

LIVRE D'ACTIVITÉ

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE (SVT)

Le sang

Le sang est un liquide rouge qui transporte dans le corps des éléments indispensables à la vie.

Les globules rouges

Ils transportent dans tout le corps l'**oxygène** utile aux organes et aux muscles pour fonctionner. Ils donnent au sang sa couleur rouge.

Les globules blancs

Ils nettoient le sang et protègent le corps des maladies.

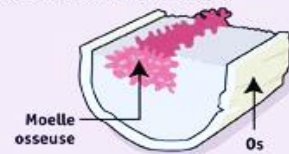
Le plasma

Le plasma est un liquide composé d'eau et de **nutriments**. Les globules rouges, les globules blancs et les plaquettes flottent dans ce liquide jaune.

Les plaquettes

Elles participent à la **coagulation** du sang et permettent de cicatiser, de refermer les blessures. Quand un vaisseau sanguin est abîmé, elles empêchent le sang de couler.

Les cellules sanguines sont fabriquées par la moelle osseuse. Il s'agit d'un tissu mou, gélatineux et riche en graisse situé au centre des os du corps.



Dico

TERMINALE SCIENCES EXACTES (TSE)

Nom : Prénom :

Etablissement:.....

Classe : Année :



République du Mali
Un peuple - Un But - Une Foi



Dembélé
Abdoulaye Seydou



La cigogne

abdoulayesd7@gmail.com
Tel: (+223) 78228685/50449193

Table des matières

Avant-propos.....	2
Concept général 1 : L'évolution de la Terre et du monde vivant.	3
Sous-concept 1 : Les profils topographiques et les coupes géologiques.	3
Sous-concept 2 : La géologie du Mali	12
Sous-concept 3 : La lignée humaine	21
Concept général 2 : L'unicité des individus et la diversité génétique.	31
Sous-concept 1 : La reproduction chez l'Homme	31
Sous-concept 2 : Le brassage génétique assuré par la reproduction sexuée et l'unicité génétique des individus.....	49
Sous-concept 3 : Quelques aspects de la génétique humaine.	59
Concept général 3 : Régulation hormonale et nerveuse.	68
Sous concept 1 : La régulation de la glycémie.	68
Sous concept 2 : L'activité cardiaque et la régulation de la pression artérielle.....	75
Lexique.....	82
Références.....	90

Avant-propos

Le **livre d'activité** est un document d'activité pédagogique qui contient les activités et une synthèse générale de chaque concept du programme de SVT de l'enseignement secondaire général (ESG), niveau Terminale Sciences Expérimentales (TSExp).

Ce document a été rédigé par **Dembélé Abdoulaye Seydou**, Professeur d'enseignement secondaire, **major de la promotion 2018 Master SVT de l'Ecole Normale Supérieure de Bamako (ENSup)** avec l'appui de **Mr Traoré Adama** de la même promotion ; afin de fournir un enseignement de qualité et de faciliter l'enseignement/apprentissage des SVT au niveau de l'enseignement secondaire général surtout dans l'application de l'APC.

En effet le manque de documentation rend très difficile voire impossible l'application de l'APC. Recopier les activités et organiser les travaux de groupes demande beaucoup de temps, par conséquent il est difficile d'épuiser le programme.

A l'intention des élèves !!!

Avoir ce document ne remplace pas la présence en classe. Les synthèses générales ne peuvent pas remplacer les activités.

Concept général 1 : L'évolution de la Terre et du monde vivant.

Sous-concept 1 : Les profils topographiques et les coupes géologiques.

Pré-évaluation :

Qu'est-ce qu'une carte ?

Comment établit-on une carte ?

Situation problème :

La cartographie englobe un ensemble de technique conduisant à l'établissement et à l'étude des cartes (topographique et géologiques). Les cartes sont établies à partir des relevés topographiques. Les cartes topographiques complètent la mise en place de divers éléments du paysage en apportant des précisions à propos du relief. La carte géologique est un outil indispensable pour l'étude du sol, et du sous-sol.

Comment établit-on une carte topographique ou géologique ?

Comment peut-on retracer le profil à travers une carte ?

Activité 1 : La carte topographique

A) Lecture et analyse d'une carte topographique.

Une carte topographique est une carte à échelle réduite représentant les terrains (topographie), les reliefs (orographie), les plans d'eau (hydrographie) et les noms de lieux (toponymie).

La réalisation d'une carte topographique nécessite deux opérations importantes : l'orographie et la planimétrie. L'orographie permet de représenter le relief du terrain à l'aide des courbes de niveaux. La planimétrie est la représentation des divers éléments de la surface terrestre sur la carte topographique par des figures caractéristiques conventionnelles dont la signification est indiquée dans la légende de la carte. On adopte en général le bleu pour l'hydrographie ; le noir pour les activités humaines ; le vert pour la végétation.

Qu'il s'agisse d'une carte topographique ou d'une carte thématique, elle comporte un certain nombre d'éléments indispensables à sa compréhension.

Parmi ces éléments, nous avons : les courbes de niveau, l'échelle, l'équidistance, l'orientation, la légende. Les figures 1 et 2 représentent des cartes topographiques.

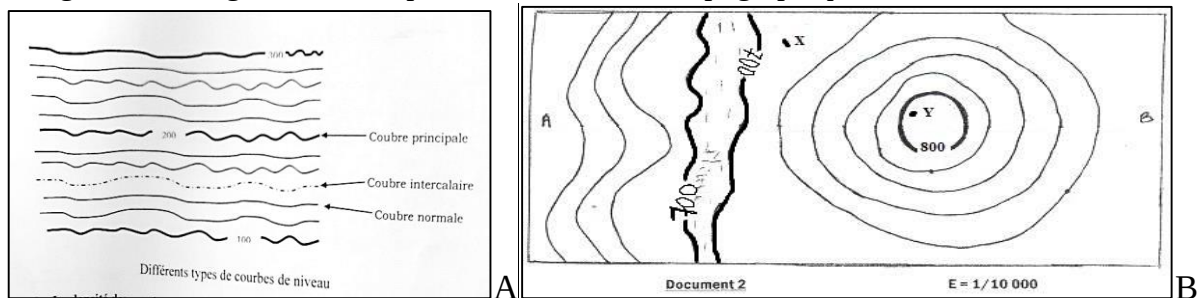


Fig.1 : Carte topographique de la « zone Z ».

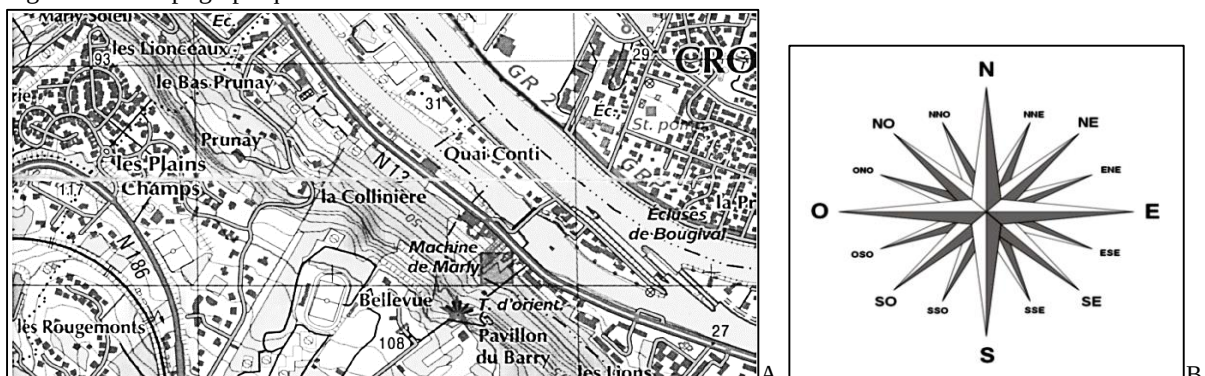


Fig. 2 Extrait de la carte IGN 2214 ET Versailles, 1/25 000, 3^e édition, 2002.

