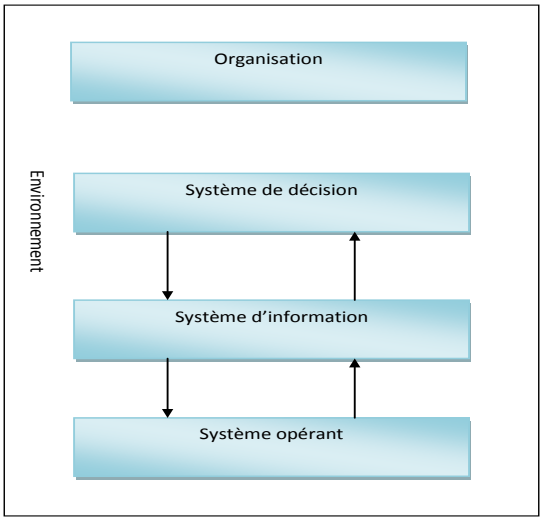


Figure 4.1.3 : Différentes relations entre les systèmes d'une organisation



Exercice d'application

1-Qu'est ce qu'un système ?
2- Citer quelques exemples de système que vous connaissez.

II- NOTION DE DONNEES ET D'INFORMATIONS

En informatique, la notion de données est très utilisée. Par exemple un programme a généralement des données sur lesquelles il travaille. On peut définir une **donnée** comme un élément fondamental sur lequel se bâtit une recherche, un raisonnement ou une étude. En réalité, on fait une distinction entre les données et l'information. La donnée est un fait brut non interprété tandis que l'information est le résultat de la transformaation d'une ou de plusieurs données. On peut dire qu'une information est une donnée à laquelle un sens, une interprétation, une signification ont été attribués.

Une **information** apporte un renseignement au sujet d'une entité. Elle nous permet de représenter une entité et de transformer cette représentation.

Entité : est un élément concret ou abstrait du système.

Rôle de l'information

Tout acte de la vie d'une organisation s'accompagne ou est conditionné par des informations pour :

- améliorer son fonctionnement;
- faciliter la prise de décision.

.III- NOTION DE SYSTEME D'INFORMATION

III-1 Définition

Un système d'information est un arrangement de ressources (matériels, personnes, de données, de procédures, logiciel) permettant d'acquerir (collecter et saisir) de traiter, de stocker, communiquer les informations (qui peuvent se présenter sous forme de sons, images, textes) dans une organisation.

Information : Ensemble d'éléments aboutissant à un résultat.

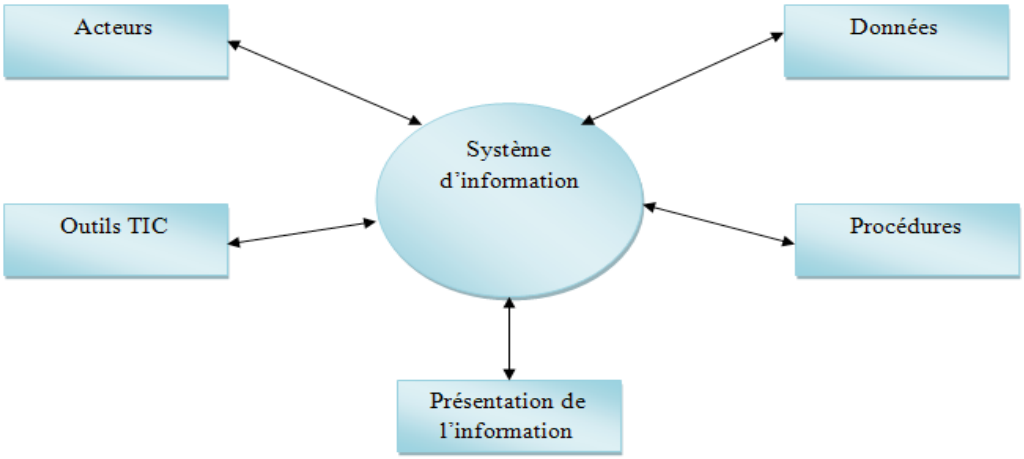


Figure 4.1.4 : Vue globale d'un système d'information

Exemple

Le lycée bilingue d'Edéa, la boutique de Kevin, la banque (BEAC), l'université de Yaoundé I.

III-2 Rôle d'un système d'information

Les systèmes d'informations visent à améliorer les opérations quotidiennes pour résoudre des problèmes et de prises de décisions d'une organisation

Remarque

La prise de décision est intimement lié à la disponibilité, l'accessibilité, la fiabilité de l'information

Exemple :

On veut primer les élèves les plus réguliers à la bibliothèque.

Les questions sont les suivants : de quelle information a-t-on besoin ? Où trouver les données ? Et quel est le système d'informations qui sera mis en place ?

III-3 Eléments entrant en jeu dans un système d'information

Les éléments entrant en jeu dans un SI sont : les acteurs, les processus, les données, la présentation de l'information, les TIC et les différentes interactions des acteurs dans le système.

III-3.1 Acteurs

Un acteur est une personne qui joue un rôle dans une organisation, une structure etc.

Dans un système d'information, on dénombre six catégories d'acteurs à savoir : les propriétaires, les utilisateurs, les concepteurs, les constructeurs, les consultants et les analystes.

- **Les propriétaires**

Ce sont eux qui fixent les rôles dans une organisation ou structures.

Exemple : Dans un établissement scolaire, c'est le proviseur qui est propriétaire.

- **Les utilisateurs**

Ce sont ceux qui travaillent, fréquentent une organisation.

Exemple : dans un établissement scolaire possédant une bibliothèque ; les utilisateurs sont les suivants : les élèves, les enseignants, le bibliothécaire, le personnel administratif etc.

- **Les concepteurs**

Ce sont les personnes qui sont chargés de concevoir des choses (bulletins, infrastructures, programmes de cours, profil d'un élève, applications…).

Exemple :

Dans la bibliothèque de votre établissement scolaire, le concepteur peut être le chef d'établissement.

- **Les Constructeurs**

Ce sont les personnes qui mettent en œuvre ce qui a été au préalablement conçu.

Exemple :

Dans la bibliothèque de votre établissement scolaire, le constructeur peut être la bibliothécaire en ce sens qu'elle veille à disposer les livres dans les étagères de manière à faciliter la fouille aux utilisateurs.

- **Les consultants**

Ce sont les personnes le plus souvent externes à l'organisation, qui intervient pour une expertise ou leur contribution pour le bon déroulement de l'organisation.

Exemple :

Dans la bibliothèque de votre établissement scolaire, les consultants peuvent être le MINESEC, les parents d'élèves…

- **Les analystes**

Ce sont les personnes qui coordonne le travail afin qu'il puisse réussir. Ce sont des catalyseurs.

Exemple :
Dans la bibliothèque de votre établissement scolaire, les analystes peuvent être le chef d'établissement, les enseignants…

III-3.2 Procédures

Ce sont les différentes activités qui peuvent être présentes au sein d'une organisation.



Remarque

Il peut exister des sous procédures à l'intérieur des procédures.

Exemple :

Dans la bibliothèque de votre établissement scolaire, les processus sont les suivants :

- Gestion des élèves, enseignants, personnel administratif… ;
- Gestion des livres ;
- Gestion de la sécurité ;
- Gestion de la propreté ;
- Etc.

III-3.3 Données

Ce sont les représentations d'une information sous une forme conventionnelle destinée à faciliter son traitement. En d'autre terme c'est tout les objets qu'on manipule dans une organisation.

Dans la bibliothèque de votre établissement scolaire, les données sont les suivants : la bibliothèque, les livres, les reçus de paiement, les cartes d'identité, les élèves, les enseignants, le personnel administratif…

III-3.4 Présentation de l'information

C'est la manière dont est présentée l'information.

Exemple :

Dans la bibliothèque de votre établissement scolaire, les informations sont sous la forme de communiqué du gérant de la bibliothèque.

III-3.5 Outils de technologie de l'information et de la communication

Les TIC sont les différents outils technologiques qui interviennent dans l'organisation.

Exemple :

Dans la bibliothèque de votre établissement scolaire, les différents outils informatiques qu'on peut avoir sont les suivants : les ordinateurs, les caméras de surveillance, les imprimantes, les photocopieuses, etc.

III-3.6 Opérations

Il est à signaler que des opérations sont effectuées chaque jour au sein d'une organisation.

Exemple :

Dans la bibliothèque de votre établissement scolaire, les opérations qui peuvent être effectuée sont les suivantes :

- La consultation des livres ;
- L'emprunt des livres ;
- Le dépôt des livres.



Exercice d'application

1- Quels sont les éléments d'un système d'information ?
2- Quel rôle peut jouer l'analyste dans un système d'information ?
3- Citer trois exemples d'activités et de procédures qui peuvent se dérouler au sein d'une banque.



Remarque

Pour mettre en place un système d'information, on a besoin d'effectuer une modélisation.



Résumé

Un système d'information est un arrangement de personnes, de données, de processus, de présentation de l'information et de l'information technologique qui interagissent pour soutenir et améliorer chaque jour des opérations dans une organisation aussi bien que dans l'appui des résolutions des problèmes et des décisions des besoins de gestion et des utilisateurs.
Les éléments entrant en jeu dans un système d'information sont : les acteurs, les processus, les données, la présentation de l'information, les TIC et les différentes interactions des acteurs dans le système.
Chaque ressource joue un rôle primordial dans la mise en oeuvre d'un système d'information.

Je pratique

Votre établissement scolaire comporte des élèves, des enseignants, des censeurs, des surveillants généraux, des conseillers d'orientation, du personnel administratif, des infirmiers, une bibliothécaire, un intendant, etc. Chaque mois le chef d'établissement doit envoyer des rapports à la délégation départementale de l'enseignement secondaire concernant la gestion de son établissement. Il est à noter que des réunions d'association des parents d'élèves sont effectuées au sein de l'établissement scolaire. Au quotidien, les élèves pratiquent des activités au sein de l'établissement. Au cours de l'année scolaire, les élèves reçoivent leur carte d'identité, leur bulletin de notes et leur reçu de paiement. L'établissement scolaire est doté d'une salle d'informatique équipée, des salles de classes, et des salles réservées au personnel administratif.

1- Recenser les différents acteurs.
2- Recenser les différents processus qu'on peut observer.
3- Recenser les différentes données.
4- Comment sont présentées les informations ?
5- Quels sont les outils technologiques qu'on distingue au sein de cet l'établissement scolaire ?
6- Quels sont les opérations qui s'y déroulent au sein de l'établissement scolaire ?



Exercices

TEST DE CONNAISSANCES

EXERCICE I

Définir les mots suivants : système, système d'information, donnée, information, processus, opérations, acteurs.

EXERCICE II

1- Citer quelques exemples de système.
2- Citer quelques exemples de système d'information.
3- Quelle différence faites-vous entre le système opérant, de décision et d'information ?

EXERCICE III

QRO

1- Quelle différence faites-vous entre une information et une donnée ?
2- Quels sont les éléments entrant en jeu dans un système d'information ?
3- Quels sont les différents catégories d'acteurs que vous connaissez ?
4- Quelle différence faites-vous entre un constructeur et un analyste ?
5- Comment une information peut-elle se présenter ?

EXERCICE IV

QCM

1- Un système est :
a- assemblage d'éléments cohérant formant un ensemble de procédés de façon à produire un résultat.
b-ensemble d'éléments cohérant formant un ensemble de procédés de façon à produire un résultat.
c-assemblage d'éléments cohérant formant un ensemble de procédés de façon à produire des entrées.

2- Un système d'information est une :
a- division de personnes, de données, de processus, de présentation de l'information et de l'information technologique equi interagissent dans une structure
b- arrangement de personnes, de données, de processus, de présentation de l'information et de l'information technologique qui interagissent au sein d'une organisation.
c- suite de personnes qui interagissent au sein d'une organisation.

3- Les éléments d'un système d'information sont les suivants :
a- acteurs, données.
b- système et opérations.
c- personnes, de données, de processus, de présentation de l'information et de l'information technologique.

4- Une opération consiste :
a- aux déroulement des tâches par les acteurs d'une organisation;
b- aux besoins d'une organisation;
c- aux actions quotidiennes d'une organisation.

5- Les analystes sont des :
a- catalyseurs;
b- facilitateurs;
c- constructeurs.



Activité d'intégration

Le lycée moderne classique de Sangmelima, rencontre chaque année des problèmes dans l'attribution des quotas horaires aux enseignants. Dès lors a des difficultés dans la programmation des emploi de temps. Après que le proviseur ait consulté un expert, celui-ci lui a suggerer de mettre sur pied un un logiciel de gestion des emplois de temps au sein de son établissement scolaire. Le proviseur fait donc appel à vous en tant qu'analyste système et vous pose son problème.

1- Qu'allez-vous lui répondre ?

2- En vous basant sur les questions posées dans la rubrique « je pratique », vous établirez votre plan de travail.

Chapitre 2

MODELISATION DES SYSTEMES D'INFORMATION



Monde réel

Monde abstrait







Sommaire

Introduction.....271

I- Qu'est-ce que la modélisation ?.....271

II- Types de modélisation.....274

III- Etape de développement d'un logiciel.....277

Resumé.....285

Je pratique..... 286

Exercices.....286

Activité d'intégration.....288



Pré-requis

- Notions de base sur les systèmes, organisation et système d'information;
- Identifier les éléments d'un système d'information;



Situationproblème

Après quelques années de location, M. Hamelin souhaite construire sa propre maison. Il se fait donc une représentation de sa maison en fonction des belles maisons qu'il a déjà vues. Mais n'étant pas un spécialiste dans les batiments, il fait appel à vous. Il vous définir le genre de maison dans laquelle il aimerait habiter.
Voici le plan de sa maison : quatre chambres, deux cuisines, deux douches, deux salons, une véranda, un garage et une salle à manger.

1- Que souhaite avoir M.Hamelin ?
2- Visualisez-vous la représentation que se fait M.Hamelin?
3- Quels sont les parties de l'objet décrit par M.Hamelin ?
4- Quel est le rôle de chacune des parties de cette maison ?
5- Existe t-il des relations entre les différentes parties de cette maison ?
6- Faites un dessin ou schéma de la représentation que se fait M.Hamelin?

Pour la construction de cette maison, vous aurez certainnement besoin des personnes pour vous aidez dans la réalisation de cette tâche.
1- Citer une liste non exhaustive des personnes pouvant intervenir dans la réalisation de cette maison.
2- Quel est le rôle de chaque personne dans la construction de cette maison ?
3- Quel personne conctaterez-vous , pour effectivement vous assurez que la maison de M. Hamelin est achevé et qu'il peut même y habiter ?
4- Quelle démarche adopterez-vous pour la construction de cette maison ? Expliquez votre démarche.



Compétences

A la fin de ce chapitre, chaque élève devra être capable de :

- Définir modélisation, modèle, abstraction;
- Distinguer les types de modélisation;
- Enoncer les étapes de développement d'un logiciel.

J'apprends /cours

INTRODUCTION

L'analyse d'un système d'information doit permettre de concevoir, à partir d'une situation donnée, un état souhaitable du système d'information et de préparer sa mise en place.
La conception d'un système d'information nécessite de réfléchir à l'ensemble de l'organisation à mettre en place et oblige à recourir à des méthodes permettant de réaliser un modèle sur lequel on va s'appuyer.
Une méthode d'analyse se caractérise par quatre composantes principales : des modèles, des langages de modélisation, une démarche, et des documents obtenus durant le processus d'élaboration du système d'information.

L'analyse : est la définition du problème à résoudre en termes de fonctionnalités et de qualités attendues en prenant en compte les besoins des utilisateurs dans un domaine d'activité de l'organisation.

I- QU'EST CE QUE LA MODELISATION ?

I-1 Définition

La **modélisation** est l'opération par laquelle on définit comment une partie du monde réel est représenté.

Qu'est-ce qu'un modèle ?

Un **modèle** est une représentation abstraite et simplifiée (i.e. qui exclut certains détails), d'une entité (phénomène, processus, système, etc.) du monde réel en vue de le décrire, de l'expliquer ou de le prévoir.
En d'autre terme c'est une représentation simplifiée d'une réalité sur laquelle on veut être renseigné.
La figure ci-dessous montre l'élaboration d'un modèle.

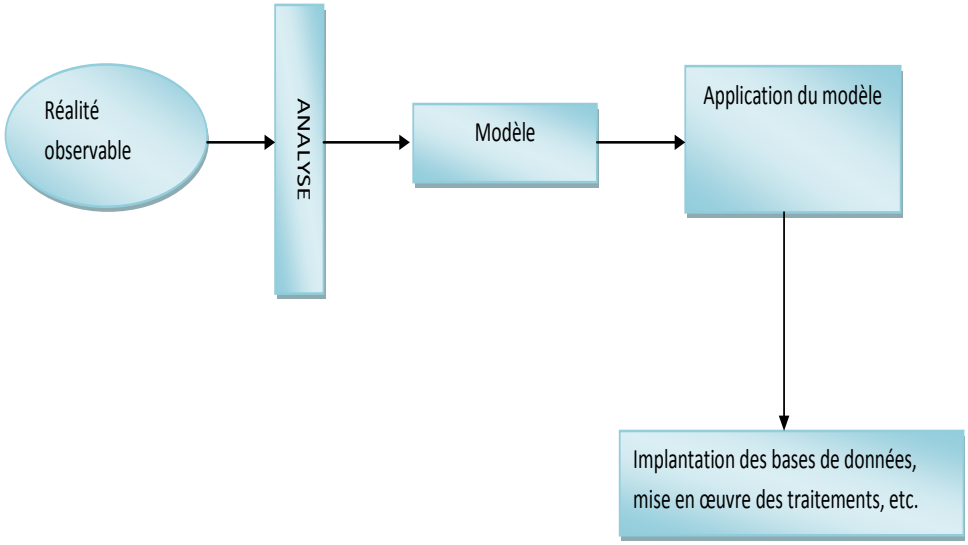


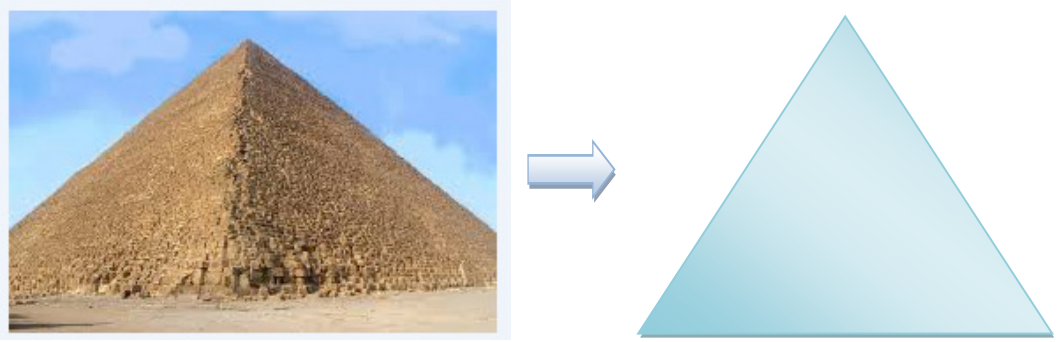
Figure 4.2.1 : Elaboration d'un modèle

I-2 Importance de la modélisation

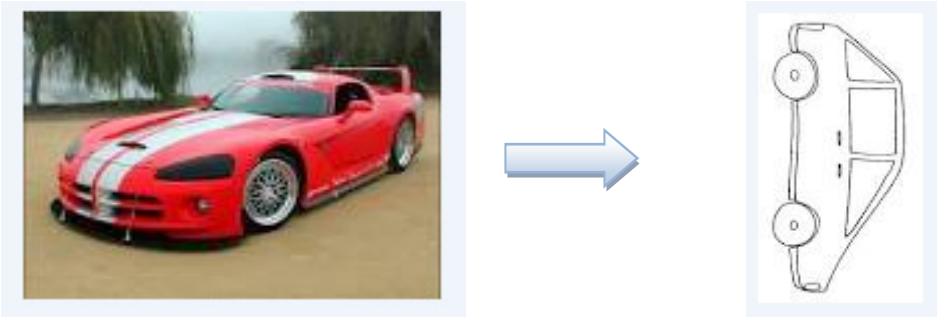
Modéliser un système avant sa réalisation permet de mieux comprendre le fonctionnement du système. C'est également un bon moyen de maîtriser sa complexité et d'assurer sa cohérence.