Consigne : à partir des figures 1 et 2 :

1. Définissez : une carte topographique, une courbe de niveau, l'échelle.
2. Citez les éléments d'une carte topographique.
3. Décrivez l'organisation des courbes de niveau.
4. Calculez l'échelle de la carte si les points A et B sont distants de 2km sur le terrain.

B) Réalisation d'un profil topographique.

Le profil topographique est une section par un plan vertical de la surface topographique. Ce profil qui sera porté à une échelle des longueurs doit rendre compte des formes du relief.

Pour établir un profil topographique on procède comme suit:

On trace un segment sur la carte à échelle donnée.

Tracer deux axes perpendiculaires sur un rectangle de papier millimétré ; celui des abscisses correspond à l'échelle des longueurs, celui des ordonnées à l'échelle des altitudes.

Choisir l'origine de l'axe des altitudes en fonction de l'altitude la plus basse.

Faire coïncider le bord supérieur du papier millimétré contre le trait de coupe AB. Marquer sur le papier les points A'B' homologues des points A et B, ensuite noter les altitudes de ces points et placer les points d'intersection des courbes de niveau avec le trait de coupe sur le bord du papier millimétré.

Projeter ces points à leurs altitudes correspondantes sur l'axe des altitudes précédemment dessiné.

Relier ces points entre eux non pas par des segments de droite, mais par des courbes rendant compte au mieux de la topographie.

Effacer toutes les inscriptions ayant servi à la construction du profil.

Terminer le travail en notant au-dessus du profil la toponymie et l'orientation.

Pour l'orientation : se reporter à la rose des vents.

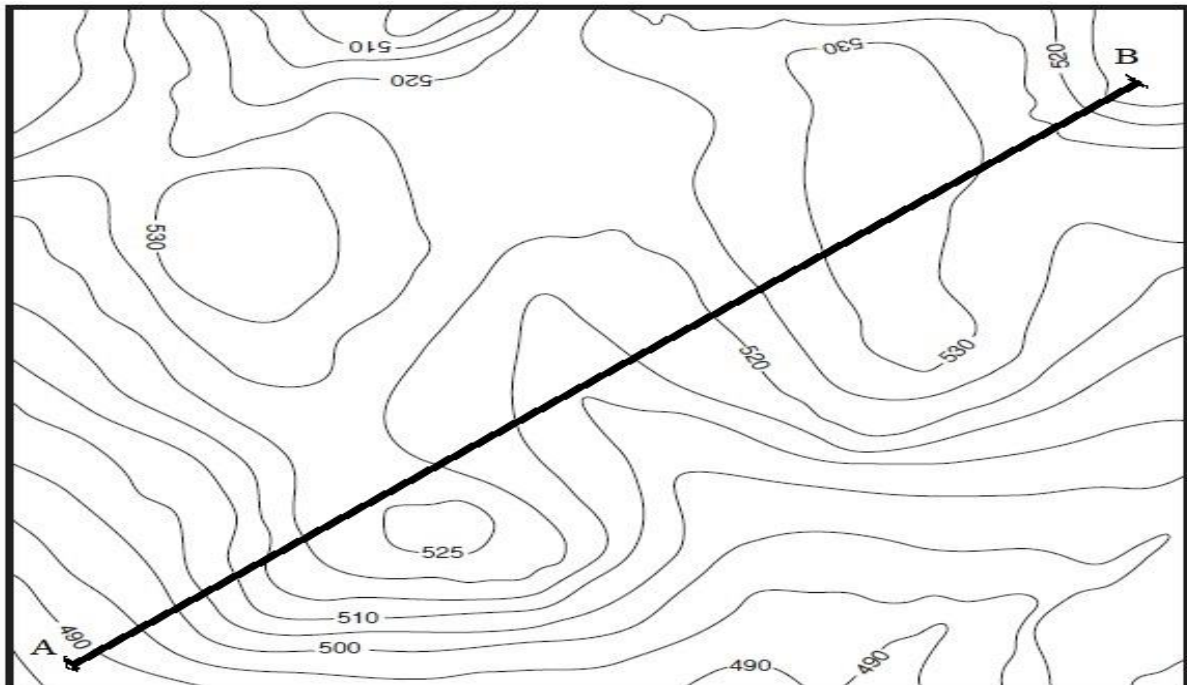


Figure 2

Consigne :

- 1) Trace le profil topographique suivant le trait de coupe AB.
- 2) Décris le profil ainsi réalisé.

Synthèse partielle :

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

Activité 2 : la carte géologique.

A) Lecture d'une carte géologique.

Une carte géologique est la représentation sur fond topographique, des terrains qui affleurent à la surface du sol ou qui ne sont cachés que par une faible épaisseur de formation superficielle récentes. C'est une carte topographique sur laquelle sont figurées où sur imprimées la nature et l'âge des terrains. La figure 3 représente une carte géologique.

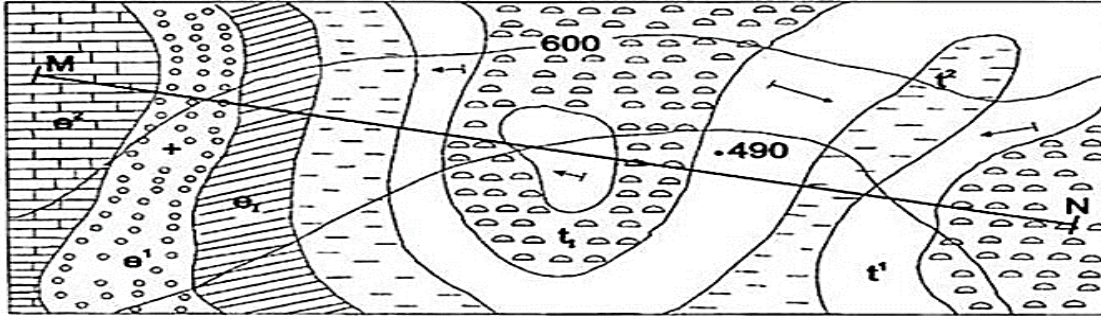


Fig.3

Les éléments stratigraphiques : sur la carte, les divers terrains sont désignés par des notations et généralement affectés de couleurs qui indiquent leur âge géologique si on le connaît.