Un modèle est un langage commun, précis, qui est connu par tous les membres de l'équipe et il est donc, à ce titre, un vecteur privilégié pour communiquer. Cette communication est essentielle pour aboutir à une compréhension commune aux différentes parties prenantes (notamment entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre informatique) et précise d'un problème donné.

Quelques exemples de modèles :



Pyramide : monde réel vers un monde abstrait



Voiture : monde réel vers un monde abstrait

-Modèle de gestion d'un établissement : permet de visualiser le fonctionnement interne et externes d'un établissement scolaire ;
-Modèle de gestion d'une bibliothèque : permet de visualiser le fonctionnement interne et externes d'une bibliothèque ;
-Modèle météorologique: à partir de données d'observation (satellite ...), permet de prévoir les conditions climatiques pour les jours à venir.
-Modèle économique: peut par exemple permettre de simuler l'évolution de cours boursiers en fonction d'hypothèses macro-économiques (évolution du chômage, taux de croissance...).
-Modèle démographique: définit la composition d'un panel d'une population et son comportement, dans le but de fiabiliser des études statistiques, d'augmenter l'impact de démarches commerciales, etc.



Exercice d'application

Faites une modélisation de votre bulletin de note, en quelques phrases

I-3 Qu'est ce que l'abstraction ?

L'abstraction est un concept fondamental en informatique et dans le devellopement des applications ou logiciels.

Dans la représentation, il faut extraire des idées, des qualités dans l'objet. ces qualités , idées seront appelés concepts.

Principe

Son principe consiste à détacher l'objet considéré du monde réel, afin de le projeter dans le monde abstrait qui est le monde des idées, le monde de représentation, et le monde de concept; ce monde est dit **invisible** car les objets qui s'y trouvent ne sont pas palpables, les objets dans ce monde sont des **modèles**.

Le principe d'abstraction permet à cet égard de ne considerer que les aspects importants d'un objet à un moment donné; ce qui est considéré comme un détail non important à ce moment peut ne pas l'être dans les moments d'après; c'est dire qu'en fonction du moment, un objet du monde réel peut avoir plusieurs modèles.

On part du modèle de haut niveau de cet objet, au modèle de bas niveau de cet objet; le modèle de haut niveau contient très peu d'informations, les informations, les informations permettant de mieux décrire l'objet à partir de ce modèle sont **enfouies** ou **encapsulées** dans les éléments nouveaux qui caractérisent le modèle.

Exemple :

> Le premier jour que vous rencontrer votre enseignant d'informatique, l'impression qu'on a représente le modèle de haut niveau car vous n'avez pas assez d'informations concernant votre enseignant. Dans la forme de cet enseignant, il y'a des éléments cachés : c'est l'**encapsulation**.

Le modèle de bas niveau est celui là qui se rapproche de l'objet considéré.



Exercice d'application

1- Après avoir rappeller la définition d'abstraction, donner le principe d'abstraction.
2- Donner quelques exemples de modèles.

A chaque modèle correspond un niveau d'abstraction, ainsi on aura une abstraction de haut niveau et une abstraction de bas niveau. L'abstraction de haut niveau correspond au modèle de bas niveau.

On aura donc les niveaux d'abstraction intermédiare entre le niveau d'abstraction de haut niveau et celui de bas niveau. Plus le niveau d'abstraction est élevé moins on a des élements permettant de décrire le modèle et moins le niveau d'abstraction est élevé plus on a les éléments permettant de décrire le modèle. Il se présente sous la forme pyramidale :

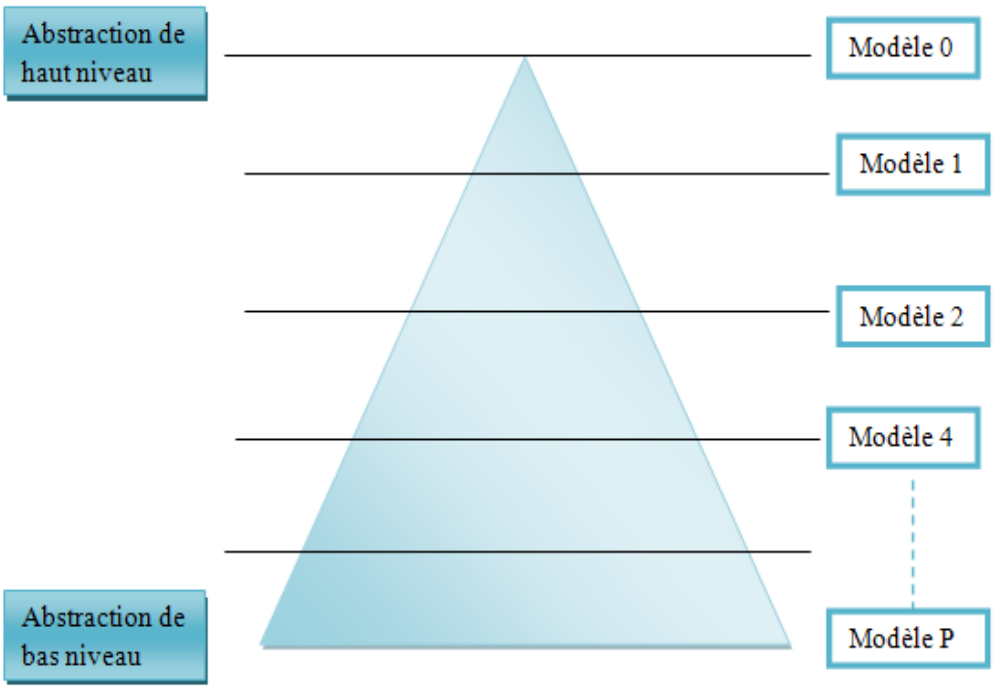


Figure 4.2.2 : présentation pyramidale des niveaux d'abstraction

Le modèle de bas niveau est obtenu par raffinement successifs du modèle de haut niveau.

Le raffinement signifie qu'on rend visible certaines informations enfouies dans les éléments constituant un modèle.

II- TYPES DE MODELISATION

Il existe plusieurs types de modélisation des systèmes d'information, nous pouvons citer : la modélisation structurée, la modélisation systémique et la modélisation orientée-objet.
Chaque technique de modélisation utilise un langage de modélisation bien approprié. Un langage de modélisation est un ensemble de concepts et de règles permettant de construire des modèles décrivant les systèmes d'information.

Une technique de modélisation : est une méthode, un moyen qu'on adopte pour la réalisation d'un projet.

II-1 Modélisation structurée

Elle est basée sur les méthodes cartésiennes. Ces méthodes de conception de système d'information de la première génération sont basées sur les concepts et techniques de décompositions hiérachiques des opérations.

Démarches

Les méthodes cartésiennes préconisent d'analyser et de concevoir le système d'information en se centrant sur les fonctions. Elles le perçoivent comme un système de traitement de l'information qui repond aux règles de procédures de gestion pour produire des sorties.

Remarque

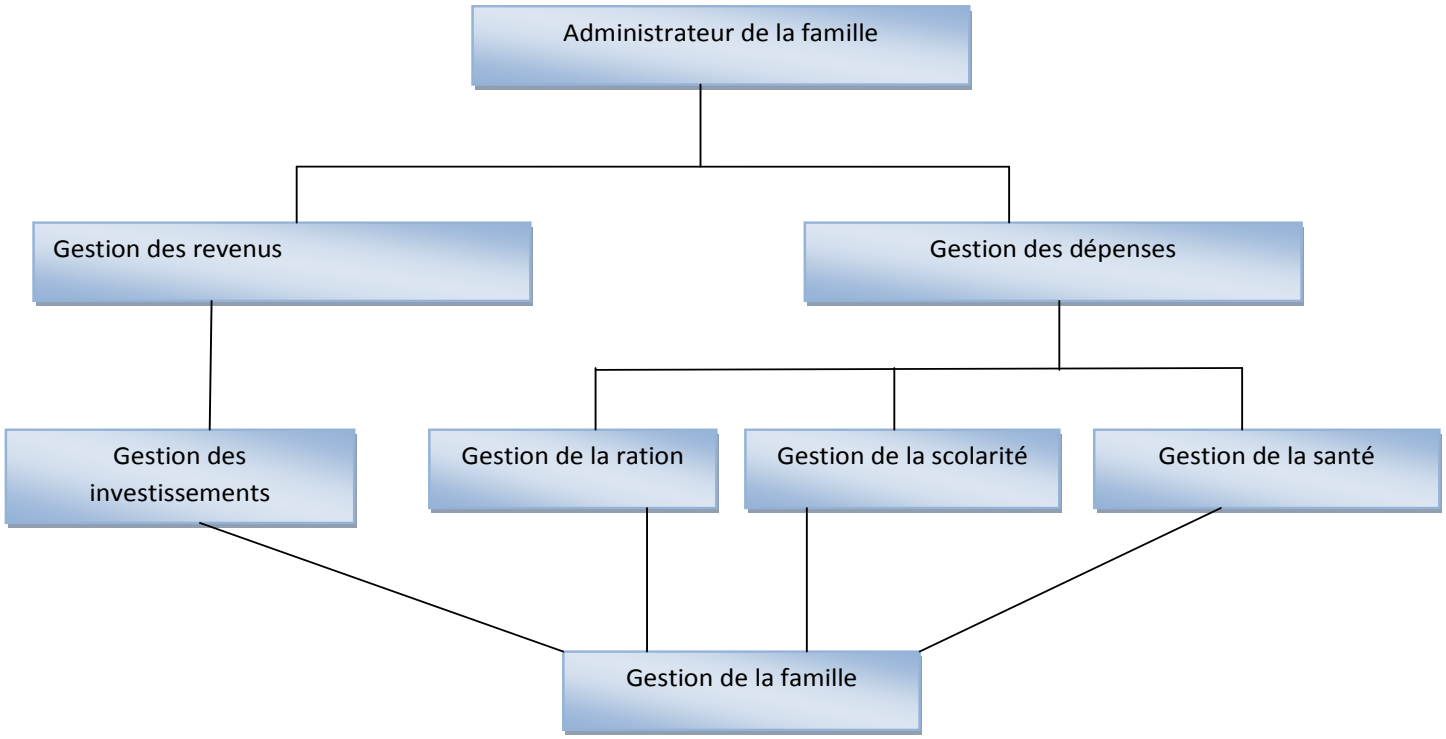
La conception du système d'information est alors assimilée à l'analyse de la fonction.

Il est à noter que pour modéliser ici, on utilise une démarche descendante "**top-down**", de haut en bas, qui part du général, va vers le particulier et en met en oeuvre le principe de **Descartes**. Cette démarche va conduire l'analyste à décomposer le système en sous-système. Il se présente généralement sous forme d'un arbre généalogique.

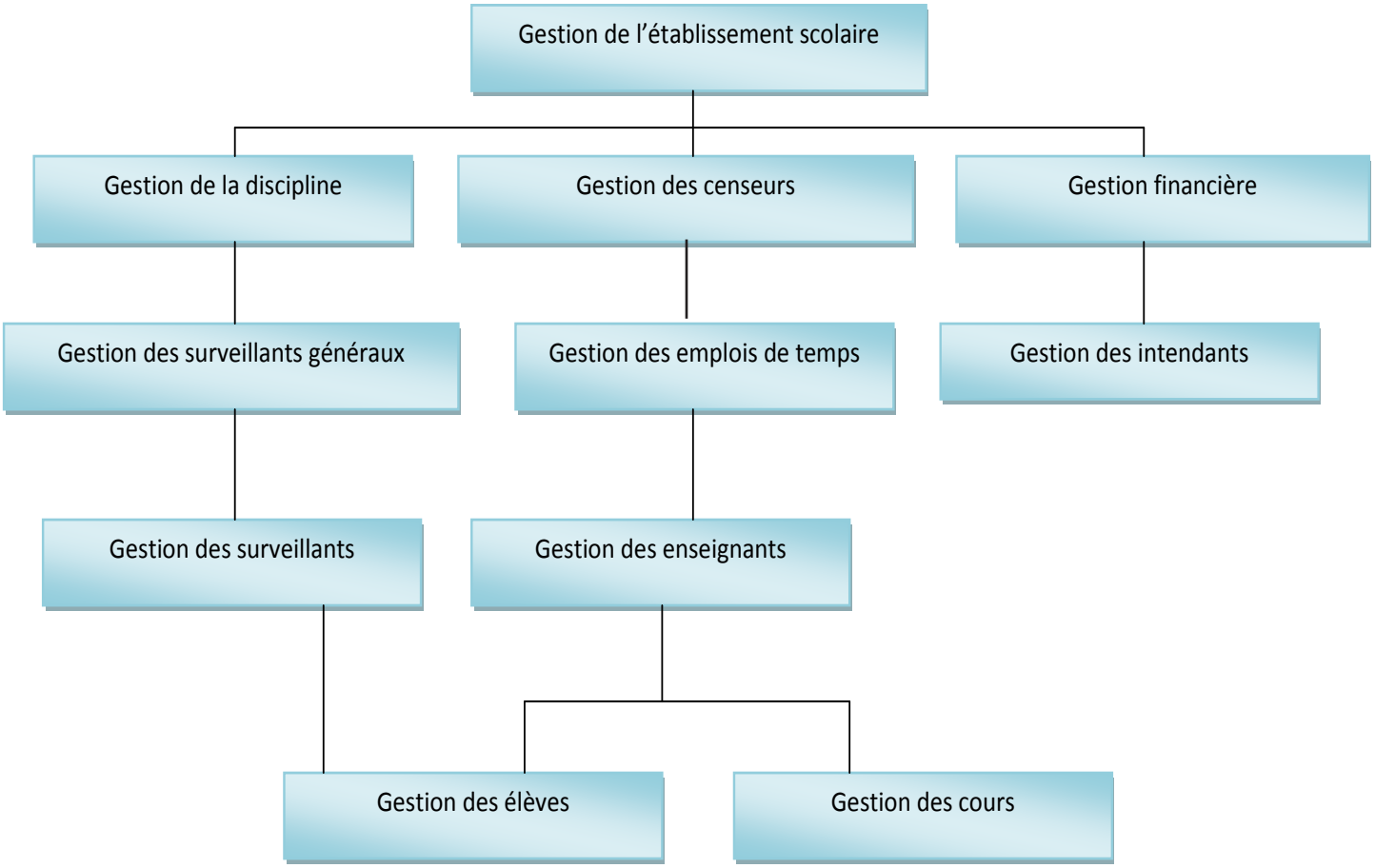
Remarque

L'analyse et la conception sont basées sur une technique de raffinement successifs utilisant le principe d'abstraction c'est à dire qu'on quitte des plus hauts niveaux, vers les plus bas niveaux.

Exemple 1:
On veut modéliser les opérations qu'effectuent un chef de famille, en utilisant la modélisation structurée, on obtiendra l'organigramme ci-dessous :



Exemple 2 :
On veut modéliser les opérations qui s'effectue au sein d'un établissement scolaire. Suivant la modélisation structurée on obtient :



Les méthodes structurées suivent l'approche fonctionnelle et le paradigme de cartésien.

Dans **l'approche fonctionnelle** : l'analyse et la conception du système débutent par l'identification du système d'information à une fonction globale de gestion.
Dans le **paradigme cartésien** : la fonction de gestion est éclatée en arbre de processus.

Les méthodes cartésiennes mettent l'accent sur la modélisation des processus, fondée sur une technique d'analyse qui consiste à éclater une fonction globalement perçue en processus spécifique.
Les méthodes cartésiennes ont été influencées, d'une part par la programmation modulaire et les approches de décomposition fonctionnelles et d'autre part les flux de données et les méthodes de conception structurées.
Exemple de méthodes cartésiennes : SADT, SA, SASD...

SADT : **Structured Analysis Design Technic (**est probablement la méthode d'analyse fonctionnelle et de gestion de projets la plus connue. Elle permet non seulement de décrire les tâches du projet et leurs interactions, mais aussi de décrire le système que le projet vise à étudier, créer ou modifier, en mettant notamment en évidence les parties qui constituent le système, la finalité et le fonctionnement de chacune, ainsi que les interfaces entre ces diverses parties.**)**.

Une fonction d'un système est caractérisée par une action sur des matières d'œuvre, ou entrées.

SA : **System Analysis** .

SASD : System Dynamics Analysis Design

II-2 Modélisation systémique

Les méthodes de conception des systèmes d'information de la seconde génération sont entièrement centrées sur la modélisation des données. La méthode systémique la plus populaire est MERISE.. Elle montre que le système d'information est en relation avec d'une part, le système opérationnel de l'organisation et d'autre part son système de pilotage.

La méthode MERISE s'inspire de la théorie des systèmes et part donc du général au particulier : c'est à dire, commence par comprendre l'organisation, puis délimite le domaine, ensuite conçoit le projets pour enfin réaliser l'application.

Donnée : Valeur qui décrit, d'une certaine façon un phénomène de la réalité et à partir de laquelle on peut obtenir une information.

MERISE : est une méthode de conception, de développement et de réalisation de projets informatiques.

II-3 Approche orientée objet

L'approche orientée objet considère le logiciel comme une collection d'objets dissociés, identifiés et possédant des caractéristiques. Une caractéristique est soit un attribut (i.e. une donnée caractérisant l'état de l'objet), soit une entité comportementale de l'objet (i.e. une fonction). La fonctionnalité du logiciel émerge alors de l'interaction entre les différents objets qui le constituent.