Quaternaire : noir ou blanc ; Tertiaire : jaune ou orange ; Crétacé : vert ; Jurassique : bleu ; Trias : violet ou rose ; Primaire : sombres (variables)

Roches sédimentaires			
	calcaires massifs		argile ou marne
	"		"
	"		sable fin
	calcaires		sable grossier
	calcaires dolomitiques		grès fin
	dolomies		grès grossier
	calcaires marneux		grès à ciment calcaire
	"		grès argileux
	calcaire oolitique		conglomérat
	calcaire à silex		brèche
	calcaire gréseux		évacorites
Roches endogènes et volcaniques			
	granite		basalte
	gneiss, roches métamorphiques		roches volcaniques massives
			cenres et projections volcaniques

Tableau 6.1.
Principaux figurés lithologiques conventionnels.

Fig.4

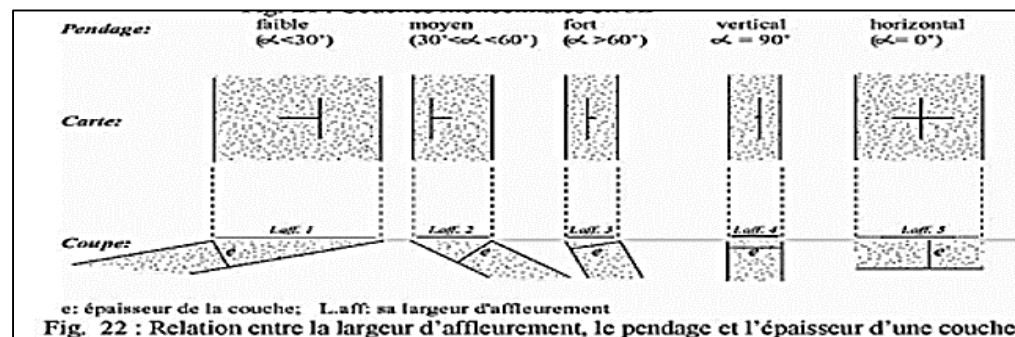


Fig. 22 : Relation entre la largeur d'affleurement, le pendage et l'épaisseur d'une couche

fig.5 : pendage

Consigne :

1. Faites la comparaison entre une carte géologique et une carte topographique ?
2. Citez et caractérisez les éléments d'une carte géologique.

B) Réalisation d'une coupe géologique

Pour réaliser une coupe géologique on procède comme suit :

Tracer le profil topographique.

Déterminer le sens du pendage (fig. 6)

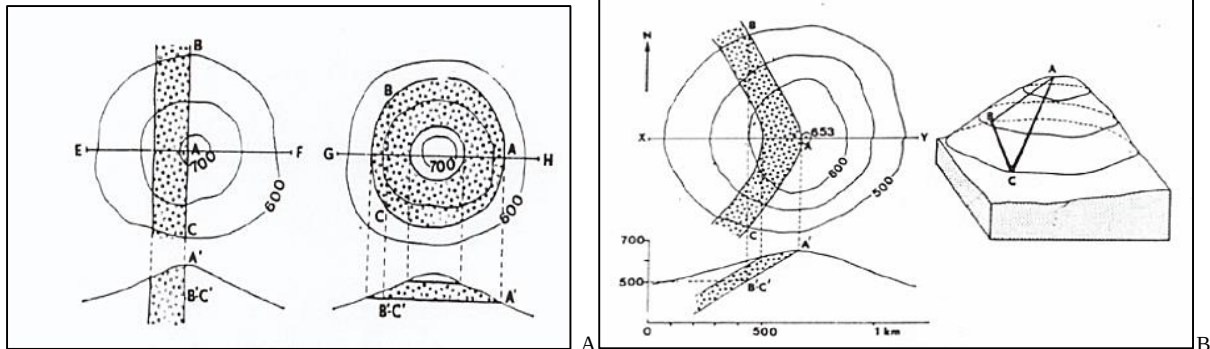
Placer les couches sur le profil en commençant par les plus récentes (sommets).

Mettre les motifs des couches.

Effacer les traits de construction.

Mettre l'orientation et la légende.

Le document 7 représente une carte géologique.



En cas d'absence des symboles du pendage, il est possible dans certains cas de déterminer le sens du pendage d'une couche sédimentaire à partir de la relation géométrique entre les contours de la couche et les courbes de niveau:

- une couche dont les limites sont parallèles avec les courbes de niveau est horizontale (figure 1)
- si les contours d'une couche recoupent les courbes de niveau de façon rectiligne (sans aucune déviation), alors cette couche est verticale (figure 2).
- si les limites d'une couche recoupent les courbes de niveau de façon non rectiligne, alors cette couche est inclinée (couche oblique). Pour déterminer le sens du pendage d'une couche inclinée, on utilise parfois la méthode des trois points applicable au niveau des collines et des vallées. Les étapes de cette méthode sont les suivantes:
 - prendre 3 points A, B et C appartenant tous au mur de la couche étudiée de façon à ce que:
 - le point A représente l'intersection du mur de la couche avec le trait de coupe XY;
 - les points B et C ont la même altitude alors que le point A à une altitude différente;
 - prendre D comme point d'intersection du segment BC avec le trait de coupe XY, le point D a donc la même altitude que les points B et C;
 - projeter le point A sur le profil topographique pour obtenir le point A';
 - projeter le point D sur la coupe (et non sur le profil) à l'altitude correspondante, on obtient le point D';
 - joindre le point A' au point D', on dessine ainsi le mur de la couche tout en déterminant le sens et le degré du pendage de cette couche.

Figure 6

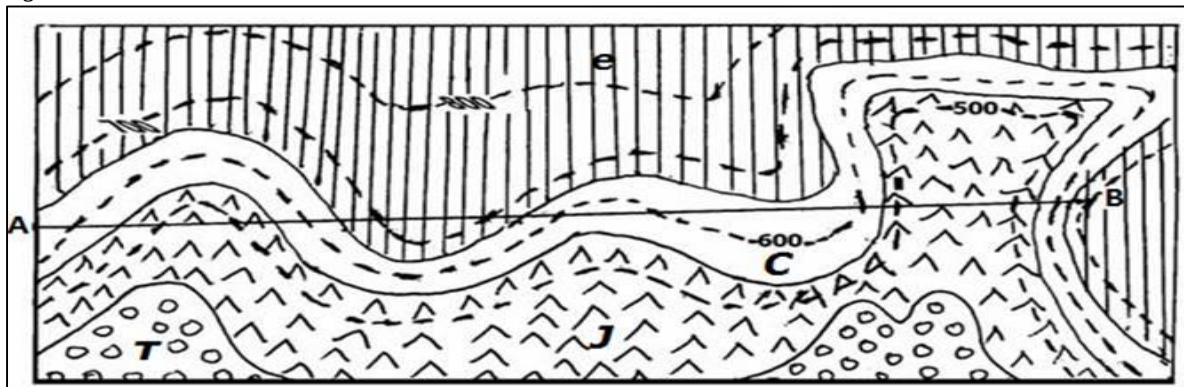


Figure 7

Consigne :

1. Réalise la coupe géologique de la carte de la figure 7 suivant le trait de coupe AB.
2. Décris la coupe ainsi réalisée.

Synthèse partielle :

[illegible]

Synthèse générale

A) La carte topographique

1) Définition

Les cartes topographiques sont de représentation plane de la surface de la terre permettant de percevoir le relief, déterminer des altitudes et mesurer des pentes.