Il existe dans l'approche orientée objet, de nombreuses méthodes tels que : ADONIS, OSSAD... La version d'**UML** en cours en 2008 est UML 2.1.1. Elle s'impose plus que jamais en tant que langage de modélisation standardisé pour la modélisation des logiciels.

UML : Unified Modeling Language

III- ETAPE DE DEVELOPPEMENT D'UN LOGICIEL

III-1 Logiciel

Qu'est ce qu'un logiciel ?

C'est un système informatique développé ou mis en œuvre à l'effet de résoudre un problème que rencontrent les membres d'une organisation. Il peut encore se définir comme un ensemble d'informations relatives à des traitements effectués automatiquement par un appareil informatique.

Le terme logiciel est dérivé du mot "logique" et a été créé en 1972 de la traduction du terme anglais Software.

automatisation consiste à utiliser un ordinateur puis un langage pour exécuter très rapidement une tâche assignée à un humain qui devrait la résoudre manuellement.

Rôle du logiciel

Un logiciel permet d'automatiser les différentes activités liées aux objectifs exprimés par les membres d'une organisation par l'entremise de l'outil informatique.

Importance du logiciel

- Le logiciel est un outil d'aide à la décision;
- L'automatisation permet un gain en temps ; on demande à l'ordinateur d'exécuter plus vite une tâche qui devrait être faite par l'homme dans

une période de temps plus longue.

Types de logiciel

Les types de logiciels les plus courants sont:

• **Logiciel propriétaire** : l'auteur se réserve le droit de diffuser, et de modifier le logiciel. L'acquisition du droit d'utiliser le logiciel est souvent payante.

• **Partagiciel** (anglais shareware): L'auteur autorise autrui à diffuser le logiciel. L'utilisation prolongée du logiciel requiert un don à son auteur.

• **Gratuiciel** (anglais freeware). L'auteur autorise la diffusion et l'utilisation par autrui gratuitement, mais garde le droit de modifier le logiciel.

• **Code source libre** : (anglais Open source) un logiciel dont le code source est mis à disposition d'autrui.

• Logiciel libre : logiciel sur lequel il est possible d'effectuer des copies, modifications et diffusions.

Qu'est ce que le développement du logiciel ?

Le développement d'un logiciel est la mise sur pied d'un système informatique développé ou mis en œuvre à effet de résoudre un problème que rencontre les membres d'une organisation.

III-2 Etapes de développement d'un logiciel

Plusieurs étapes sont à traverser lors du développement d'un logiciel , nous pouvons citer:

III-2.1 Expressions des besoins

Rôle

Tout processus de développement va nécessiter non seulement le recueil des différents besoins mais aussi leur différent changement possible. Les besoins peuvent être recueillis ou identifiés en utilisant des méthodes cognitives à l'instar des enquêtes, des formulaires, des discussions de groupe, des brain forming…

Ces différents besoins définit à l'étape zéro du développement du logiciel sont consignés dans un document appelé cahier de charge commercial qui est généralement écrit en langage naturel. Ce document est rédigé par les demandeurs du logiciel qui sont le plus souvent appuyés par des informaticiens et des experts des domaines des activités. C'est le cahier de charge commercial qui déclenche le processus de développement d'un logiciel. Le terme processus est utilisé car le développement d'un logiciel s'appuie sur un certain nombre d'activités ordonnées entre elles.

Besoin : est un désir (ou une nécessité) éprouvé par l'utilisateur d'un système.

Acteurs

Les acteurs intervenants à cette étape d'initiation du logiciel sont: le démandeur (la maîtrise d'ouvrage), les experts et des analystes.
Généralement, le démandeur a besoin du logiciel, il rencontre des problèmes dans son organisation ou son entreprise et a besoin des solutions à ces préoccupations. C'est également lui qui utilise le logiciel qui sera fabriqué. Il fait appel à des experts du domaime et à des analystes pour l'aider à trouver une solution à son problème.

Récapitulatif

Expressions des besoins:

Acteur principal : Demandeur
Autres acteurs : Experts, analystes
Extrant : Cahier de charge commercial
Intrant : Difficulté ou problème

Expressiondes besoins: c'est la définition des différentes attentes de l'utilisateur.

III-2.2 Analyse des besoins

Rôle

La première étape du cycle de développement d'un logiciel consiste à produire un document qui décrit les utilisateurs visés et leurs objectifs. Ce document formalise la liste des fonctions à accomplir pour répondre aux besoins des clients. Le « Dossier de Spécification du Logiciel » (DSL) constitue le document de référence dans lequel on trouvera les réponses aux questions « Que doit-on faire et qui utilisera le produit ? ».

Acteurs

Les acteurs intervenants à cette étape d'initiation du logiciel sont: l'analyste, le concepteur, le représentant du démandeur, le testeur.
L'analyste encore appelé le maître d'oeuvre recueille les besoins du demandeur et lui proposent des alternatives pour la résolution des problèmes du demandeur.

Extrant: C'est ce qu'on obtient à l'issue du déroulement d'une phase.

Récapitulatif

Analyse des besoins :

Acteur principal : Analyste
Autres acteurs : Concepteurs, représentant du demandeur, testeurs
Extrant : Cahier de charges techniques ou spécifications des besoins
Intrant : Cahier de charge commercial

Intrant: C'est ce dont on a besoin pour lors du déroulement d'une phase.

III-2.3 Conception

La conception qui comprend la conception globale ou préliminaire et la conception détaillée ;

Rôle

Conception préliminaire

C'est une description de haut niveau du produit, en termes de «

modules » (ou quelquefois de « programmes ») et de leurs interactions. Ce document doit en premier lieu asseoir la confiance en la finalité et la faisabilité du produit, et, en second lieu, servir de base pour l'estimation de la quantité de travail à fournir pour le réaliser.
Le « Dossier de Conception Préliminaire » doit également mettre en évidence le plan de test, en termes de besoins de l'utilisateur, et montrer que l'on peut y satisfaire grâce à l'architecture proposée.

Acteurs

Les acteurs intervenants à cette étape d'initiation du logiciel sont: le concepteur, l'architecte, l'analyste, le documentaliste...
Le concepteur modélise le problème posé. Il propose des maquettes du produit à réaliser. Il est aidé dans sa tâche par un architecte, qui joue le rôle de constructeur.

Récapitulatif
Conception globale:
Acteur principal : Concepteur, architecte
Autres acteurs : Analystes, programmeur, testeur, documentaliste
Extrant : Document de conception globale du système
Intrant : Cahier de charge technique

Conception détaillée
Rôle

C'est au niveau de la conception détaillée que chacun des modules énumérés dans le dossier de conception préliminaire est décrit en détail. L'interface (formats de lignes de commande, appels d'API, structures de données visibles de l'extérieur) de chacun des modules doit être complètement définie à ce niveau. Deux choses doivent émerger lors de cette étape : un diagramme de PERT ou de GANTT, montrant comment le travail doit être fait et dans quel ordre, ainsi qu'une estimation plus précise de la charge de travail induite par la réalisation de chacun des modules. Chaque module doit avoir un plan de test unitaire, qui fournit aux réalisateurs la liste des tests à effectuer ou des types de scénarios de test à créer afin de vérifier que le module répond aux spécifications.

Diagrammes de PERT et de GANTT : ce sont des diagrammes qui permettent une suivie de mise en oeuvre du logiciel.

Acteurs

Les acteurs intervenants à cette étape d'initiation du logiciel sont: le concepteur, les programmeurs, l'analyste, le documentaliste...
Récapitulatif
Conception détaillée :
Acteur principal : Concepteur
Autres acteurs : Analystes, programmeur, testeur, documentaliste
Extrant : Document de conception détaillée du système
Intrant : Document de conception globale du système

III-2.4 Implémentation

Rôle

Chacun des modules décrit dans le document de spécification détaillé doit être réalisé. Cela comprend la petite activité de codage ou de programmation qui constitue le cœur et l'âme du processus de développement du logiciel. Il est malheureux que cette petite activité soit quelquefois l'unique partie du génie logiciel qui soit enseignée (ou étudiée), puisque c'est également la seule partie du génie logiciel qu'un autodidacte peut réellement appréhender.

Acteurs

Les acteurs intervenants à cette étape d'initiation du logiciel sont : le programmeur, le testeur, le documentaliste...
C'est le programmeur qui implémente le travail fait par le concepteur. Il utilise généralement des langages de programmation (java script, C, html, php…).

Récapitulatif
Implémentation ou phase de codage:
Acteur principal : Programmeur
Autres acteurs : Programmeur, testeur, documentaliste
Extrant : Code source
Intrant : Document de conception détaillée du système et langage de programmation

Code source : c'est la représentation des différents algorithmes et structures de données dans un langage de programmation choisi.

III-2.5 Test

Quand tous les modules sont terminés, le test au niveau du système, peut être réalisée. C'est là que tous les modules sont réunis en un seul ensemble de code source, compilés et liés pour former un paquetage qui constitue le système.
Il existe des tests statiques (réalisés par les humains) et des tests dynamiques (se fait par l'entremise de l'exécution du système). Les niveaux de tests d'un logiciel sont les suivants : les tests unitaires, les tests d'intégration, les tests systèmes et les tests de non régression.

Rôle

Tests unitaires

Ils sont encore appelés tests de composants, permettent d'assurer que les composants logiciels pris individuellement sont conformes à leur spécifications et sont prêts à être regroupés.

Tests d'intégration

Ils permettent de s'assurer que les interfaces des composants sont cohérentes entre elles et que le résultats de leur intégration permettent de réaliser les fonctionnalités prévues.

Tests systèmes ou tests de validation

Ils permetttent de s'assurer que le système complet matériel et

logiciel correspond bien à la définition des besoins tel qu'il avait été exprimé.

Tests de non regression

Ils permettent de vérifier que la correction des erreurs n'a pas affecté les parties testées.

Acteurs

Les acteurs intervenants à cette étape d'initiation du logiciel sont: les testeurs, les programmeurs, les documentalistes.
Le testeur vérifie si l'application conçue fonctionne correctement.

Récapitulatif
Test
Acteur principal : Testeurs, programmeur, documentaliste
Extrant : Rapport de test
Intrant : Code source

III-2.6 Déploiement ou recette

Rôle

Cette étape consiste à l'installation du logiciel, à la formation et à l'assistance du demandeur concernant le produit fabriqué.

Récapitulatif
Déploiement
Acteur principal : Clients, équipe projet
Extrant : Logiciel opérationnel (accepté ou déployé)
Intrant : Logiciel

III-2.7 Maintenance et gestion des configurations

Rôle

Les défauts du logiciel rencontrés soit pendant la phase de test, soit après sa diffusion doivent être enregistrés dans un système de suivi. Il faudra affecter un ingénieur logiciel pour la prise en charge de ces défauts, qui proposera de modifier soit la documentation du système, soit la définition d'un module ou la réalisation de ce module. Ces modifications devront entraîner l'ajout de tests unitaires ou au niveau système, sous forme de tests de non-régression pour mettre en évidence le défaut et montrer qu'il a bien été corrigé (et pour éviter de le voir réapparaître plus tard).

Acteurs

Les acteurs intervenants à cette étape d'initiation du logiciel sont: le démandeur, l'ingénieur logiciel.
l'ingénieur logiciel assure la maintenance du logiciel.



Exercice d'application

Le lycée de Bamena contient 2000 élèves, 30 enseignants et 15 personnes du personnel administratif. Malgré les dispositions prises par le proviseur de ce lycée pour la gestion de la bibliothèque, on observe toujours un manque de livres ou une disparition des livres au sein de la bibliothèque pendant l'année scolaire. Il fait donc appel à Jeannot (spécialiste dans la gestion des inscriptions) pour l'aider à résoudre ce problème. Pour résoudre le problème posé par le proviseur, Jeannot recrute des personnes notamment Milo et Paul pour la conception des solutions, ensuite Tom pour la mise en œuvre de ces solutions, ensuite Telo pour la réalisation de la solution adoptée et enfin Olivier pour les vérifications et la maintenance du produit conçu. Relevez les différents personnages et leurs fonctions nécessaires pour la résolution du problème posé.

Ces activités (étapes de développement du logiciel) ont été utilisées pour définir les processus spécifiques de développement ; la spécificité vient du fait que ces activités sont ordonnées d'une certaine manière permettant d'atteindre certains buts dans le développement. Ces processus spécifiques sont appelés des **cycles de vie du développement d'un logiciel**. Ces cycles de vie ont permis de plonger le développement des applications informatiques (logiciels de traitement de texte, d'animation, de jeux, tableurs...), dans le domaine de la science tout comme la construction des bâtiments, des ponts qui relève de l'ingénierie.
Le domaine de la science associé au développement des logiciels est appelé génie logiciel.



Remarque

Le génie logiciel est la science qui permet le développement des logiciels de qualités et satisfaisant aux besoins des demandeurs.



Exercice d'application

Quelles sont les étapes de développement d'un logiciel?
Citer quelques exemples d'applications informatiques.

La figure suivante présente le cycle de developpement d'un logiciel de façon détaillée:

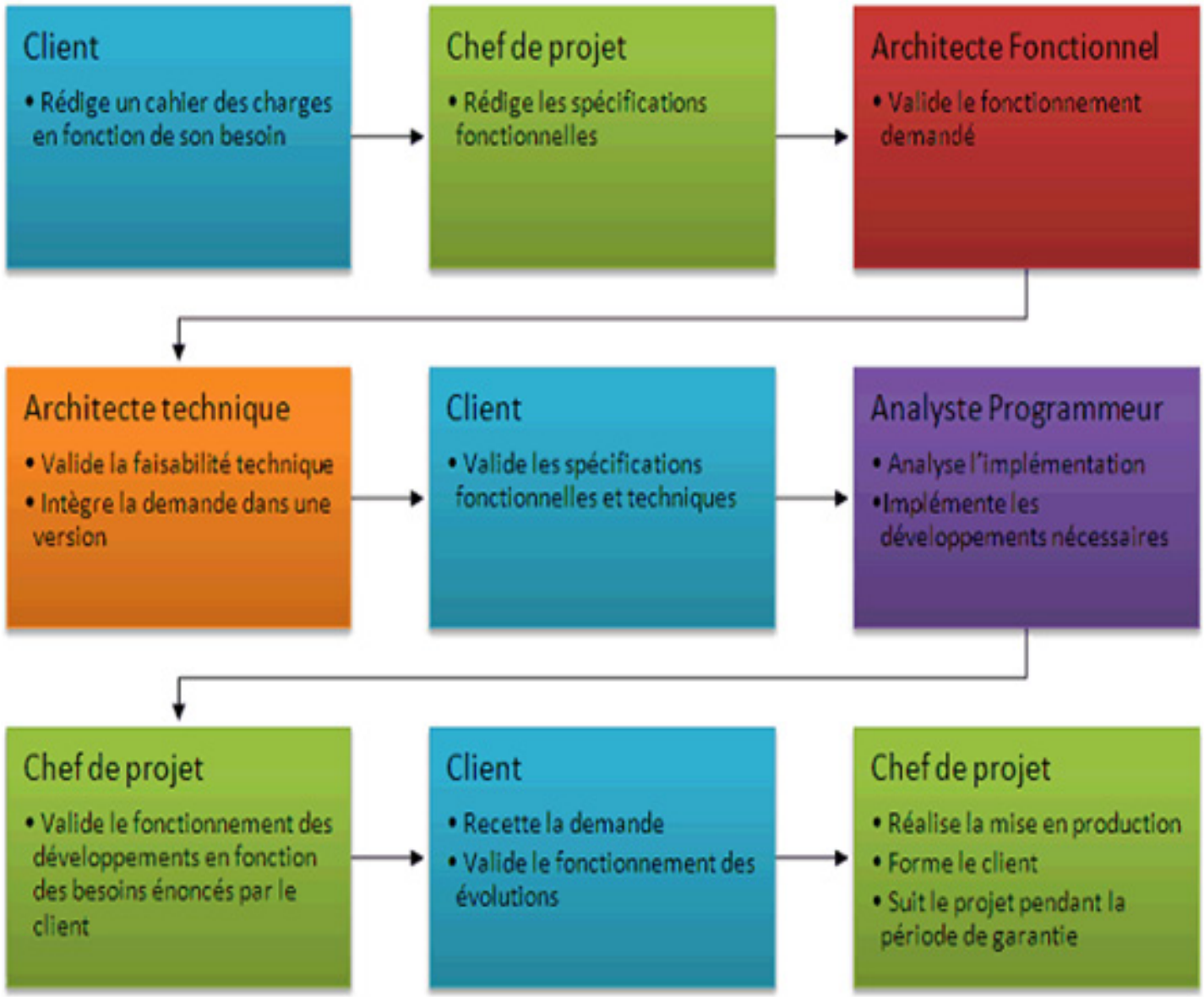


Figure 4.2.3 : Cycle de vie de développement d'un logiciel

Remarque

1. Le développement d'un logiciel est une activité d'équipe.

2. Tout cycle de vie va s'arrêter au niveau de l'exploitation d'un logiciel. Le cycle de vie est le processus de développement d'une application informatique.



Exercice d'application

D'après la figure 4.2.3, ressorter le rôle du client et du chef de projet, dans le developpement d'un logiciel.



Résumé

La **modélisation** est l'opération par laquelle on définit comment une partie du monde réel est représenté.
le principe d'abstraction consiste à détacher l'objet considéré du monde réel, afin de le projeter dans le monde abstrait qui est le monde des idées, le monde de représentation, et le monde de concept; ce monde est dit **invisible** car les objets qui s'y trouvent ne sont pas palpables, les objets dans ce monde sont des **modèles**.
Il existe plusieurs types de modélisation des systèmes d'information, nous pouvons citer : la modélisation structurée, la modélisation systémique et la modélisation orientée-objet.
Chaque technique de modélisation utilise un langage de modélisation bien approprié. Un langage de modélisation est un ensemble de concepts et de règles permettant de construire des modèles décrivant les systèmes d'information.

Le logiciel est un système informatique développé ou mis en œuvre à l'effet de résoudre un problème que rencontrent les membres d'une organisation. Le cycle de vie est le processus de développement d'une application informatique. C'est ainsi que pour la réalisation d'une application informatique, le maître d'ouvrage se doit parcourir un certain nombre d'étapes avant la réalisation de cette application.
Les différentes étapes de developpement d'un logiciel sont les suivantes:

- L'analyse des besoins ;
- La conception qui comprend la conception globale ou préliminaire et la conception détaillée ;
- L'implémentation ou phase de codage ;
- Le test ;
- Le déploiement;
- La maintenance ;
- La gestion des configurations.

Je pratique

I- Faites une modélisation (en langage naturel) de la voiture du chef de votre établissement.