Le relief : représenté par des courbes de niveau, c'est l'ensemble des accidents de l'écorce terrestre.

L'échelle notée E: c'est le rapport de grandeur entre la mesure sur la carte et cette même mesure réelle sur le terrain; ces deux mesures doivent avoir la même unité.

2) La représentation du relief sur une carte

Plusieurs éléments décrivent les formes du terrain : les courbes de niveau et les points cotés.

a) Les courbes de niveau

Le relief du terrain est dessiné sur la carte par des courbes de niveaux.

Une **courbe de niveau** est une ligne imaginaire qui relie tous les points situés à la même altitude. C'est la ligne d'intersection d'un plan horizontal avec le relief du terrain.

b) Principe de construction des courbes de niveaux

On découpe le relief par des plans horizontaux équidistants puis on projette les intersections entre les reliefs et ces plans horizontaux sur une surface plane: on obtient ainsi les courbes de niveau.

c) Équidistance

L'équidistance est la **distance verticale séparant deux courbes de niveau voisines**: C'est la différence d'altitude ou dénivellation entre deux courbes de niveau consécutives. Elle est représentée par «e» et sa **valeur est constante** pour une carte donnée et est toujours **entier**.

Ainsi les altitudes de toutes les courbes de niveau dans une carte sont multiples entiers de l'équidistance. Elle peut varier d'une carte à l'autre en fonction de l'échelle et du relief cartographié.

d) Types de courbes de niveau : On distingue trois types de courbes de niveau:

Les courbes simples ou «traditionnelles» dessinées en trait fin continu.

Les courbes maitresses ou directrices, appelées aussi courbes principales, qui sont dessinées en trait épais continu. Elles sont généralement associées à une altitude indiquée par des chiffres orientés en fonction de la pente repérée: cela permet de compter rapidement la dénivellée.

Les courbes intermédiaires, dessinées en pointillés sur la carte et qui se situent à la demi-équidistance. On les représente sur la carte uniquement lorsque la pente n'est pas régulière entre deux courbes de niveaux simples ou entre une courbe directrice et une courbe simple.

e) Les différents types de relief

Les formes des courbes de niveau et leurs altitudes renseignent sur l'allure du relief :

L'altitude : elle est précisée à certains endroits sur les courbes de niveau: le haut des chiffres indique la partie haute de la pente, et le bas des chiffres, la partie basse de la pente.

La pente: C'est l'angle d'inclinaison du relief par rapport à l'horizontal. Elle s'exprime en pourcentage. Plus les courbes de niveau sont rapprochées, plus la pente est raide; plus elles sont espacées, plus la pente est douce.

Falaise : Si des courbes de niveau sont trop serrées et se confondent, on a des falaises.

Cuvette et sommet : Des courbes de niveau concentriques ou fermées représentent soit une cuvette ou dépression, soit un sommet.

Un Sommet est représenté par des courbes concentriques dont l'altitude centrale est plus élevée.

Une Cuvette est représentée par des courbes concentriques dont l'altitude centrale est plus basse par rapport à l'altitude périphérique. La différenciation des sommets et des cuvettes facilite la compréhension du relief.

Vallée ou thalweg reconnue dans une carte par des courbes de niveau formant des chevrons dont les pointes de V tournent vers l'altitude supérieure.

Généralement, des ruisseaux coulent dans ces thalwegs de l'amont vers l'aval.

f) Les points cotés : Ce sont des points ou triangles marqués par des chiffres sur la carte.

Ils permettent d'aider à la lecture des courbes de niveau ; de définir les parties non représentées par les courbes en raison de l'équidistance.

Ils Servent de point de départ à des opérations altimétriques sur le terrain (réglage d'un altimètre).

Interpolation d'une altitude entre les courbes :

Les courbes de niveau et les points cotés permettent de déterminer l'altitude d'un point par approximation, la pente étant localement supposée uniforme.

Détermination d'altitude d'un point A :

Il convient d'abord de déterminer l'altitude des courbes qui encadrent le point A. La différence d'altitude entre le point A et les courbes de niveau qui l'encadrent est proportionnelle à la distance qui le sépare de ces mêmes courbes.

3) Réalisation d'un profil topographique

a) Définition

Le profil topographique est la section par un plan vertical de la surface topographique; il rend compte de la forme du relief.

Faire un profil topographique, c'est dessiner une courbe sur un axe orthonormé en prenant comme ordonné les hauteurs ou les altitudes et comme abscisse les distances horizontales.

b) Principe de réalisation de profil topographique

– Sur la carte topographique, prendre la longueur du trait de coupe choisi sur un papier millimétré et tracer deux axes perpendiculaires : l'abscisse correspondant à l'échelle des longueurs et l'ordonnée à l'échelle de hauteurs.

– Choisir l'origine de l'axe des hauteurs en fonction de l'altitude des courbes de niveau la plus basse passant par le trait de coupe. Les unités des hauteurs étant l'équidistance représentée à l'échelle des hauteurs.

– Placer le bord inférieur du papier millimétré sur la ligne de coupe

– Relever les points d'intersection de la ligne de coupe avec les courbes de niveau puis les porter à leurs altitudes correspondantes : on obtient ainsi des points à différentes altitudes.

– Relier ces points entre eux par une courbe rendant compte de la topographie: les versants avec leur concavité et leur convexité indiquent les sommets ou les vallées avec leur forme.

– Aux deux extrémités du trait de coupe, de l'abscisse, tracer deux droites verticales munies de flèche au bout desquelles s'affiche l'orientation. Placer les deux points extrémités du trait de coupe à leur altitude.

Pour l'orientation, se reporter à la rose des vents que l'on placera au centre de la coupe de façon à ce que la direction Nord-Sud soit parallèle au méridien le plus proche du trait de la coupe.

B) La carte géologique.

1) Définition

Une carte géologique est la représentation, sur un fond topographique, des terrains qui affleurent à la surface du sol ou qui ne sont cachés que par une faible épaisseur de formations superficielles récentes (sol par exemple) dont on ne tient pas compte.

2) Eléments fondamentaux d'une carte géologique

Quand géologue est chargé de cartographier une région, son premier outil est la carte topographique sur laquelle les différents terrains seront représentés par une couleur affectée d'une notation.

○ **Légende géologique :**

Elle est imprimée en marge de la carte et est indispensable à la lecture des types de roches rencontrés. Les différentes couches, représentées par une couleur affectée d'une notation correspondante, sont disposées sous forme d'un petit rectangle dans l'ordre de superposition normale (de bas en haut, on va de la couche la plus ancienne vers la couche la plus récente).

Les couleurs : Les différentes couches géologiques sont représentées par des teintes conventionnelles internationales et séparées les unes des autres par des limites fines. Les couches de même âge sont représentées par la même teinte.

○ **Notations des terrains :**

Les roches sédimentaires : Priorité à la notation chronologique : Miocène (M), Oligocène (Ol), Eocène (e), Crétacé (C), Jurassique (J), Trias (T).