II- Faites une modélisation (en langage naturel) de votre camarade de classe.

Vous donnerer à chaque fois les presonnes qui interviennent dans la mise sur pied de cet objet et expliquerez la démarche adoptée.



Exercices

TEST DE CONNAISSANCES

Exercice 1 :

Définir les mots suivants :

Système d'information, modélisation, modèle, raffinement, abstraction, logiciel, développement d'un logiciel.

e- La conception comprend :

i- 2 phases ii- 4 phases ii- 3 phases

Exercice 2

1- Quelles sont les étapes de développement d'un logiciel ?

2- A la fin des différentes phases du développement d'un logiciel, quels sont les différents cahiers qu'on obtient ?

3- Quels sont les types de modélisation que vous connaissez ?

4- Quelles différences faites-vous entre la modélisation structurée et systémique.

5- Donner deux exemples de modélisation avec l'approche orientée objet de votre choix.

6- En quoi consiste la modélisation ?

7- Quelle différence faites-vous entre le démandeur et le concepteur ?

8- En quoi consiste la conception globale ?

9- En quoi consiste le principe d'abstraction ?

10- Pourquoi est-il important de maîtriser le principe de l'abstraction, lorsqu'on qu'on veut représenter un modèle ?

Exercice 3

1- Citer les différents acteurs intervenants la construction d'un logiciel.

2- Donner le rôle des personnes suivantes dans le développement d'un logiciel :

Le maître d'œuvre ;

Le client ; L'analyste ; Le concepteur et Le programmeur .

Exercice 4

Citer 4 exemples de modèle de votre choix et faites y une description de chacun d'eux.

Exercice 5

Répondre par **Vrai** ou **Faux** :

1- le développement d'un logiciel est une activité d'équipe.
2- Dans la phase d'expression des besoins, l'acteur principal est le demandeur.
3- Le déploiement est la dernière phase du développement d'un logiciel.
4- Le test est encore appelé cycle d'intégration.
5- Tout cycle de vie va s'arrêter au niveau de l'exploitation d'un logiciel.
6- Pour modéliser, il ne faut pas tenir compte du principe d'abstraction.
7- Un modèle est une représentation d'une forme du monde réel au monde abstrait.
8- Dans le développement de logiciel on dénombre quatre étapes.
9- SADT, SA et SASD sont des méthodes de modélisation structuré.
10- MERISE et UML sont des méthodes de modélisation.

Exercice 6

QCM

a- un modele est :
i-une forme ii-une représentation iii-un ordinateur

b- Un cycle de vie est :
i- le processus de d'obtention d'une application informatique.
ii- le processus de développement d'une application informatique.
iii- le processus d'enseignement d'une application informatique.

c- A la fin de l'expression des besoins, on obtient :
i- Le cahier de conception détaillé
ii- Le cahier des charges des besoins
iii- Le logiciel

d- Un logiciel permet :
i- de compliquer les tâches d'une entreprise ;
ii- d'automatiser les différentes activités liées aux objectifs exprimés par les membres d'une organisation par l'entremise de l'outil informatique ;
iii- de matérialiser les différentes activités liées aux besoins exprimés par les membres d'une organisation par l'entremise de l'outil informatique.

Exercice 7

A votre avis, quel est l'acteur le plus important dans le processus de développement d'un logiciel ? Justifier votre réponse.



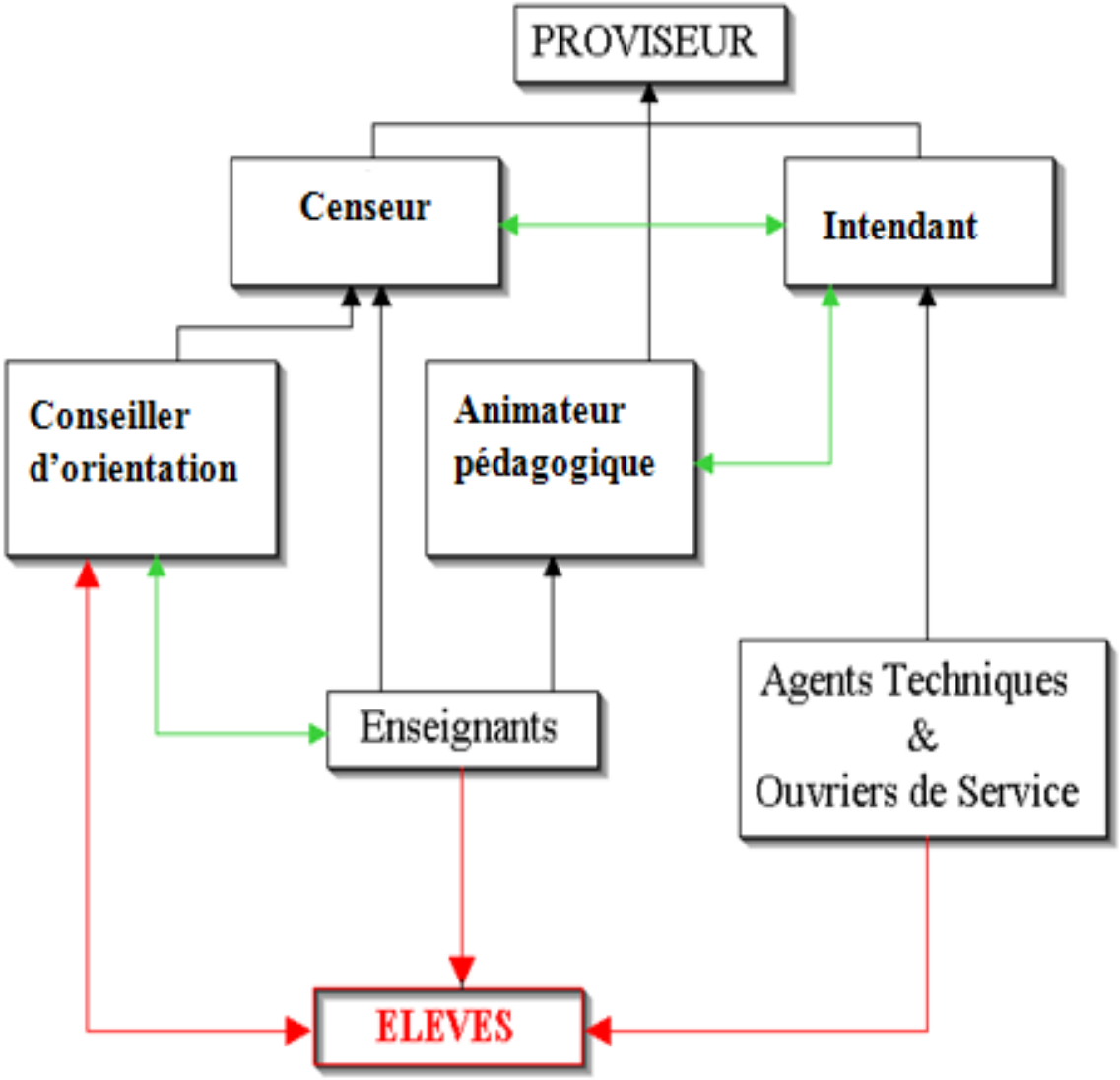
Activité d'intégration

La mise sur pied d'une application de gestion des inscriptions des élèves au sein de votre établissement aidera à la résolution de nombreux problèmes, notamment d'affluence des élèves lors des rentrées scolaires et la limitation des fraudes. En tant qu'informaticien, vous êtes appelé pour donner votre avis afin d'établir un plan d'action.

Après avoir représenter un modèle de cette application, en fonction des utilisateurs qui auront accès à cette application.
Rescencer les personnes dont vous aurez besoin, ainsi que leur rôle pour mener à bien ce projet.

Chapitre 3

MODELISATION STRUCTUREE : LA METHODE SADT



Organigramme d'un établissement scolaire



Sommaire

Introduction.....292

I- Qu'est-ce-que la méthode SADT.....292

II- Eléments d'un modèle SADT.....293

III-Analyse descendante.....297

IV- Position de SADT dans la gestion d'un projet.....300

V- Avantages et Inconvénients de la méthode structurée : SADT.....302

Resumé.....303

Je pratique.....304

Exercice.....305

Activité d'intégration.....307



Pré-requis

- Notions sur les modèles, la modélisation ;
- Notions sur le principe d'abstraction.



Situation problème

Le lycée de Bamena est constitué d'un ensemble de ressources, tant matérielles qu'humaines. Il a à sa tête un proviseur qui dirige l'établissement. Comme tout dirigeant, il est entouré de personnes pour l'aider dans sa tâche notamment des censeurs, des surveillants généraux, des enseignants, des intendants, du personnel d'appui et temporel, des conseillers d'orientation et une bibliothécaire. Chaque année des élèves s'incrivent dans ce lycée pour se former. Et à la fin de chaque trimestre, ils reçoivent leur relevé de notes.

1- Quelles sont les ressources humaines dont dispose cet établissement ?
2- Faites une représentation abstraite simple de cet établissement scolaire.
3- Existe t-il des relations entre les intervenants de ce lycée ? Si oui présenter quelques-unes.
4- Un élève à son entrée au lycée, est-il le même à sa sortie ? Si oui, qu'est ce qui favorise ce changement ?
Au cours de l'année scolaire, les élèves effectuent des évaluations séquentielles, après avoir au préalable pris des cours.
5- Comment sont présentés les résultats de chaque élève ?
6- Représenter un organigramme de cet établissement scolaire.
7- Schématiser le processus de transformation d'un élève à former à un élève formé, en précisant à chaque fois les acteurs qui interviennent au cours de ce processus.



Compétences

A la fin de ce chapitre, chaque élève devra être capable de :

- Décomposer un système en sous système ;
- Enumérer les éléments d'un modèle SADT ;
- Modéliser un problème en utilisant l'approche descendante ;
- Distinguer les avantages et les inconvénients des méthodes structurées.



J'apprends /cours

INTRODUCTION

Les techniques de programmation n'ont cessé de progresser depuis l'époque de la programmation en langage binaire (cartes perforées, switch) à nos jours. Cette évolution a toujours été dictée par le besoin de concevoir et de maintenir des applications toujours plus complexes. La programmation structurée (Pascal en 1970, C en 1972, Modula et Ada en 1979, . . .) a alors vu le jour et permis de développer et de maintenir des applications toujours plus ambitieuses. C'est alors que les méthodes d'analyses fonctionnelles ont vu le jour. Dans ce chapitre, nous nous interesserons à la modélisation structurée, à l'aide de la méthode SADT pour montrer comment structurer une situation donnée.

analyse fonctionnelle : démarche qui consiste à recenser, caractériser, ordonner, hiérarchiser et valoriser les fonctions d'un système.

I- QU'EST-CE QUE LA METHODE SADT ?

I-1 Définition

La méthode SADT (**Structured Analysis Design Technic**) est une méthode d'analyse hiérarchique et descendante apparue en **1977** au sein de la société **Sof'Tech Inc**. C'est une méthode d'analyse par niveaux successifs d'approche descriptive d'un ensemble quel qu'il soit. Elle a été introduite en Europe à partir de 1982. Les auteurs la présentent comme une méthode pour « communiquer des problèmes ». On peut appliquer SADT à la gestion d'une entreprise tout comme à un système automatisé.

I-2 Rôle

La méthode SADT est fondée sur un formalisme graphique et textuel facile à apprendre. Elle permet d'une part de modéliser le problème posé (informatique, automatique ou autre), avant de chercher à en extraire une solution, et d'autre part d'assurer une communication efficace entre les différents intervenants concernés par le système à analyser.

I-3 Qu'est ce qu'un modèle SADT ?

Un modèle SADT représente une image d'un système qu'on veut appréhender. La technique d'analyse structurée identifie et organise les détails d'un tel système suivant une hiérarchie parfaitement référencée.

Composition d'un modèle SADT

Un modèle SADT est composé de :

• Diagrammes d'activités ou actigrammes, représentant l'ensemble des activités du système.
• Diagrammes de données ou datagrammes, montrant l'ensemble des données du système.
• Textes explicatifs sur les diagrammes.
• Diagrammes Pour Explication Seulement (PES).
• Schéma de la hiérarchie du système analysé.
• Glossaire définissant les principaux termes employés.
• Conditions d'activation.

Le « langage » SADT est composé de diagrammes (**actigrammes** et **datagrammes**) obtenus par raffinements successifs et organisés en hiérarchie. Plus concrètement, il s'agit de boîtes et de flèches utilisées pour représenter les notions suivantes :

Les entrées : ce sont les flèches horizontales entrant dans les boîtes.
Les sorties : ce sont les flèches horizontales sortant des boîtes.
Les mécanismes : ce sont les flèches venant du bas du schéma vers le bas des boîtes.
Les contrôles : les flèches venant du haut du schéma et pointant vers le haut des boîtes.

II- ELEMENTS D'UN MODELE SADT

II-1 Actigrammes

Un actigramme est identifié par un verbe d'action, il gère des données désignés par des noms à partir de directives de contrôle (désignés par des noms aussi) en s'appuyant sur les potentialités des mécanismes. Il génère des données en sortie par création ou par modifications des données en entrée.
Les données de contrôle ne sont pas modifiées par l'activité mais influent sur son déroulement.
Exemple : gérer la discipline, gérer les cours.

Représentation

• La boîte représente une action (indiquée par un verbe à l'infinitif).
• Les entrées sont transformées en sorties par l'action ou servent à alimenter l'action. Elles ne sont donc pas forcément modifiées mais sont nécessaires au fonctionnement de l'action. Elles sont interprétées comme étant des données.
• Le mécanisme effectue la transformation (nous pouvons interpréter ainsi : « le mécanisme est le processeur », l'action étant « le processus »).
• Le contrôle n'est pas transformé par l'action mais permet la transformation. Le contrôle peut être vu soit comme des paramètres ou soit comme un déclencheur.

La figure ci-après montre une représentation d'un actigramme.

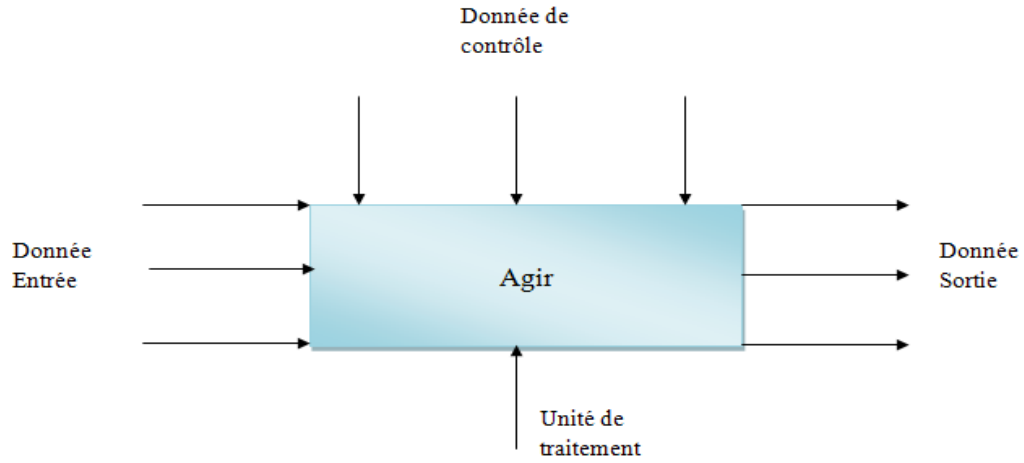
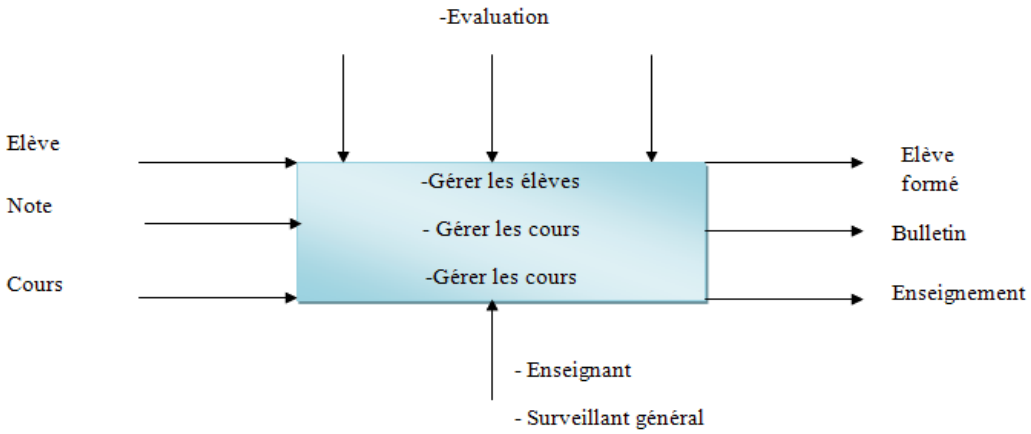


Figure 4.3.1 : Représentation d'un actigramme
Exemple :



II-2 Datagrammes

Un datagramme représente des données créées par des activités Génératrices (en entrée) et consommées par des activités Utilisatrices (en sortie), sous le contrôle d'activité de contrôle.
Pour une donnée, les mécanismes expriment le support de stockage (physique ou logique) de la donnée.

Représentation

On les représente de la manière suivante :
• La boîte représente les données (indiquées par un nom).
• Les entrées représentent les actions qui produisent les données de la boîte.
• Les sorties représentent les actions qui utilisent les données de la boîte.
• Le mécanisme est le support des données.
On peut ajouter des étiquettes aux flèches en les reliant par un zigzag.

En outre, les flèches qui relient les boîtes représentent les contraintes fonctionnelles qui existent entre les boîtes, mais ne représentent en aucun cas un flux de commande et n'ont pas de signification séquentielle (n'impliquent pas de notion d'ordre d'exécution dans le temps).