Les indices des roches magmatiques et métamorphiques sont des lettres grecques correspondant à leur nature pétrographique, par exemple:

Les roches magmatiques : Granite γ (gamma) ; Basalte β (beta) ; Andésite α (alpha) ; Dolérite δ (delta) ; Rhyolite ρ (rho) ; Trachyte τ (tau) ; Gabbro θ (thêta)

Les roches métamorphiques : Micaschistes ξ (xi) ; Gneiss ζ (zeta) ; Migmatites M.

○ **Notations des structures :**

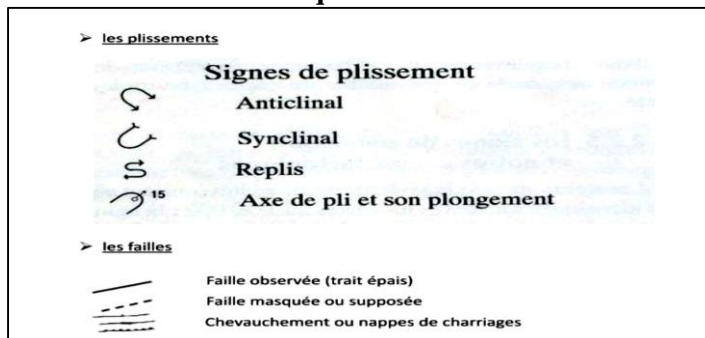
Le pendage : La barre horizontale est parallèle à la direction de la couche, la barre verticale est orientée dans le sens du pendage de la couche, sa longueur est fonction de l'angle du pendage.

Une couche horizontale est une couche dont les contours géologiques sont parallèles aux courbes de niveau ;

Une couche verticale est une couche dont les limites géologiques sont rectilignes et recoupent indifféremment les courbes de niveau ;

Une couche oblique est une couche dont les limites sont ondulées et forment des V au niveau des vallées et des collines. Le sens du pendage est déterminé par la méthode des trois points : le sens du pendage est le même que celui de l'orientation de la pointe du V au niveau de la vallée; alors qu'il est du sens contraire de celui de la pointe du V au niveau de la colline. Lorsque le pendage est dans le même sens que celui de la pente et qu'il est plus faible que la pente.

Les éléments de tectonique :



3) La coupe géologique

a) Définitions : La coupe géologique représente la section des terrains suivant un plan vertical.

A la différence du profil topographique, la coupe géologique exige une certaine part d'interprétation (on représente en effet des terrains en profondeur dont on ne connaît que la partie qui affleure).

Il nous est alors possible de dessiner l'allure la plus vraisemblable des terrains telle qu'elle se déduit logiquement des indications de la carte.

b) Exécution d'une coupe géologique

Exécuter le profil topographique orienté avec le plus grand soin.

Répéter toutes les couches qui affleurent le long du trait de coupe.

Commencer à dessiner la couche la plus récente dont on connaît le toit et le mur partout où elle affleure. Une fois dessiner, cette première couche, (et du même coup remarquons-le ; la couche la plus récente qui lui est superposée). On fait de même pour les couches sous-jacentes en respectant toujours l'épaisseur et la limite des couches. Dans la même couche, l'épaisseur doit rester constante tout au long du tracé (sauf pour la couche superficielle à cause de l'érosion).

Les alluvions laissés par les rivières n'interviennent pas dans la structure géologique, on les représente à la fin par un trait de crayon plus épais sur le tracé du profil.

Mettre correctement les figurées avec beaucoup de soin.

Présentation finale :

Centrer convenablement le dessin.

Indiquer le titre en majuscule.

Rappeler l'échelle des longueurs et des hauteurs.

Indiquer l'orientation de la coupe, la toponymie et l'hydrographie.

Faire une légende correcte.

Activité 2 : Les grands ensembles géologiques du Mali.

Les formations géologiques qui affleurent dans les principales régions géologiques du Mali se répartissent en trois grands ensembles : le socle, la couverture sédimentaire et les formations récentes du quaternaire.

Le socle :

C'est l'ossature du sous-sol. Celui du Mali appartient au craton de l'ouest africain et plus précisément au bouclier éburnéo-libérien, formé à la suite de l'orogénèse éburnéenne. Il est constitué de :

- ✓ Formations métamorphiques plissées où l'on distingue d'anciennes roches volcaniques apparentées aux dolérites, gabbros, andésites, basaltes et d'anciennes roches sédimentaires (schistes, micaschistes, grauwackes, cipolins, gneiss, quartzites métamorphiques).
- ✓ Formations granitiques, datées de 1850-2095 millions d'années, mises en place au cours du cycle éburnéen.

Ces formations du socle d'âge birrimien, contiennent des gisements ou indices d'or, de lithium, de nickel et de cuivre. Le craton est représenté au Mali par les fenêtres de Kayes et de Kéniéba à l'Ouest, l'extrémité Nord de la dorsale de Man au Sud dans la zone de Bougouni. Il affleure au Nord-Est dans l'Adrar des Iforas où il a subi en même temps que les formations infracambriennes, la remobilisation de l'orogénèse panafricaine.

La couverture sédimentaire :

Soumises à une longue érosion, les chaînes birrimiennes sont en grande partie démantelées. Les matériaux résultants de cette destruction remplissent bassins et fosses et constituent à partir du Précambrien supérieur la couverture sédimentaire. Les formations sédimentaires occupent 2/3 du pays. Déposées dans la vaste synéclyse de Taoudéni, elles prennent les dénominations suivantes : L'infracambrien, pour les sédiments du précambrien ; paléozoïque pour les sédiments du primaire ; continental intercalaire pour ceux du secondaire ; le crétacé supérieur et le continental terminal pour les sédiments du tertiaire et le quaternaire pour les sédiments du quaternaire.

✓ L'infracambrien

Ces formations affleurent sur une large auréole sur la bordure Sud du Bassin de Taoudéni en discordance majeure sur les formations du socle. Elles sont représentées par des sédiments à dominance gréseuses d'épaisseurs très variables. Au Gourma, les faciès deviennent plus schisteux.

✓ Le Paléozoïque :

Ces formations sont surtout présentes à l'Ouest à la frontière avec la Mauritanie et au Nord. Elles sont surtout constituées de pélites, de grès feldspathiques dans le fossé de Nara, d'âge supposé Cambrien.

✓ Le continental intercalaire :