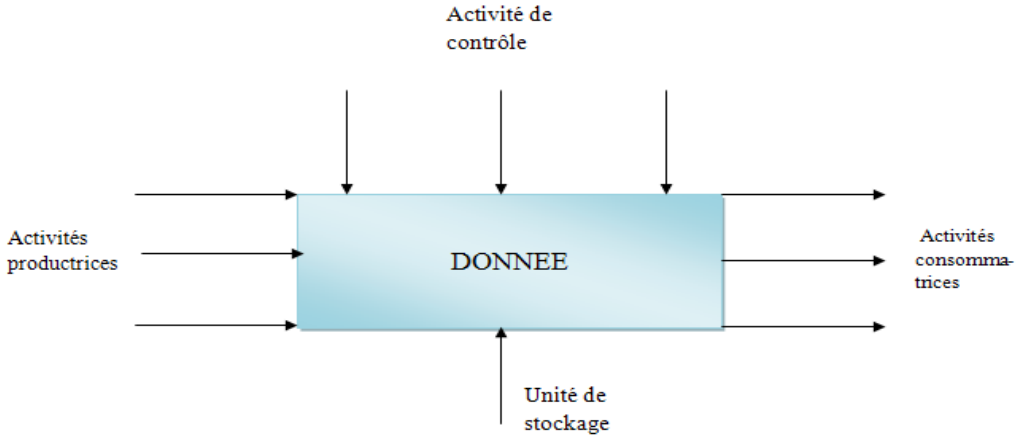
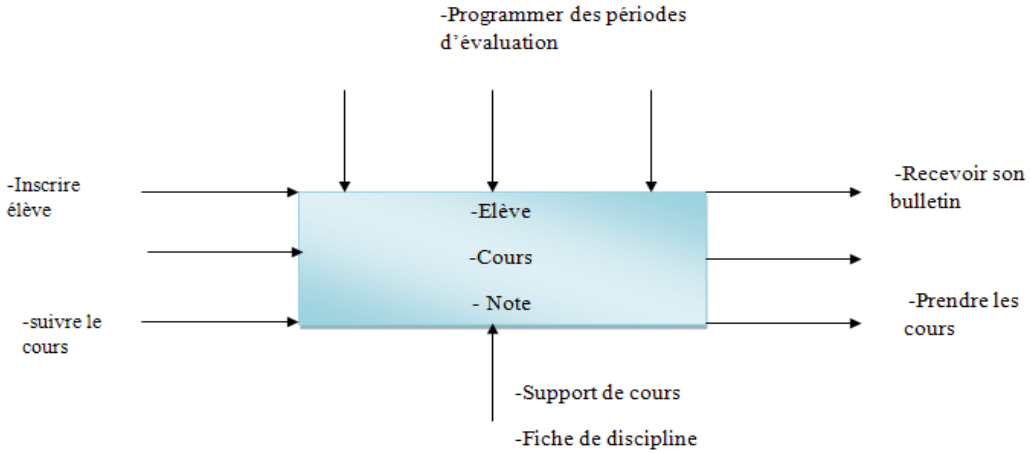


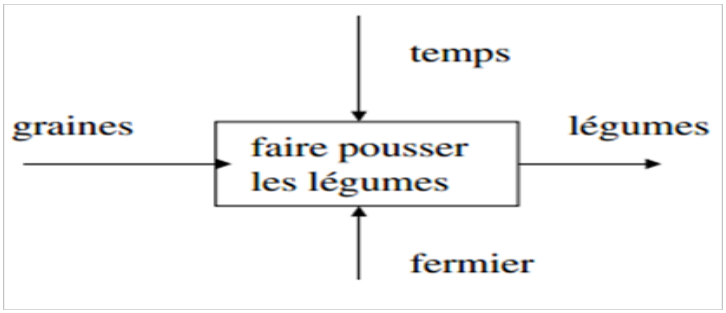
Figure 4.3.2: représentation d'un datagramme
Exemple :



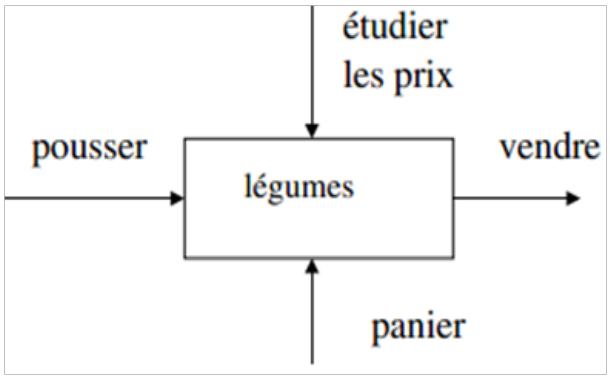
Remarque

Un modèle SADT des actigrammes, représentant toutes les activités du système et des data-grammes, représentant toutes les données du système.

Exemple : construsons l'actigramme et le datagramme d'un fremier qui souhaite faire pousser les légumes et les commercialiser par la suite :



actigramme



datagramme

II-3 Textes explicatifs

Ils accompagnent les diagrammes pour présenter brièvement des généralités sur le diagramme et les faits auxquels l'auteur accorde un intérêt particulier, sans toutefois dupliquer l'information présentée par le diagramme lui-même. Ce texte doit être écrit uniquement lorsque le diagramme aura atteint son niveau d'approbation, permettant ainsi de vérifier la lisibilité du diagramme lors du cycle écriture/lecture. Le texte explicatif du niveau global doit présenter les faits qui s'appliquent à l'ensemble du modèle, fournissant ainsi une description globale du système.

Exemple 1 : Cas d'un élève dans un établissement scolaire.

- L'élève suit les cours dispensé par son enseignant, après les évaluations, il reçoit son bulletin, attestant qu'il est désormais un élève formé.
- L'élève s'inscrit en début d'année, il a accès à la salle de cours, après les premières évaluations, il reçoit son bulletin séquentiel.

Exemple 2 : Cas d'un fermier vendant ses légumes.

- le fermier utilise les graines pour faire pousser les légumes, d'une manière qui dépend du temps
- les légumes, après avoir poussé, sont gardés dans des paniers, d'où ils sont vendus en considérant le prix courant

II-4 Diagrammes pour explication seulement

Ils ne font pas vraiment partie du modèle. Ils illustrent ou clarifient un aspect particulier du système. Il est par exemple utile de produire une copie simplifiée des schémas complexes.

II-5 Liste hiérarchique et numérotation des diagrammes

Les nœuds d'un modèle SADT sont numérotés d'une façon précise. Le premier nœud représente le système global. Il porte le numéro particulier A-0 (resp. D-0) pour le modèle des actigrammes (resp. datagrammes). Il sera décomposé sur la feuille A0 (resp. D0) en plusieurs nœuds portant les numéros A1, A2 ...An (resp. D1, D2, ...Dn), décomposés à leur tours en A11, A12 etc.

Les pages de textes et de glossaires sont numérotées de manière identique avec les lettres G et T respectivement.



Exercice d'application

1- Après avoir définir le modèle SADT, donner son rôle.
2- Quels sont les éléments constitutifs de la méthode SADT ?
3- Représenter l'actigramme et le datagramme d'une maison.

La méthode SADT suit une analyse descendante.

III- ANALYSE DESCENDANTE

La méthode d'analyse descendante permet de comprendre pourquoi un système existe, ou doit être conçu, quelles fonctions il doit remplir et enfin, comment elles sont réalisées.

III-1 Principes

Les deux principes de base sont :

- Procéder par analyse descendante : Le premier niveau du modèle est en général très abstrait, et progressivement les activités et les moyens nécessaires à leur réalisation sont détaillés.
- Délimiter le cadre de l'analyse : afin d'aborder l'analyse et la description du système, il est fondamental de préciser le contexte (limite du système), le point de vue et l'objectif de l'analyse.

III-2 Démarches

- On commence par le diagramme de plus haut niveau A-0 (A moins zéro) représentant la finalité du système.
- Ensuite, on descend dans les niveaux en traçant le diagramme de niveau A0 (A zéro) puis A1 et ainsi de suite en respectant la hiérarchie des niveaux. On décrit de cette manière les sous-fonctions du système ce qui permet d'en affiner la perception et la structure.

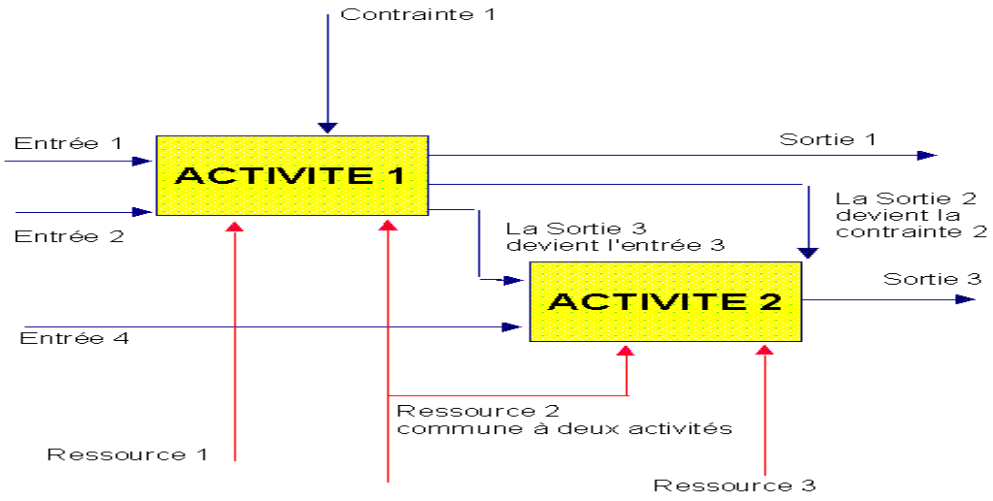


Figure 4.3.3 : Exemple de connexion entre les boites

Remarque

Si le niveau de décomposition ne permet pas une totale compréhension du système, on procède à une nouvelle construction d'actigrammes.

III-3 Règles d'écriture des diagrammes

• Chaque flèche entrant ou sortant de sa boîte-mère doit se retrouver sur le diagramme enfant.
• Les flèches sont affectées d'un label indiquant leur nature.
• Les supports peuvent ne pas être mentionnés si cela n'éclaire pas la compréhension.
• Il est recommandé de décomposer une boîte en trois boîtes au minimum et sept boîtes au maximum.
• Il est recommandé de présenter les boîtes suivant une même diagonale.
• Les flèches entre parenthèses, également appelées « flèches tunnel », indiquent qu'un flux de données est présent dans une partie du modèle bien qu'il ne soit pas dessiné. On trouve deux types de flèches tunnel :
• La flèche tunnel dont les parenthèses entourent l'extrémité de la flèche qui est connectée à une boîte, qui signifie que cette flèche existe implicitement dans toutes les boîtes résultant de la décomposition de celle-ci

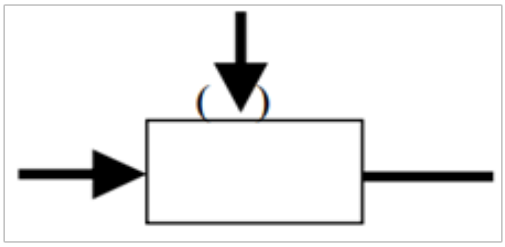


Image 1

• La flèche tunnel dont les parenthèses se trouvent à l'autre extrémité, donc près des frontières du diagramme, qui signifie que cette flèche existe implicitement dans toutes les boîtes qui sont hiérarchiquement au dessus de la boîte concernée ; c'est-à-dire sa boîte mère, grand-mère, ... jusqu'à A0 compris.

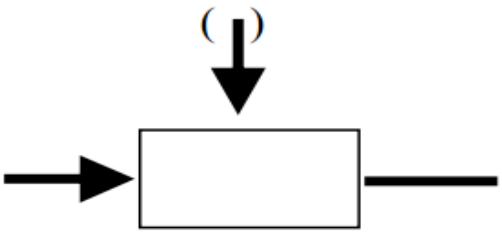
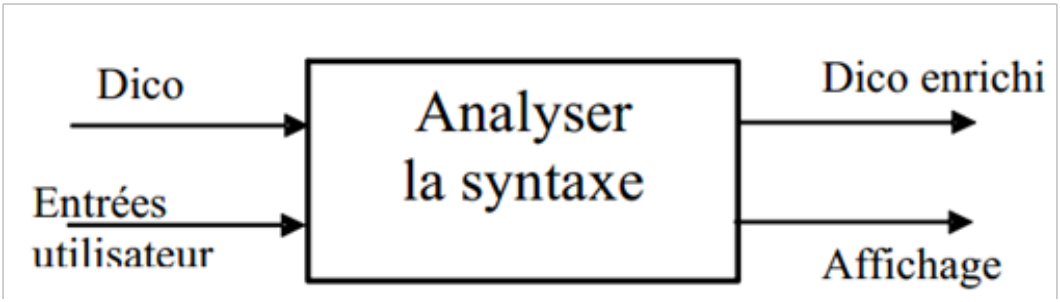
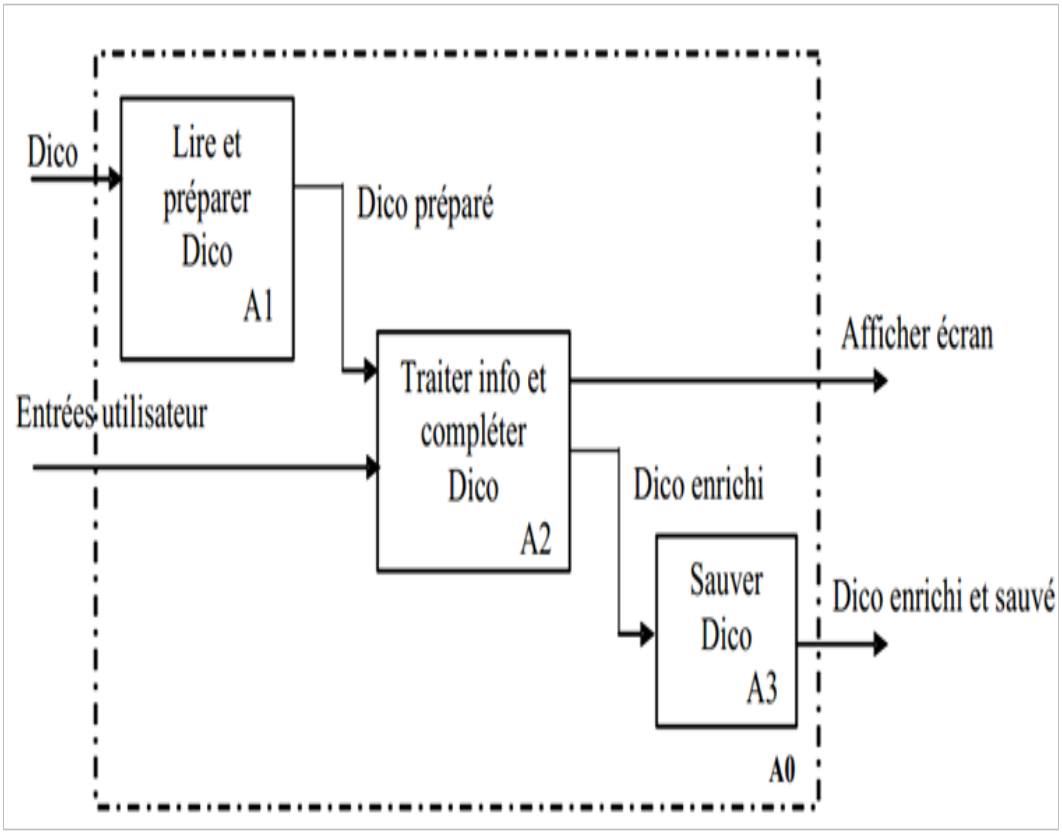
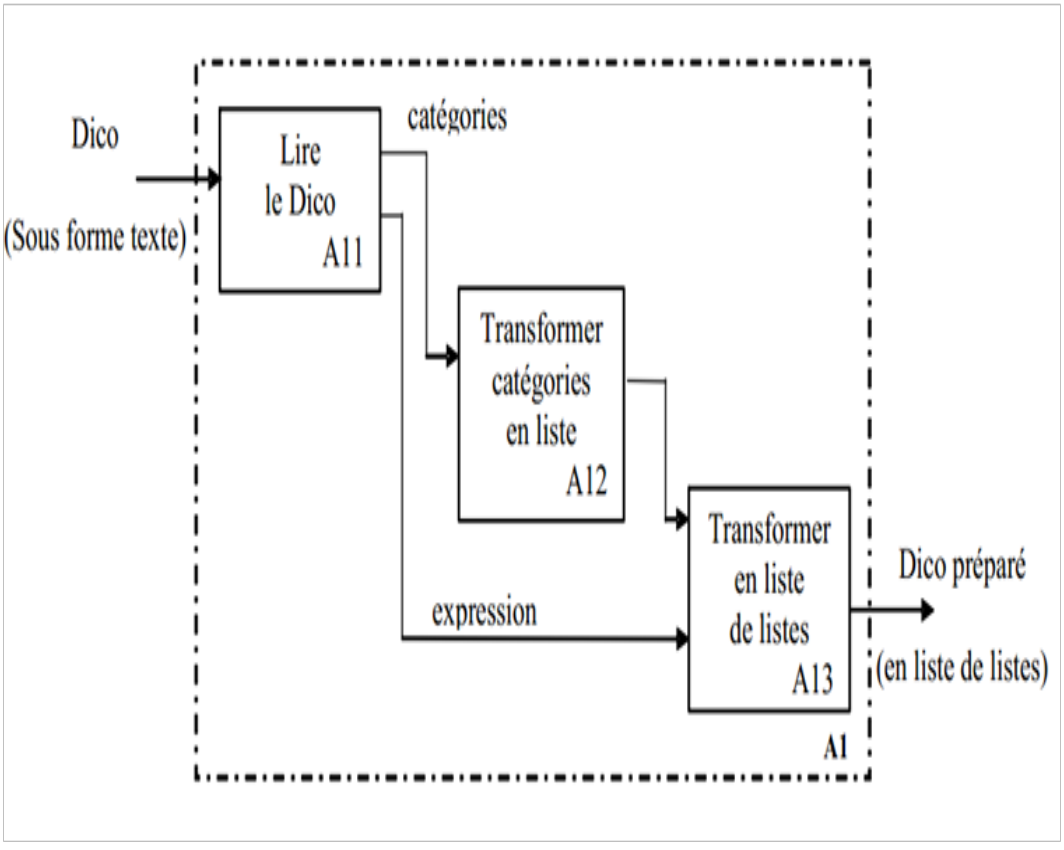