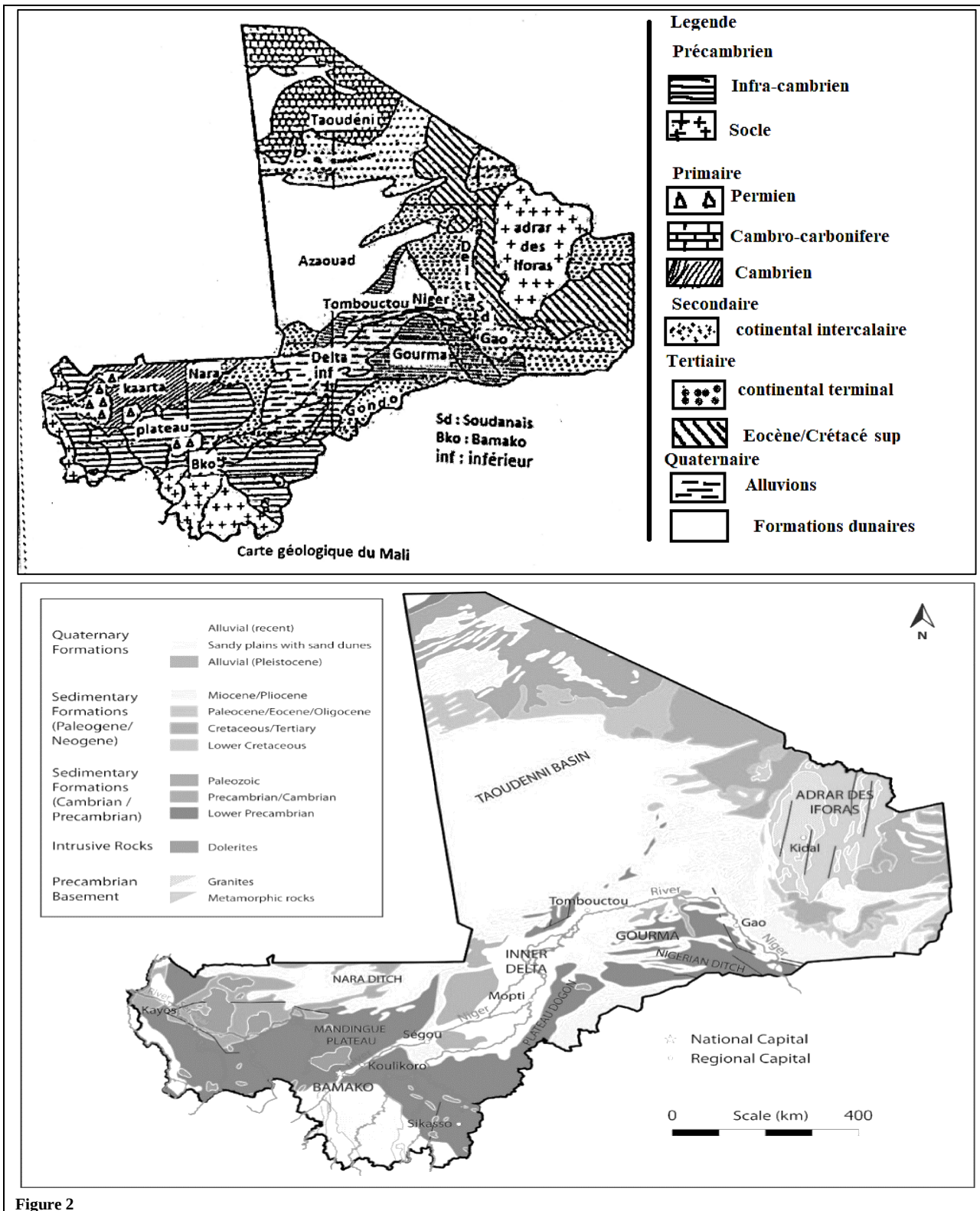
Il est représenté par des dépôts gresso-sableux à passés conglomératique et d'argile bariolée. Elles affleurent au Nord, au Nord-Est et à l'Ouest du pays. La série est supposée Jurassique.

✓ Les formations du tertiaire :

Le crétacé supérieur est représenté par des sédiments marins localement lagunaire dans le détroit soudanais, le bassin des Lullemenden et en bordure de l'Adrar des Iforas. Les faciès calcaires et marno-calcaire sont prédominants à la base. La partie supérieure est constituée de sédiments sablo-argileux d'origine lagunaire ou continentale. Le continental terminal d'âge oligo-mio-pliocène est formé de grès et de sable peu consolidés. Il affleure dans le fossé de Nara.

✓ Les formations récentes du quaternaire.

Le quaternaire a été marqué par de profonds changements des climats qui ont eu pour conséquences, la latérisation, la silicification et la formation des Sebkas. Les latérites et les cuirasses ferrugineuses se sont surtout développées sur les plateaux gréseux et le socle. Des tufs lacustres et des dépôts de sebkas se rencontrent localement en zone saharienne. Les plus connus sont les salines de Taoudéni exploitées depuis le moyen âge. Les alluvions quaternaires occupent la cuvette nigérienne et au Nord du 10^{ème} parallèle, s'étendent de vastes superficies de sables dunaires fixes ou mobiles. La figure 2 représente la carte géologique du Mali.



Consigne : à partir du texte et de la figure 2 :

1. Citez les grands ensembles géologiques du Mali.
2. Citez les affleurements du socle au Mali.
3. A quelle période géologique appartient le socle ?
4. Colorez en rouge sur la carte, la zone de l'infrecambrien située entre Gao et le gourma.
5. Colorez en jaune les zones d'affleurement du socle sur la carte.

Synthèse partielle :

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.

Activité 3 : La stratigraphie régionale.

Suivant les régions et la disposition des couches sédimentaires, on distingue :

- **Le Mali occidental : Kayes-Bamako-Nara-Ségou.**

Les formations géologiques qui affleurent se répartissent en quatre ensembles :

- ✓ Le socle précambrien au Nord et au Sud de Kayes et Bamako.
- ✓ Les formations sédimentaires primaires constituant le plateau manding.
- ✓ Un recouvrement du continental terminal dans les régions plus au Nord.
- ✓ Des intrusions doléritiques avec pour caractéristiques lithographiques :

A Dinguira (région de Kayes) : de haut en bas :

Des alluvions ; schistes ardoisés du cambrien ; jaspes et dolomites du cambrien ; tillites du cambrien ; série gréseuse de l'infra-cambrien ; socle granitique.

De Nara à Bamako : de haut en bas :

Série gréseuse de Koulouba (claire) ; série gréseuse de Sotuba (vert bleu glauconien) ; série de Nara (schiste, jaspe calcaire) ; tillites ; série de base (grès feldspathiques).

- **Le Mali méridional (Sud) :** C'est la région s'étendant entre Sikasso et Gao.

La zone de Sikasso-Mopti : on distingue de haut en bas :

Grès de Bandiagara (massif, dure, siliceux et conglomératique) ; grès de Koutiala surmonté d'une cuirasse latéritique ; schiste de Toun (tendre) ; grès de Bobo-Dioulasso (jaunes argileux) ; grès de Sikasso, (glauconien, bleu, violet) ; grès de base (grossier) ; socle précambrien granitique.

Bandiagara : de haut en bas on distingue :

Grès massif siliceux de Bandiagara (ordovicien) ; grès conglomératiques du cambrien ; grès de Sotuba (glauconien, bleu violet du cambrien) ; socle granitique de l'infra-cambrien.

- **Le Mali oriental (Est) :**

Le haut Tilemsi : on distingue de haut en bas :

Les cuirasses ferrugineuses ; argiles ; grès du continental terminal ; schiste ; poudingues phosphatés ; calcaires marins de l'éocène inférieur ; sable et grès ; calcaire marin ; grès du continental intercalaire ; socle granitique de l'antécambrien.

- **Le Mali septentrional (Nord)**

On distingue de haut en bas :

Grès et argile ; calcaire marin du carbonifère supérieur ; calcaire et schistes du dévonien ; grès de l'ordovicien ; grès de schistes du cambrien ; socle granitique de l'infra-cambrien.