Image 2

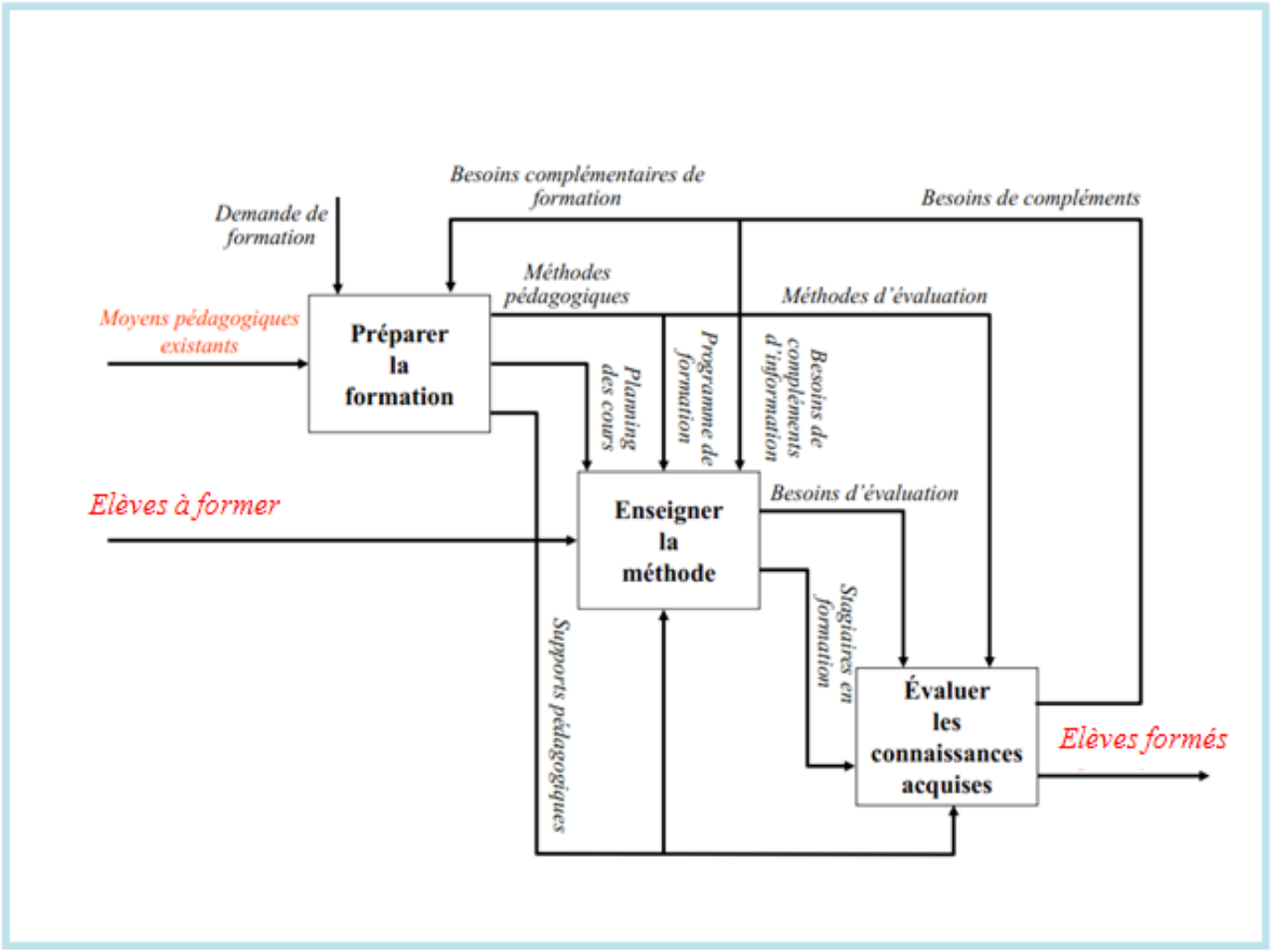
Exemple de décomposition 1: Cas d'un dictionnaire


Dico
Entrées utilisateur
Analyser la syntaxe
Dico enrichi
Affichage


Dico
Lire et préparer Dico
A1
Dico préparé
Entrées utilisateur
Traiter info et compléter Dico
A2
Afficher écran
Dico enrichi
Sauver Dico
A3
Dico enrichi et sauvé
A0


Dico
(Sous forme texte)
Lire le Dico
A11
catégories
Transformer catégories en liste
A12
expression
Transformer en liste de listes
A13
Dico préparé
(en liste de listes)
A1

Exemple de décomposition 2 : Cas de la formation des élèves au sein d'un établissement scolaire.





Exercice d'application

Etablissez une décomposition d'une voiture, ensuite d'nue maison.

IV- POSITION DE SADT DANS LA GESTION D'UN PROJET

SADT va permettre d'aider à la gestion d'un projet. Par son rôle d'analyse, il sera possible de l'utiliser à tous niveaux de la conception du système d'analyse au codage (programmation du système automatisé).

SADT est avant tout un langage de communication. Cette communication se fait à différents niveaux. Au niveau de l'élaboration du projet tout d'abord en permettant par son formalisme à chacun de participer, ensuite lors d'explications à des intervenants extérieurs son formalisme permet à chacun d'appréhender le système d'analyse.

La figure ci-après présente la place qu'occupe le modèle SADT dans la gestion d'un projet.

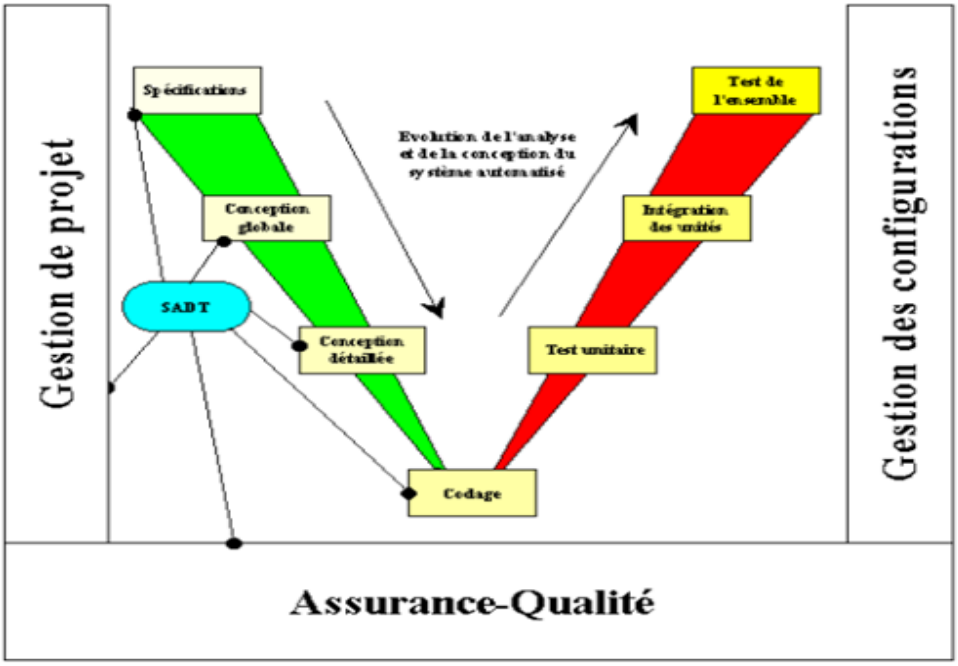


Figure 4.3.4 : position de SADT dans la gestion d'un projet

IV-1 Objectif de l'analyse SADT

L'objectif de cette étude doit mener les intervenants (ingénieurs, techniciens, opérateurs) à un tout qui soit cohérent et homogène avec le système à étudier.

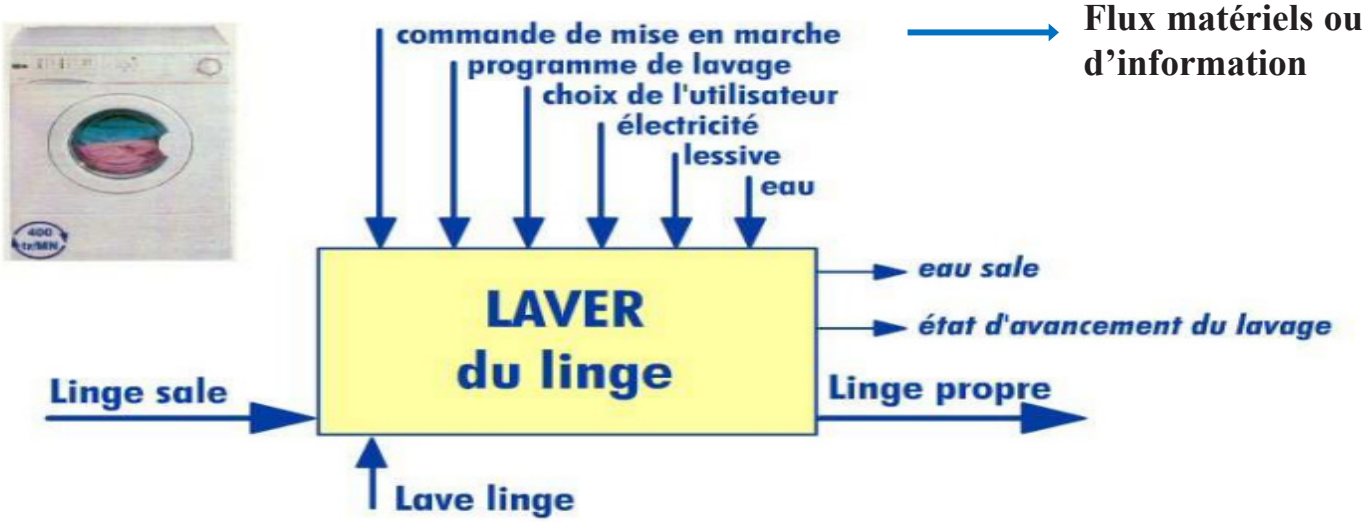
Dans n'importe quel système automatisé, circulent un certain nombre de flux de données.

Les flux les plus caractéristiques sont :

- **les flux de pièces** : flux qui caractérisent la valeur ajoutée à un produit.
- **les flux d'informations** : ces flux vont permettre à l'outil de production de pouvoir évoluer.
- **les flux énergétiques**.
- **les flux divers** (copeaux, fluides de coupe, rejets divers, etc...).

Diagramme de flux: il permet de montrer comment chaque processus transforme ses entrées successives (flux de données entrants) en sorties correspondantes (flux de données sortants).

Exemple d'actigramme : Machine à laver le linge. (Guide des automatismes)



L'analyse SADT va permettre d'organiser ces flux de données pour donner une vision globale du système puis par une analyse des niveaux successifs, permettre de préciser de plus en plus finement le rôle de chacun des éléments du système. La finesse de cette description dépendra directement des besoins des utilisateurs.

V- AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE LA METHODE SRTUCTUREE : SADT

V-1 Avantages

La méthode SADT permet non seulement de décrire les tâches du projet et leurs interactions, mais aussi de décrire le système que le projet vise à étudier, créer ou modifier, en mettant notamment en évidence les parties qui constituent le système, la finalité et le fonctionnement de chacune, ainsi que les interfaces entre ces diverses parties.
Elle est principalement utilisée dans le domaine de génie logiciel;
C'est une méthode puissante appliquée sur de gros système possedant au jusqu'à six niveaux d'emboitement.

V-2 Inconvénients

Les méthodes cartésiennes ou structurées en général ont des lacunes, parmi lesquelles, nous pouvons citer :
- l'abscence de travaux théoriques susceptibles de fournir des fondements solides aux concepts et techniques de décomposition descendante;
- l'impression des définitions qui rendent difficile l'utilisation des concepts tels que flux de données, archives, action...
- l'impossibilité de prendre en compte le temps, la synchronisation et le parallélisme des processus;
- l'incapacité à traiter les cas particuliers et d'éxeption, toute l'attention étant focalisé sur l'analyse des flux et activités typiques;
- l'insuffisance de la modélisation des données;
- l'abscence de guide méthodologique précis rend la pratique de la méthode difficile à maîtriser.

Vue ces nombreux inconvénients des méthodes cartésiennes, on est passé à de nouvelles méthodes de modélisation pour pallier aux difficultés rencontrés dans la modélisation structurée.

EXEMPLE D'ANALYSE SOUS FORME DE SADT

L'exemple choisi est le "système de contrôle d'attide et d'orbite d'un satellite dans l'espace".
Les modes de fonctionnement de ce satellite sont les suivants :
Mode de transfert :
Transfert de l'orbite GTO vers l'orbite géostationnaire et mise en place du satellite à la longitude de stationnement provisoire. Ensuite, mise enplace du satellite à la longitude de stationnement définitive.
Mode normal :

Vérification du bon fonctionnement des équipements de ce satellite.

Mode de secours :

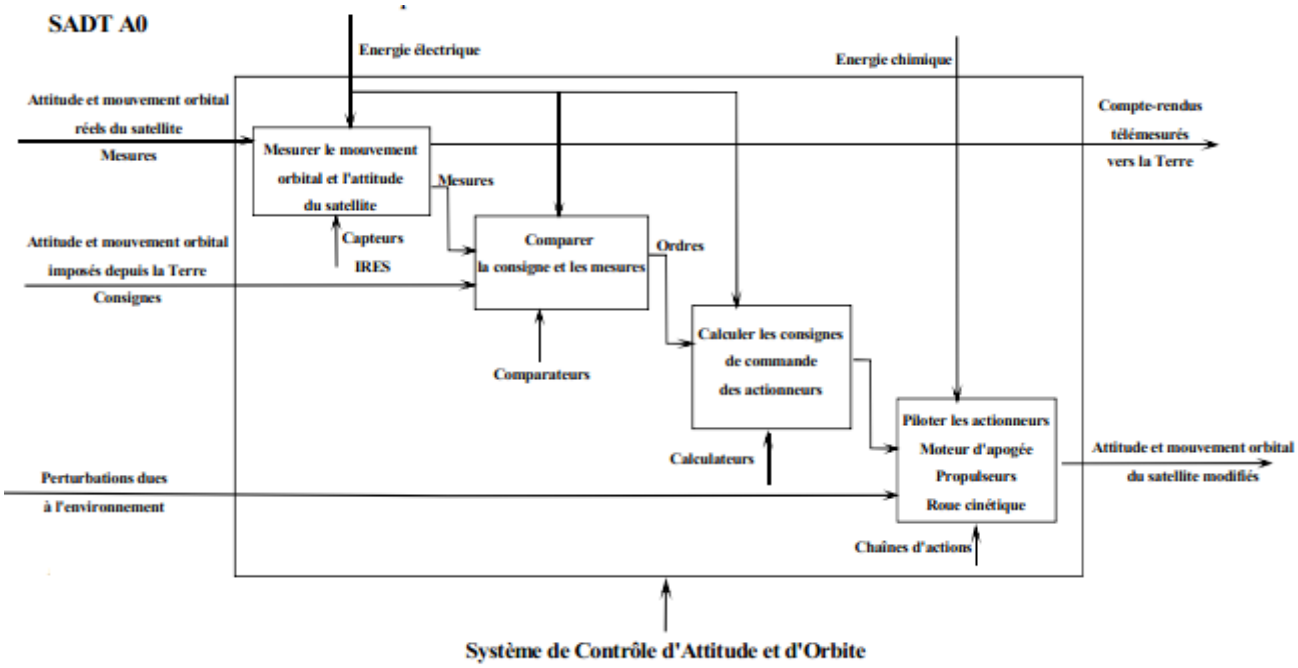
Prise de décission en cas de perte de l'attitude du satellite.

Mode de mise en orbite cimetière :

Evacuation de l'orbite géostationnaire pour fin de durée de vie.

Organisation fonctionnelle du système de contrôle d'attitude et d'orbite :

L'organisation de ce satellite peut être modélisée par le SADT A0 suivant :



Le mouvement orbital traduit le mouvement du centre du satellite par rapport à un référentiel galilléen.

L'attitude est l'orientation du satellite autour de son centre d'inertie.

Les capteurs utilisés sur les satellites géostationnaires sont des senseurs d'horizons IRES (Infra Red Earth Sensor).



Exercice d'application

1- Quel est l'objectif de l'analyse SADT ?

2- Donner quelques avantages et inconvénients des méthodes structurées.



Résumé

La méthode SADT (Structured Analysis Design Technic) est une méthode d'analyse hiérarchique et descendante.

C'est une méthode d'analyse par niveaux successifs d'approche descriptive d'un ensemble quel qu'il soit.

Le « langage » SADT est composé de diagrammes (actigrammes et datagrammes) obtenus par raffinements successifs et organisés en hiérarchie.

Elle est organisée autour des concepts de base suivants :

- Modéliser pour comprendre ; C'est à dire se faire une représntation abstraite du problème ;
- Discipliner la démarche d'analyse ; C'est à dire utiliser l'analyse fonctionnelle ;
- Séparer le quoi du comment ; C'est à dire après avoir vu le problème, le détacher afin de mettre des solutions en place pour sa résolution ;
- Modéliser la réalité en la décomposant en sous-ensembles ; C'est à dire décomposer le système par raffinement successifs en le décrivant;
- Formaliser graphiquement ; C'est à dire en utilisant les différents diagrammes de SADT.

Vue les nombreux inconvénients des méthodes cartésiennes, on est passé à de nouvelles méthodes de modélisation pour pallier aux difficultés rencontrés dans la modélisation structurée.

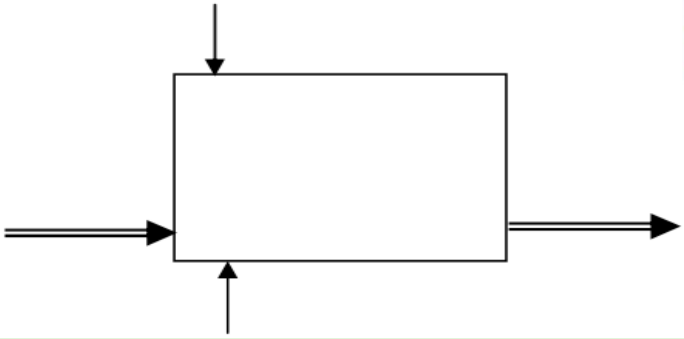
Je pratique

Grille pain. (Guide des automatismes).



Compléter le tableau et le diagramme SADT

Matière d'œuvre entrante \ Matière d'œuvre sortante			Fonction globale		Données de contrôle	
					Sortie secondaire	
Pain non grillé	☐	☐	☐	☐	☐	
Chaleur	☐	☐	☐	☐	☐	
Electricité	☐	☐	☐	☐	☐	
Faire des tartines	☐	☐	☐	☐	☐	
Mise en marche	☐	☐	☐	☐	☐	
Pain grillé	☐	☐	☐	☐	☐	
Miettes	☐	☐	☐	☐	☐	
Choix de la durée	☐	☐	☐	☐	☐	
Griller du pain	☐	☐	☐	☐	☐	
Chargement manuel du pain	☐	☐	☐	☐	☐	





Exercices

TESTS DE CONNAISSANCES

EXERCICE 1 :

Définir les mots suivants : SADT, modèle SADT, actigramme, datagramme, flux de données, diagramme de flux de données.

EXERCICE 2

1- Quel est le rôle du modèle SADT ?
2- Comment représente t-on les entrées, les sorties, les mécanismes, les contrôles dans un modèle SADT ?
3- Quels sont les éléments du modèle SADT ?
4- Comment représente t-on les actigrammes et quels sont les éléments qui rentrent dans ce diagramme ?
5- Comment représente t-on les datagrammes et quels sont les éléments qui rentrent dans ce diagramme ?
6- En quoi consiste l'analyse descendante ?
7- Quel est le principe de l'analyse descendante ?
8- Quel principe suit la démarche SADT ?
9- Quels sont les règles d'écriture des diagrammes dans la méthode SADT ?
10- Quels sont les avantages et inconvénients de la modélisation structurée ?