Consigne : à partir du texte :

1. Citez les grands ensembles régionaux du Mali.
2. Comment appelle-t-on la partie qui renferme Taoudéni et quelle est sa structure lithographique ?
3. Quelle est la région dont la structure lithographique est la suivante : Les cuirasses ferrugineuses ; argiles ; grès du continental terminal ; schiste ; poudingues phosphatés ; calcaires marins de l'éocène inférieur ; sable et grès ; calcaire marin ; grès du continental intercalaire ; socle granitique de l'antécambrien ?

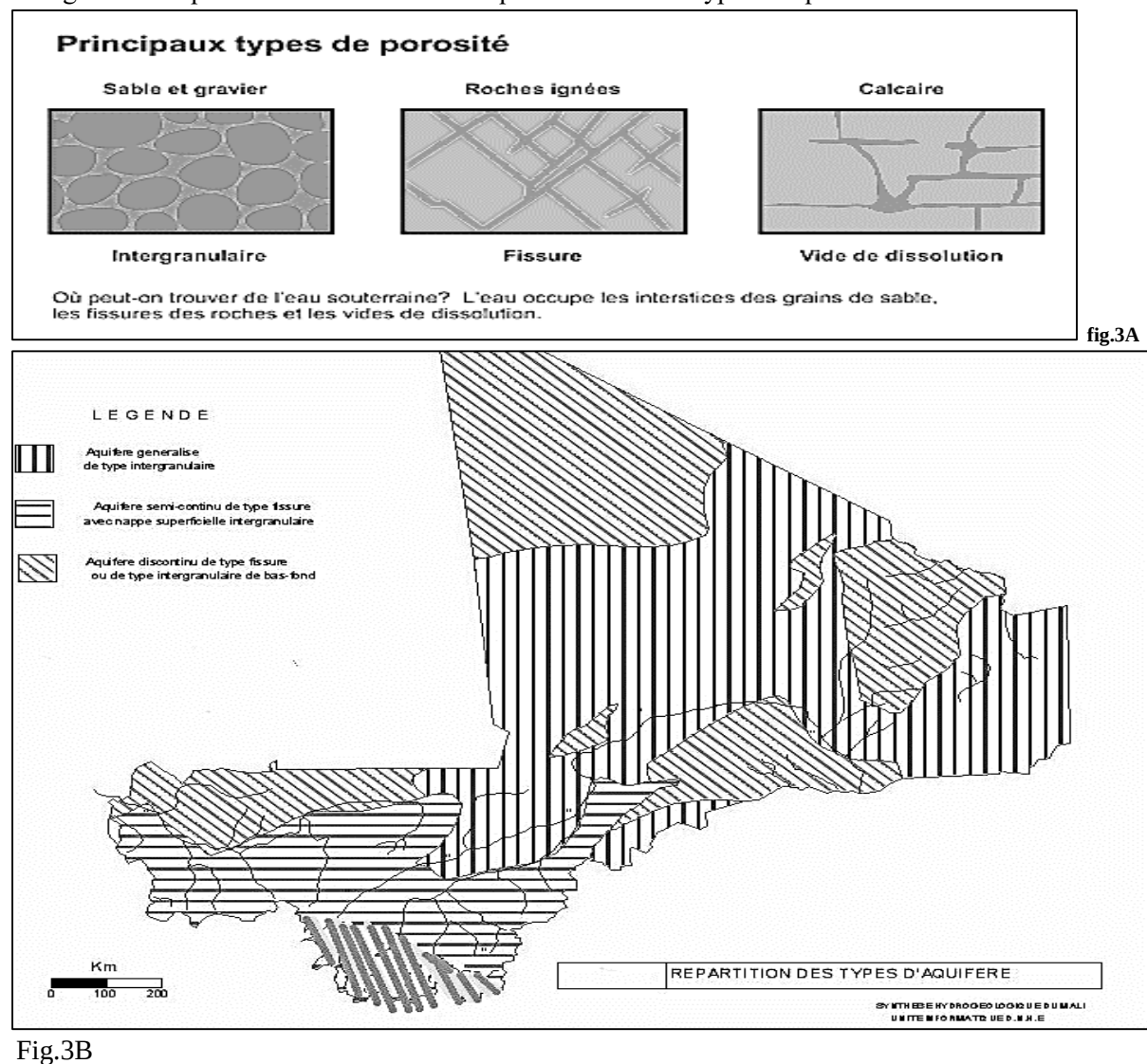
Activité 4 : Le cadre hydrogéologique du Mali

Les formations hydrogéologiques du Mali se distinguent selon le type de gisement en deux catégories : les formations à porosité primaire (aquifères de types généralisé) et les formations à porosité secondaire (aquifères de types fissuré).

Les aquifères de types généralisés : Ces aquifères caractérisés par une porosité inter granulaire sont des nappes continues couvrant 51% de la superficie du Mali. Ils sont constitués par des formations essentiellement détritiques d'origine continentale déposées au secondaire et au tertiaire dans de vastes bassins sédimentaires.

Les aquifères fissurés : Ils sont caractérisés par de très faibles perméabilités intrinsèques ou primaires. Les ressources en eau sont essentiellement associées à des perméabilités secondaires provenant de la fissuration de la partie profonde des formations et de l'altération de leur partie supérieure. Ces aquifères se rencontrent ailleurs sur le territoire du Mali excepté dans le delta intérieur du Niger et dans la zone Nord.

La figure 3 indique la localisation schématique des différents types d'aquifère du Mali.



Consigne : à partir du texte et de la figure 3 :

1. Définissez une nappe aquifère et expliquez comment se forme une nappe souterraine ?
2. Citez les différents types d'aquifère au Mali.
3. Citez quelques importances des nappes aquifères.
4. Quel est le type de nappe qui fournit une eau plus propre ? justifiez.

Activité 5 : Perspectives minières et hydrogéologiques du Mali.

Au Mali malgré les nombreux indices mis en évidence en maints endroits du territoire, les ressources exploitées du sous-sol demeurent en dessous des espérances.

En plus des barrages hydro-électriques existants (Sélingué, Manantali) du barrage hydraulique de Markala, et des centrales thermiques (Sotuba et Felou), on a :

La construction à long terme de barrages sur le Niger (Tossaye et Labbézanga) ;

Aménagement des cours d'eau et zones irriguées à grande échelle ;

Aménagement d'un plus grand nombre de petits barrages de retenue d'eau à travers tout le pays.

Plusieurs ressources comme le fer, les salines de Taoudéni, les phosphates de Tilemsi, l'or dans de nombreux localités sont exploitées.

Le ciment provient du marbre qui est une roche sédimentaire détritique argilo-calcaire. Il est exploité dans la région de Kayes (Diamou) et dans la région de Koulikoro (Nara).

Toute fois l'exploitation de ces ressources a plusieurs conséquences que ce soit positive (sur notre économie) ou négatives (sur notre environnement).

La figure 4 représente la répartition des ressources minières du Mali.