EXERCICE 3 :QCM

Choisir la bonne réponse :

1- La méhode SADT est apparue en :
a- 1987
b- 1977
c- 2013
2- La méthode SADT est fondé sur :
a- un formalisme objet.
b- un formalisme abstrait.
c- un formalisme graphique.
3- Un modèle SADT est composé de :
a- uniquement d'actigramme;
b- objets, modèles et textes explicatifs
c- actigramme, datagramme et textes explicatifs
4- La méthode SADT suit :
a- une approche déscendante;
b- une approche orientée objet;
c- une approche systémique.
5- La méthode SADT utilise :
a- les diagrammes des cas d'utilisation;

b- les actigrammes;
c- les diagrammes de classe.

EXERCICE 5

Le déroulement normal d'utilisation d'une caisse de supermarché est le suivant :

- un client arrive à la caisse avec ses articles à payer
- le caissier enregistre le numéro d'identification de chaque article, ainsi que la quantité si elle est supérieure à 1
- la caisse affiche le prix de chaque article et son libellé
- lorsque tous les achats sont enregistrés, le caissier signale la fin de la vente
- la caisse affiche le total des achats
- le caissier annonce au client le montant total à payer
- le client choisit son mode de paiement
  - liquide : le caissier encaisse l'argent, la caisse indique le montant à rendre au client
  - chèque : le caissier note le numéro de pièce d'identité du client
  - carte de crédit : la demande d'autorisation est envoyée avant la saisie
- la caisse enregistre la vente et l'imprime
- le caissier donne le ticket de caisse au client

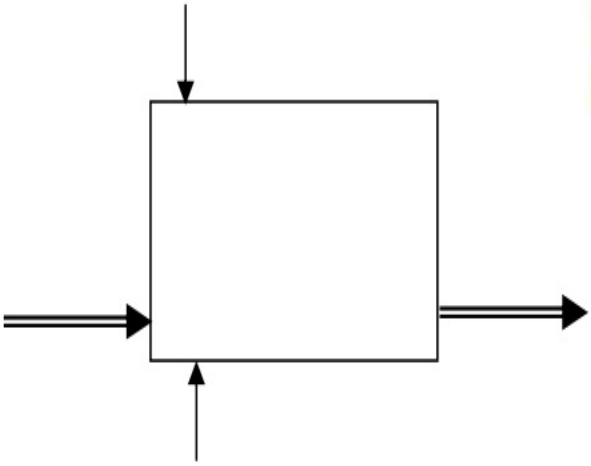
Modéliser cette situation à l'aide de la méthode SADT en ne prenant en compte que le cas du paiement en liquide.

EXERCICE 6 : Cafétière électrique (guide des automatismes)



Compléter le tableau et le diagramme SADT

Matière d'œuvre entrante \ Matière d'œuvre sortante			Fonction globale	Données de contrôle	Sortie secondaire	
Dosage du café	☐	☐	☐	☐	☐	
Electricité	☐	☐	☐	☐	☐	
Eau	☐	☐	☐	☐	☐	
Mise en marche	☐	☐	☐	☐	☐	
Café chaud	☐	☐	☐	☐	☐	
Choix du nombre de tasses	☐	☐	☐	☐	☐	
Filtre usagé	☐	☐	☐	☐	☐	
Faire du café	☐	☐	☐	☐	☐	
Marc	☐	☐	☐	☐	☐	
Café en poudre	☐	☐	☐	☐	☐	



EXERCICE 7

Jeannot veut tondre son gazon, on veut modéliser l'action de Jeannot.
Réaliser un actigramme de l'opération tondre et rammaser du gazon.

EXERCICE 8

Le lycée de Mbouda, possède une bibliothèque au sein de son établissement. Ce lycée regorge en son sein des enseignants, des élèves, un personnel administratif. Très souvent, toutes ces personnes font un tour à la bibliothèque du lycée pour généralement se documenter. Notons que la délégation départementale de l'Ouest approvisionne chaque année cette bibliothèque.
L'élève Rodrigue s'y rend généralement à la bibliothèque du lycée pour consulter des livres, déposer des livres, emprunter des livres. La bibliothèque est gérée par une bibliothécaire et elle rend compte de sa gestion toutes les fins de semaine au proviseur.
On veut modéliser les différentes actions de Rodrigue en utilisant SADT. Répondez aux questions suivantes :
1- Quelles sont les différentes actions qu'effectuent Rodrigue.
2-Representer l'organigramme de gestion de cette bibliothèque.
3- Choissiser une action qu'effectue Rodrigue et représenter son actigramme et son datagramme.
5-Représenter de façon simple en décomposant les différents processus, l'actigramme de gestion de la bibliothèque du lycée de Mbouda



Activité d'intégration

La mise sur pied d'une application de gestion des inscriptions des élèves au sein de votre établissement aidera à la résolution de nombreux problèmes, notamment d'affluence des élèves lors des rentrées scolaires et la limitation des fraudes. En tant qu'informaticien, vous êtes appelé pour donner votre avis afin d'établir un plan d'action.

1- Représenter l'organigramme de cet établissement scolaire en tenant compte des utilisateurs rencontrés au sein de cet établissement scolaire.
2- Présenter une vue détaillée du système de gestion des inscriptions de cet établissement scolaire.
3- Représenter de façon simple en décomposant les différents processus, l'actigramme de gestion des inscriptions des élèves de cet établissement.

PROJET D'INTEGRATION

Une banque de la place, recrute du personnel, pour bien mener sa mission. Puisque cette banque, contient plusieurs agence, les employés sont répartis en fonction des agences. Chaque agence a à sa tête un chef d'agence. Ce chef d'agence ne travaillant pas seul, il est entouré d'un certain nombre de personnes, notamment, des sous-chef service, des responsables de la communication, des responsables des archivages, des responsables des ressources humaines, des comptables matières, des auditeurs, des agents commerciaux, des banquiers... Il est à noter que chaque agence tient des rencontres de mise au point chaque trimestre sous la supervision du directeur générale de la banque centrale.
Il est à rappeler que tous les jours chaque agence enregistre l'arrivée des clients qui chacun selon son gré effectue soit des retraits, soit des virements ou soit des consultations.

Vous conceverez un système d'information simple en utilisant vos connaissanses sur la modélisation structurée. Vous vous organiserez par groupe de 3 ou 4 élèves.

NB: Pour simplifier le projet, vous utiliserez la méthode SADT.

Bonne chance

Table des matières

Préface.....02
Sommaire.....03

MODULE I : PROGRAMMATION DE SITE WEB DYNAMIQUE.....04

CHAPITRE I : NOTION DE BASE SUR LES SITES WEB DYNAMIQUES.....07
I- Définitions.....10
II- Page web.....10
III- Rappel sur les sites web statiques.....12
IV- Site web dynamique.....12
Exercices.....15
Activité d'intégration.....15

CHAPITRE II : INITIATION AU LANGAGE SQL.....16
I- Présentation de quelques concepts de base de données.....19
II- Langage SQL.....22
Exercices.....36
Activité d'intégration.....38

CHAPITRE III : CONFIGURATION D'UN SERVEUR WEB ET DE DONNEES.....40
I- Définition et rôle d'un serveur web.....43
II- Serveur de données.....47
III- Cas pratique à l'aide D'EasyPHP.....49
Exercices.....54
Activité d'intégration.....56

CHAPITRE IV : INITIATION AU PHP.....57
I- Présentation de PHP.....60
II- Syntaxe du PHP.....63
Exercices.....82
Activité d'intégration.....83

CHAPITRE V : PHP ET BASE DE DONNEES.....84
I- Connexion au serveur web.....87
II- Fermeture de la connexion.....88
III- Choix de la base de données.....89
IV- Définition, manipulation et interrogation des données.....89
V- Manipulation des formulaires.....93
Exercices.....99
Activité d'intégration.....101

PROJET D'INTEGRATION.....102

MODULE II : RESEAUX INFORMATIQUES……..……..103

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES RESEAUX……..……..105
I- Notion de réseaux……..108
II- Notions de réseau informatique……..110
III- Equipements informatiques et équipements des télécommunications……..111
IV- Types de réseaux informatiques……..119
V- Topologies de réseau informatique……..121
VI- Architectures des réseaux informatiques……..128
Exercices……..131
Activité d'intégration……..133

CHAPITRE II : MISE EN OEUVRE D'UN RESEAU FILAIRE LOCAL DE 2 A 4 MACHINES……..134
I- Fabrication du câble pour l'interconnexion d'un réseau……..137
II- Montage de deux à quatre ordinateurs dans un réseau local……..144
Exercice……..146
Activité d'intégration……..148

CHAPITRE III : CONFIGURATION D'UN RESEAU FILAIRE DOMESTIQUE……..149
I- Protocoles réseaux……..152
II- Notions d'adressage……..155
III- Test du réseau……..162
IV- Partage d'une ressource et définition des droits d'accès à un dossier dans un réseau……..165
Exercice……..168
Activité d'intégration……..169

PROJET D'INTEGRATION……..170

MODULE III : MAINTENANCE DE PREMIER NIVEAU DES ORDINATEURS DE BUREAU……..171

CHAPITRE I : PRESENTATION D'UN ORDINATEUR PC ET NOTIONS DE BASE SUR LA MAINTENANCE……..173
I- Définition……..176
II- Types et rôle des ordinateurs……..176
III- Fonctionnalités d'un ordinateur……..177
IV- Présentation des composants du hardware d'un PC……..177
V- Type de constructeur d'un ordinateur……..186
Exercices……..190
Activité d'intégration……..192

CHAPITRE II : FONCTIONNEMENT DU PROCESSEUR……..193
I- Unités fonctionnement du processeur……..196

II- Caractéristiques d'un processeur……202
III- Montage et dépannage d'un processeur……207
Exercices……210
Activité d'intégration……211

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA MEMOIRE ……212
I- Généralités……215
II- Mémoire morte : ROM……217
III- Mémoires vives : RAM……218
IV- Principe de fonctionnement de la mémoire vive……221
V- Formats de barrettes de mémoire vive……221
VI- Montage et dépannage d'une RAM……223
Exercices……227
Activité d'intégration……228

CHAPITRE IV : FONCTIONNEMENT D'UN DISQUE DUR……229
I- Généralités……232
II- Architecture physique d'un disque dur……237
III- Fonctionnement d'un disque dur……241
IV- Description du transfert des données 16,32 bits……242
V- Partitionnement……244
VI- Montage et dépannage d'un disque dur……246
Exercices……249
Activité d'intégration……250

PROJET D'INTEGRATION……251

MODULE IV : MODELISATION STRUCTUREE DES SYSTEMES D'INFORMATION……252

CHAPITRE I : NOTIONS DE BASE SUR LES SYSTEMES D'INFORMATION……254
I- Notion de système et d'organisation……257
II- Notion de données et d'information……260
III- Notion de système d'information……261
Exercices……265
Activité d'intégration……267

CHAPITRE II : MODELISATION DES SYSTEMES D'INFORMATION……268
I- Qu'est-ce que la modélisation ?……271
II- Types de modélisation……274
III- Etape de développement d'un logiciel……277
Exercices……286
Activité d'intégration……288

CHAPITRE III : MODELISATION STRUCTUREE : LA METHODE SADT.....289
I- Qu'est-ce-que la méthode SADT.....292
II- Eléments d'un modèle SADT.....293
III- Analyse descendante.....297
IV- Position de SADT dans la gestion d'un projet.....300
V- Avantages et inconvénients de la méthode structurée : SADT 302
Exercices.....305
Activité d'intégration.....307

PROJET D'INTEGRATION.....308

Table de matières.....309

Index.....319

Solutions de quelques exercices.....321

Références bibliographiques.....326

LISTE DES FIGURES

MODULE I : PROGRAMMATION DE SITE WEB DYNAMIQUE

CHAPITRE I : NOTION DE BASE SUR LES SITES WEB DYNAMIQUES

Figure 1.1.1 : Présentation d'une page web.....11
Figure 1.1.2 : Mécanisme de mise à jour des données dans un site web dynamique.....13

CHAPITRE III : CONFIGURATION D'UN SERVEUR WEB ET D'UN SERVEUR DE DONNEES

Figure 1.3.1 : Echange client-serveur dans l'exécution d'une requête HTTP.....44
Figure 1.3.2: Fonctionnement du protocole HTTP dans l'exécution d'une requête.....45
Figure 1.3.3 : Fonctionnement d'un serveur web couple à un serveur de données.....48
Figure 1.3.4: Fenêtre permettant de démarrer ou d'arrêter Apache.....52
Figure 1.3.5 : Menu déroulant contenant un ensemble de tâches.....52
Figure 1.3.6 : Interface d'administration d'EasyPHP.....53
Figure 1.3.7: Interface graphique de PhpMyAdmin.....53

CHAPITRE IV : INITIATION AU PHP

Figure 1.4.1 : Mécanisme d'exécution d'un code PHP.....61

MODULE II : RESEAUX INFORMATIQUES

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES RESEAUX

Figure 2.1.1: Réseau routier.....108
Figure 2.1.2: Réseau ferroviaire.....109
Figure 2.1.3 : Réseau téléphonique.....109
Figure 2.1.4 : Réseau informatique.....110
Figure 2.1.5 : VSAT.....111
Figure 2.1.6 : Principe de fonctionnement du VSAT.....112
Figure 2.1.7: Fibre optique.....113
Figure 2.1.8: Boucle radio.....113
Figure 2.1.9 : Paire torsadée blindée.....114
Figure 2.1.10 : Paire torsadée non blindée.....114
Figure 2.1.11 : Câble coaxial.....115
Figure 2.1.12: Fibre optique.....115
Figure 2.1.13: Ordinateur de bureau 116
Figure 2.1.14 : Ordinateur portable.....116
Figure 2.1.15: carte réseau.....116
Figure 2.1.16: Répéteur.....117
Figure 2.1.17: Pont.....117
Figure 2.1.18 : Concentrateur à 04 ports.....117
Figure 2.1.19: Switch à 24 ports.....118
Figure 2.1.20 : Routeur à 5 ports.....118
Figure 2.1.21 : Principe de fonctionnement du pare-feu.....118
Figure 2.1.22 :Types de réseau en fonction de l'étendue géographique.....120

Figure 2.1.23 :Type de réseau en fonction de l'étendue géographique……....121
Figure 2.1.24 : représentation d'un réseau de topologie en bus……....122
Figure 2.1.25 : Réseau de topologie en étoile……....123
Figure 2.1.26 : Réseau de topologie en anneau……....124
Figure 2.1.27 : Réseau de topologie en maille……....125
Figure 2.1.28 : Réseau de topologie en arbre……....126
Figure 2.1.29: Réseau de topologie hybride……....126
Figure 2.1.30: architecture réseau peer to peer…….. 128
Figure 2.1.31 : architecture serveur/client……....129

CHAPITRE II : MISE EN OEUVRE D'UN RESEAU FILAIRE LOCAL DE 2 A 4 MACHINES
Figure 2.2.1: Standards de câblage……....138
Figure 2.2.2: mise en ordre des fils conducteurs ……....142
Figure 2.2.3: carte réseau Ethernet……....144

CHAPITRE III : CONFIGURATION D'UN RESEAU FILAIRE DOMESTIQUE
Figure 2.3.1: Processus d'échange des informations utilisant le protocole TCP/IP……....154
Figure 2.3.2: Encapsulation des données sur le protocole TCP/IP……....155

MODULE III : MAINTENANCE DE PREMIER NIVEAU DES ORDINATEURS DE BUREAU
CHAPITRE I : PRESENTATION D'UN ORDINATEUR PC ET NOTIONS DE BASE SUR LA MAINTENANCE
Figure 3.1.1 : Schéma fonctionnel de l'ordinateur……....177
Figure 3.1.2 : Vue avant d'un PC……....178
Figure 3.1.3 : Vue arrière d'un PC……....178
Figure 3.1.4 : Composants internes d'un PC……....179
Figure 3.1.5 : boitier……....179
Figure 3.1.6 : carte mère……....180
Figure 3.1.7 : Processeur……....181
Figure 3.1.8 : la RAM……....181
Figure 3.1.9 : Disque dur……....181
Figure 3.1.10 : Clavier……....181
Figure 3.1.11 : Souris……....182
Figure 3.1.12 : Scanner……....183
Figure 3.1.13 : Microphone……....183
Figure 3.1.14 : Webcam……....183
Figure 3.1.15 : Modem……....183
Figure 3.1.16 : Ecran cathodique……....183
Figure 3.1.17 : Ecran plat……....184
Figure 3.1.18 : Imprimante laser……....184
Figure 3.1.19 : imprimante à jet d'encre……....184
Figure 3.1.20 : Vidéoprojecteur……....184
Figure 3.1.21 : Présentation générale d'un ordinateur avec ses périphériques externes……....186
Figure 3.1.22: Vue d'un pinceau et des tournevis……....188

CHAPITRE II : FONCTIONNEMENT DU PROCESSEUR

Figure 3.2.1 : Processeur intégré à une carte mère……....196
Figure 3.2.2 : Différents niveaux de caches…….....199
Figure 3.2.3 : Schéma simplifié d'un processeur…….....201
Figure 3.2.4: Processeur Cyrix GX…… …….....206
Figure 3.2.5: Processeur AMD…….....206
Figure 3.2.6: Processeur Intel…….....206

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA MEMOIRE

Figure 3.3.1: Présentation d'une DRAM…….....219
Figure 3.3.2: Présentation de la RDRAM…….....220
Figure 3.3.3: Barrettes au format SIMM…….....221
Figure 3.3.4: Barrettes au format DIMM…….....222
Figure 3.3.5: Installation d'une barrette de RAM sur un slot…….....223

CHAPITRE IV : FONCTIONNEMENT DU DISQUE DUR

Figure 3.3.1 : Disque dur…….....232
Figure 3.3.2 : Disque dur amovible…….....232
Figure 3.3.3: Interface IDE…….....235
Figure 3.3.4 : Interface SATA Serial ATA…….....235
Figure 3.3.5 : Interface SCSI…….....236
Figure 3.3.6: Interface SAS SCSI…….....236
Figure 3.3.7: Interface USB…….....237
Figure 3.3.8 : Architecture d'un disque dur…….....237
Figure 3.3.9 : Tête de lecture/écriture d'un disque dur…….....238
Figure 3.3.10 : Cylindre d'un disque dur…….....239
Figure 3.3.11 : vue d'un cluster et secteur sur un disque……..……....239
Figure 3.3.12 : Secteur d'un disque dur…….....239
Figure 3.3.13 : Vue des connectiques d'un disque dur…….....240

MODULE IV : MODELISATION STRUCTUREE DES SYSTEMES D'INFORMATION

CHAPITRE I : NOTIONS DE BASE SUR LES SYSTEMES D'INFORMATION

Figure 4.1.1 : Système vélo…….....258
Figure 4.1.2: Composants, liaisons, relations avec l'extérieur et frontière d'un système…....258
Figure 4.1.3 : Différentes relations entre les systèmes d'une organisation……..……....260
Figure 4.1.4: Vue globale d'un système d'information…….....261

CHAPITRE II : NOTION DE BASE SUR LA MODELISATION

Figure 4.2.1 : Elaboration d'un modèle…….....271
Figure 4.2.2 : Présentation pyramidale des niveaux d'abstraction.....274
Figure 4.2.3 : Cycle de vie de développement d'un logiciel…….....284

CHAPITRE III : MODELISATION STRUCTUREE : LA METHODE SADT

Figure 4.3.1 : Représentation d'un actigramme.....294

Figure 4.3.2 : Représentation d'un datagramme.....295
Figure 4.3.3 : Exemple de connexion entre les boites.....297
Figure 4.3.4 : Position de SADT dans la gestion d'un projet.....301

LISTE DES TABLEAUX

MODULE I : PROGRAMMATION DE SITE WEB DYNAMIQUE

CHAPITRE II : INITIATION AU LANGAGE SQL
Tableau 1.2.1 : Représentation de la BD RépertoireTelephonique…….....21
Tableau 1.2.2: Principaux types de données……....23
Tableau1.2.3 : Significations des contraintes…….....24
Tableau1.2.4 : Différentes modifications apportées à une table…….....25
Tableau 1.2.5: Quelques fonctions de groupe…….....29
CHAPITRE III : CONFIGURATION D'UN SERVEUR WEB ET DE DONNEES

CHAPITRE IV : INITIATION AU PHP
Tableau 1.4.1: Les différents types de balises…….....62
Tableau1.4.2 : Les différents types en PHP…….....66
Tableau 1.4.3: Les différents types opérateurs…….....67
Tableau 1.4.4: Description des variables…….....78
CHAPITRE V : PHP ET BASE DE DONNEES
Tableau 1.5.1: paramètres de la fonction mysql_connect ()…….....87
Tableau 1.5.2: Attributs de la balise <form> et </form>…….....94

MODULE II : RESEAUX INFORMATIQUES

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES RESEAUX

CHAPITRE II : MISE EN OEUVRE D'UN RESEAU FILAIRE LOCAL DE 2 A 4 MACHINES
Tableau 2.2.1 : Matériels nécessaire à la fabrication d'un câble…….....137
Tableau 2.2.2 : Disposition des fils en fonction des câbles…….....142

CHAPITRE III : CONFIGURATION D'UN RESEAU LOCAL
Tableau 2.3.1:pile de protocole TCP/IP…….....152
Tableau 2.3.2: Récapitulatif de quelques protocoles réseaux…….....154
Tableau 2.3.23: Tableau récapitulatif des classes d'adresse IP et de leur masque…….....162

MODULE III : MAINTENANCE DE PREMIER NIVEAU DES ORDINATEURS DE BUREAU

CHAPITRE I : PRESENTATION D'UN ORDINATEUR PC ET NOTIONS DE BASE SUR LA MAINTENANCE
Tableau 3.1.1 : Différents types de carte d'extension…….....184

CHAPITRE II : FONCTIONNEMENT DU PROCESSEUR
Tableau 3.2.1: Types de BIOS et quelques solutions à envisager face à des pannes…….....208

CHAPITRE III : FONCTIONNEMENT DE LA MEMOIRE

Tableau 3.3.1: Les avantages et les inconvénients des mémoires centrales……..…….....216
Tableau 3.3.2: Différents types de mémoires ROM…….....217
Tableau 3.3.3: Types de BIOS et les solutions de maintenance de premier niveau à effectuer après des erreurs survenues au niveau de la mémoire RAM…….....225

CHAPITRE IV : FONCTIONNEMENT DU DISQUE DUR

Tableau 3.4.1: Taille du cluster par rapport au disque dur…….....242

Index

A

Applet11
Administration52
ATM127
Architecture129
ARP153
Adressage154
Antémémoire198
ATA234
Acteur262
Analyste262
Analyse271
Abstraction273
Automatisation277
Actigramme293

B

Back-offce12
Base de Données19
Balise62
Break70
Boucle radio113
Bus200
BIOS217
Barrette221
Besoin278

C

Crash20
Clé21
Confguration44
Commentaire63
Constantes64
Casse65
Contrôle67
Continue73
Connexion88
Coaxial14
Collision127
Client128
Câbles131
Confit157
Classe161
Clavier181
Cylindre238
Cluster239
Cavalier240
Concepteur262
Constructeurs262
Consultants262
Code279
Cycle284

D

DirectoryIndex46
Default70
Diagnostique208
Détrompeur223
Donnée260
Datagramme294

E

Extrant279

F

Front-office12
Forum60
Formulaire93
Fonctions74
Fichiers52
Fibre optique112
FAI112
FDDI117
FTP152
FAT242
Formatage244

G

Gratuiciel279
Genie logiciel283

H

HTML14
Hyperlien43
HTTP44
Hub117
Hiperlan120
Hardware176
Hyperthreading204

I

Interface52
ICMP153
IP153
ICANN156
Imprimante184
Instruction205
Information260
IDE234
Intrant279
Inception286

J

Jeu d'instruction205

L

Liens10
LAN119
Local144
Logiciel277

M

MySQL48
Mbps115
MAC116
MAN119
Message154
Mainboard180
Maintenance187
Multiprocessing204
Modélisation271

Modèle271
MERISE277

O

Opérateurs66
Ordinateur176
Organisation259

P

Page web10
PHP14
Pont116
Pare-feu118
PAN119
Protocole152
Pool160
Ping161
Port178
Périphérique181
Programme185
Processeur196
Parallélisme203
Pipeline203
Piste239
Partitionnement245
Processus262
Partagiciel279

R

Rasmus57
Recordset92
Réseau108
Répéteur116
Routeur118
Routage153
Résolution183
ROM217
RAM218
RAID233
Raffinement274

S

Site10
SMTP152
Segment154
Software176
Socket179
Slot179
Souris182
Scheduler204
SAS236
Secteur239
SADT292
SA276
SASD276
SQL22
SGBD19
Serveur43
Suraski57
Script60
Switch69
Fonctions75
Set77
Séquenceur197
Système257
Système d'information261

T

Table21
Types66
Tableau76
Transtypage77
Topologie122
Terminal124
Token ring127
Testeur144
TCP153
TIC263
Technique274
Test282

U

UDP153
UAL196
USB236
UML277

V

Variables65
VSAT111
Virus248

W

Web10
Webmaster12
www10
While72
WIFI115
WAN119
WPAN120
Wimax120

SOLUTIONS DE QUELQUES EXERXICES

MODULE I : PROGRAMMATION DE SITE WEB DYNAMIQUE

CHAPITRE I

Exercice 2

1. Vrai
2. Faux
3. Vrai
4. Faux
5. Faux

Exercice 4

1. Un serveur de données chargé de gérer la base de données ; c'est ce serveur qui donnera la possibilité d'accéder à la base de données et d'y récupérer les données pour créer dynamiquement les pages web ;
2. Un serveur web qui sera chargé d'exécuter les codes PHP pour créer un fichier HTML ;
3. Le langage de programmation tel que PHP qui est le langage de programmation des sites web dynamiques.

CHAPITRE II

Exercice 3 :

1. Faux
2. Faux
3. Faux
4. Vrai
5. Vrai
6. Faux
7. Vrai
8. Vrai
9. Vrai
10. Faux
11. Vrai

Exercice 4

1. La BD GestionContact est composée de deux tables à savoir la table PERSONNE et CONTACT
2. Par ce qu'ils constituent des clés primaires
3. La clé étrangère de contact est NumeroEnregistrement
4. CREATE DATABASE GestionContact;
5. CREATE TABLE PERSONNE (
NumEnregistrement INT AUTO_INCREMENT,
Nom VARCHAR(20) NOT NULL,
Prenom VARCHAR(20),
CONSTRAINT PRIMARY KEY(NumEnregistrement)
);

CREATE TABLE NUMERO (
Adresse VARCHAR(50) NOT NULL,
NumEnregistrement INT,
CONSTRAINT PRIMARY KEY(Adresse),
FOREIGN KEY (NumEnregistrement) REFERENCES PERSONNE (NumEnregistrement)
);

6. INSERT INTO PERSONNE (NumEnregistrement, Nom, Prenom)
VALUES (1 , "TAMO" ,"Paul") ;

7. SELECT Nom
FROM PERSONNE ;

8. SELECT Nom
FROM PERSONNE
ORDER BY Nom ASC ;

CHAPITRE III

Exercice 3 :

1. Vrai
2. Faux
3. Faux
4. Vrai
5. Faux
6. Faux
7. Vrai

8. Faux
9. Faux
10. Vrai

CHAPITRE IV

Exercice 3 :

1. Faux
2. Vrai
3. Vrai
4. Vrai
5. Faux
6. Vrai
7. Vrai
8. Faux
9. Vrai
10. Vrai

Exercice 6

```
function addition ($a,$b) {
if ( $a>$b) { // cas ou a est plus grand que b
$tampon=$a ;
while( $tampon > 0 ) {
$tampon = $tampon - $b;
}
if ( $tampon==0) echo$a"est multiple de"$b;
elseecho "l'un n'est pas multiple de l'autre";
}
else{ //cas ou b est plus grand que a
$tampon=$b ;
while ($tampon > 0) {
$tampon = $tampon - $a;
}
if ($tampon==0) echo$b"est multiple de"$a;
elseecho "l'un n'est pas multiple de l'autre";
} // fin du if
} //fin procedure
```

Exercice 7

```
functiondixConseils()
{
// Chargement du tableau
$monTableau[0] = "toujours commenter son code";
$monTableau[1] = "le nom de la fonction doit être parlant";
$monTableau[2] = "toujours se laver la main avant et après chaque repas";
…
$monTableau[9] = "la vie appartient à ceux qui se lèvent tôt";
// Affichage des conceils
for ($i=0;$i<10;$i++) {
echo $ monTableau[$i];
$i++;
echo "<br>";
} // Fin boucle for
} // Fin fonction
```

CHAPITRE V

Exercice 2

1. Vrai
2. Faux
3. Faux
4. Faux
5. Vrai

Exercice 3

1. Html
2. Dans le fichier ajout.php

MODULE II : RESEAUX INFORMATIQUES

CHAPITRE I

Exercice 2

(QCM)

1- B
2- B et D
3- A
4- B
5- C

Exercice 1

1- Faux
2- Vrai
3- Vrai
4- Vrai
5- Vrai
6- Faux
7- Faux
8- Vrai
9- Faux
10- Faux

CHAPITRE II

Exercice 2

1- C
2- C
3- C
4- B
5- C

Exercice 1

1- Faux
2- Faux
3- Vrai
4- Vrai
5- Faux
6- Vrai
7- Faux

CHAPITRE III

Exercice 3

1- B
2- D et E
3- C
4- C
5- D
6- B
7- B

Exercice 2

1- Vrai
2- Faux
3- Faux
4- Faux
5- Faux
6- Vrai
7- Vrai
8- Faux
9- Vrai
10- Faux
11- Faux
12- Vrai

MODULE III : MAINTENANCE DE PREMIER NIVEAU DES ORDINATEURS DE BUREAU

CHAPITRE I

Exercice 1

1. Faux
2. Faux
3. Faux
4. Vrai
5. Vrai
6. Vrai
7. Faux
8. Vrai
9. Vrai
10. Vrai
11. Vrai
12. Vrai
13. Vrai
14. Faux
15. Vrai
16. Vrai
17. Faux
18. Vrai
19. Vrai
20. Vrai
21. Vrai
22. Faux
23. Vrai
24. Vrai
25. Vrai

CHAPITRE II

Exercice 3

a) Vrai
b) Vrai
c) Vrai
d) Faux
e) Vrai
f) Faux
g) Vrai

CHAPITRE III

Exercice 2 : QCM

1b ; 2a ; 3c ; 4b ; 5b ; 6d

CHAPITRE IV

Exercice 1 :

1b ; 2b ; 3a

Exercice 2

1. Faux
2. Faux
3. Vrai
4. Vrai
5. Faux
6. faux

MODULE IV : MODELISATION STRUCTUREE DES SYSTEMES D'INFORMATION

CHAPITRE I

Exercice 4

1-a
2-b
3-c
4-a, c
5-a, b

Exercice 2

1- système nerveux, système linguistique, système capitaliste, système d'équation, système industriel.
2- Etablissement scolaire, banque, université, supermarché...

CHAPITRE II

Exercice 6

a- i, ii
b- ii
c- ii
d- ii
e- i

Exercice 5

1- vrai
2- vrai
3- faux
4- faux
5- vrai
6- vrai
7- vrai
8- faux
9- vrai
10- vrai

Exercice 7

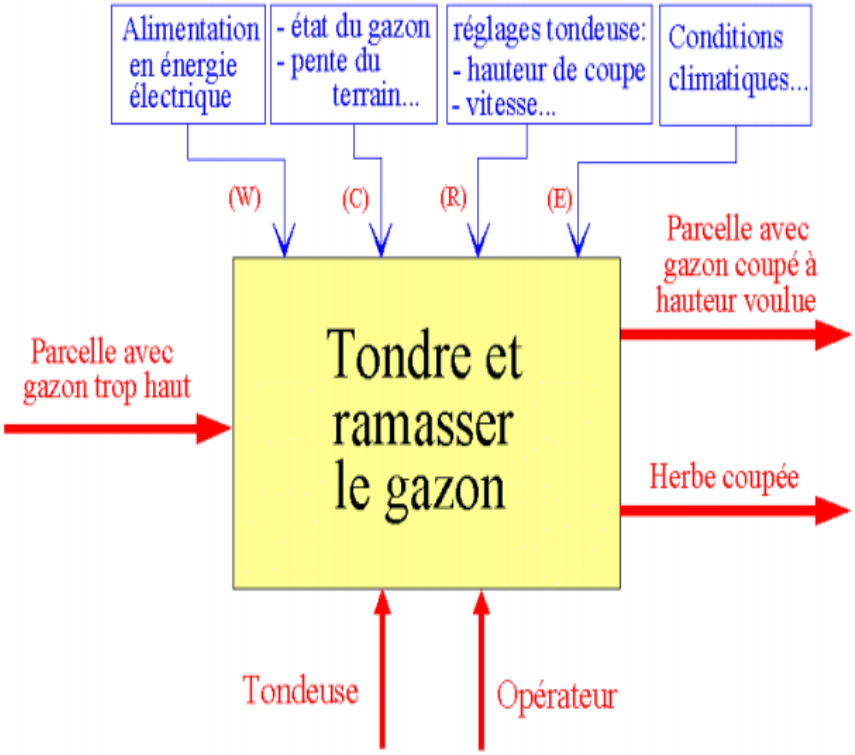
l'analyste

CHAPITRE III

Exercice 3

1- b
2- c
3- c
4- a
5- b

Exercice 7



Références Bibliographiques

- Aiache J., Chereau J. (2013) : Les outils de l'analyse fonctionnelle-cours.
- Beaumont, H., Ducrocq, D. (2012) : Initiation à la création des sites web dynamiques C.N.T.E
- Daspet, E., Geyer,P. PHP avancé 4e édition, Eyrolles.
- Flory, A., Rolland, C. (1990) : Conception des systèmes d'information : Etat de l'art et nouvelles perspectives. Sélection d'articles du congrès 90 de l'association informatique des organisations et système d'information et de décision, paris, Editions Eryrolles, p.3-40.
- Goupille, P. (2008) : Technologie des ordinateurs et des réseaux, Edition Dunob, Paris.
- Guédon, L., Heute, D., Heute, T., Muller, P. (2005) : PHP, la bible micro application.
- Lissandre, M., Collin, A. (1990) :"Maîtriser SADT", ISBN 2200420226 ; 219 p.
- Maisse. S. (2005) : Installation et configuration d'un serveur web (2ème édition)
- Pujolle, G. (2000) : Initiation aux réseaux cours et exercices, EYROLLES, Paris.
- Pujolle, G. (2004) : Les Réseaux, Eyrolles, Paris.
- Sadeg, B. (1996) : Quelques transparents de cours sur la méthode SADT. Univ.du Havre.
- Servin, C. (2003) : RESEAUX & TELECOMS Cours avec 129 exercices corrigés, 2e édition Dunod, Paris.

- webographie

- www.samomoi.com/reseauxinformatiques/index.php
- www.commentçamarche.net/contents.539-tcp-ip
-

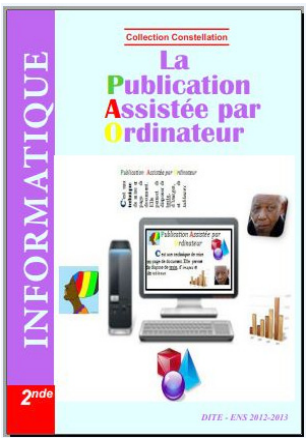
- LOGICIELS

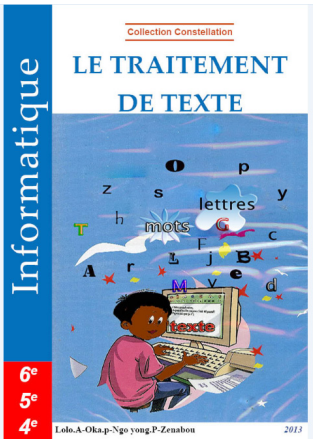
- Yvon ray Paré
- Jargon informatique

INFORMATIQUE T^le TI

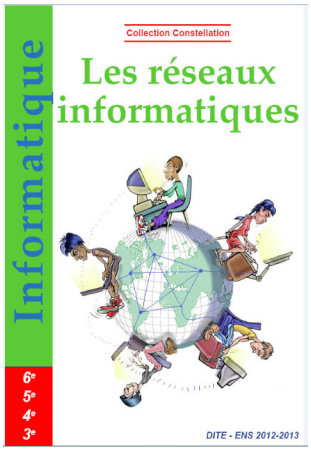
Dans la même collection



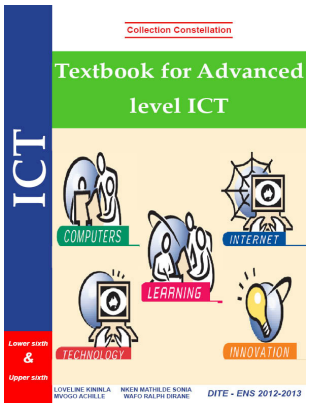












Cet ouvrage aborde les thèmes du nouveau programme officiel d'informatique en classe de Terminale TI de l'enseignement secondaire général.

Ce livre s'adresse aux enseignants et aux élèves. Il a pour support pédagogique l'approche par compétence (met l'accent sur la capacité de l'élève à utiliser concrètement ce qu'il a appris à l'école dans des tâches complexes.) et suivant le modèle socioconstructiviste où l'apprenant reste au centre de l'apprentissage et construit progressivement son savoir.

Collection Constellation