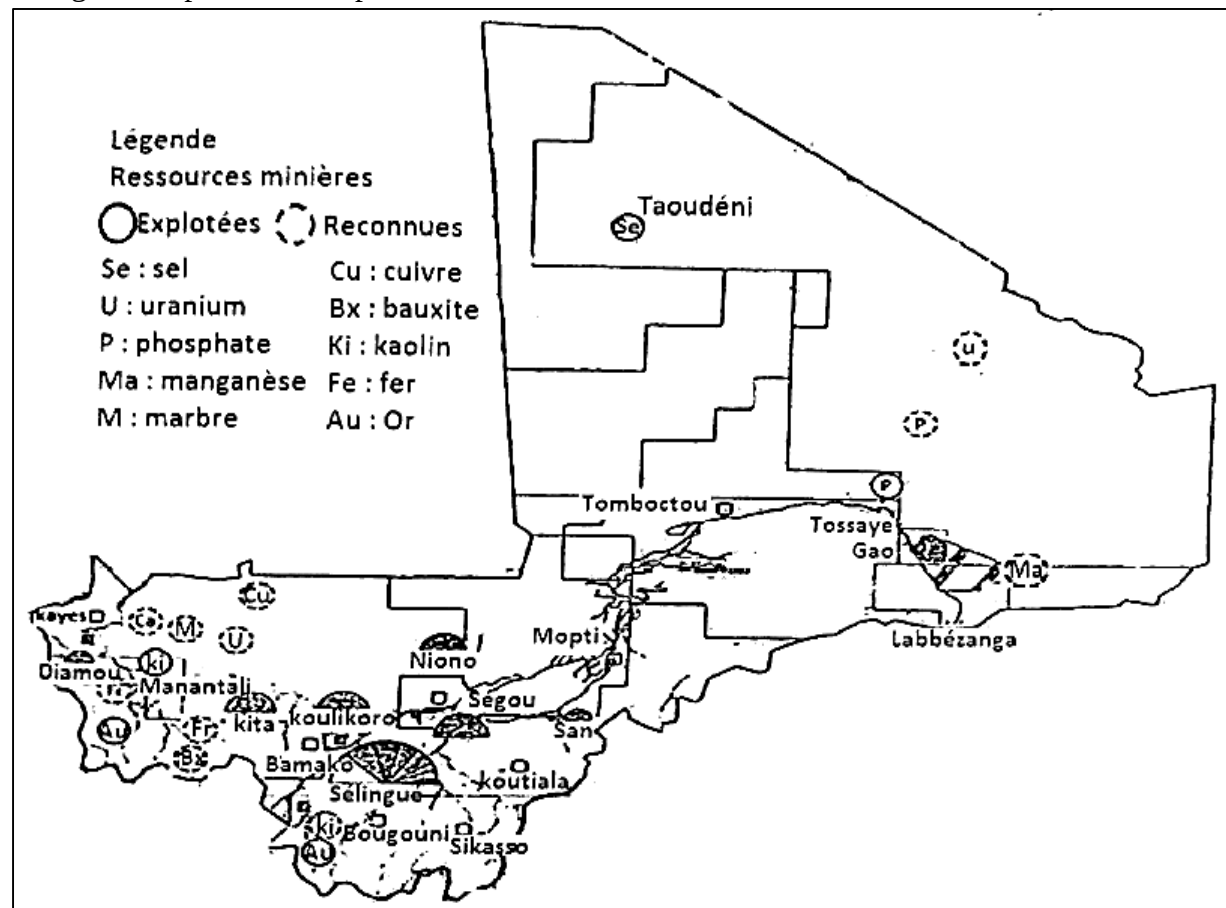


Figure 4

Consigne : à partir de l'analyse du texte et de la figure 4 :

1. Recensez les barrages du Mali ? Lesquels sont déjà fonctionnels ?
2. Recensez les ressources minières du Mali. Lesquelles sont exploitées ?
3. Quelles sont les conséquences de l'exploitation des ressources minières ?

Synthèse partielle :

[illegible]

Synthèse générale

1. Les grands ensembles géologiques du Mali :

On distingue :

Le socle : c'est l'ensemble des terrains anciens, hors sismique qui forment la base des continents. Il est constitué par des roches magmatiques et métamorphiques d'âge précambrien.

La couverture sédimentaire : les chaînes birrimiennes soumises à une longue érosion, sont en grande partie démantelées. Les matériaux résultants de cette destruction remplissent bassins et fosses et constituent à partir du Précambrien supérieur la couverture sédimentaire. Les formations sédimentaires occupent 2/3 du pays. Déposées dans la vaste synéclyse de Taoudéni, elles prennent les dénominations suivantes :

L'infra-cambrien, pour les sédiments du précambrien ; paléozoïque pour les sédiments du primaire ; continental intercalaire pour ceux du secondaire ; le crétacé supérieur et le continental terminal pour les sédiments du tertiaire et le quaternaire pour les sédiments du quaternaire.

Les formations sédimentaires récentes :

Le quaternaire a été marqué par des profonds changements climatiques favorisant la formation :

Des latérites : sol de couleur rouge résultant de la décomposition des roches.

Des tufs : roches poreuses formées de cendres volcaniques ou de dépôts de calcaires.

Des dépôts de sebkhas : lac d'eau salée.

Des alluvions : dépôts de matériaux et de résidus laissés par l'eau en se retirant.

2. La stratigraphie régionale :

Suivant les régions et la disposition des couches sédimentaires, on distingue :

Le Mali occidental : Kayes-Bamako-Nara-Ségou.

Le Mali méridional (Sud) : C'est la région s'étendant entre Sikasso et Gao.

Le Mali oriental (Est) : Le haut Tilemsi

Le Mali septentrional (Nord) : Taoudéni

3. Le potentiel minier du Mali :

En plus de l'or, d'autres ressources existent dans le pays parmi lesquelles on a :

Le diamant : dont l'existence est avérée dans une vingtaine de pipes de kimberlite dans la zone minière de Kéniéba, dans la région de Kayes.

Le manganèse : avec environ 20 millions de tonnes de ressources prouvées auxquelles est associé l'or.

Le fer : estimé à 1 milliard 360 millions de tonnes dans les secteurs de Kita et Narena.

Le plomb : dans les secteurs de Tessalit et Tamanrasset avec 1 million 700 mille tonnes.

Le cuivre, le gypse, le Nickel, la platine dont les indices ont été retrouvés respectivement à Nioro, Kadiolo et au Nord de Taoudéni.

Le calcaire à Bafoulabe et à Hombori totalisant 50 millions de tonnes de ressources très approprié pour la fabrication du ciment, de la chaux vive et des carreaux. Les réserves sont évaluées à plus de 122 millions de tonnes répartis dans plusieurs localités.

Le marbre au Nord de Bafoulabe avec plus de 10 millions de tonnes.

La bauxite à l'Est et au Sud-ouest avec un potentiel de plus de 1 milliard de tonnes.

Le phosphate : véritable engrais naturel pour l'agriculture, constitue une réserve prouvée à 20 millions de tonnes à Tamaguilett dans la préfecture de Bourem, région de Gao.

L'étain, le lithium, le Kaolin, les pierres ornementales, l'argile, les sables de verrerie dans le lac Faguibine et les bassins sédimentaires, favorables pour la recherche et l'exploitation des pétroles et gaz.

Cependant, parmi toutes ces ressources citées, seul l'or connaît de nos jours une exploitation artisanale et industrielle intense, matérialisée par l'existence de nombreux placers et de mines industrielles.

Sous-concept 3 : La lignée humaine

Pré-évaluation :

Quelle est la place de l'Homme dans le règne animal ?

Quelle est l'origine de l'Homme ?

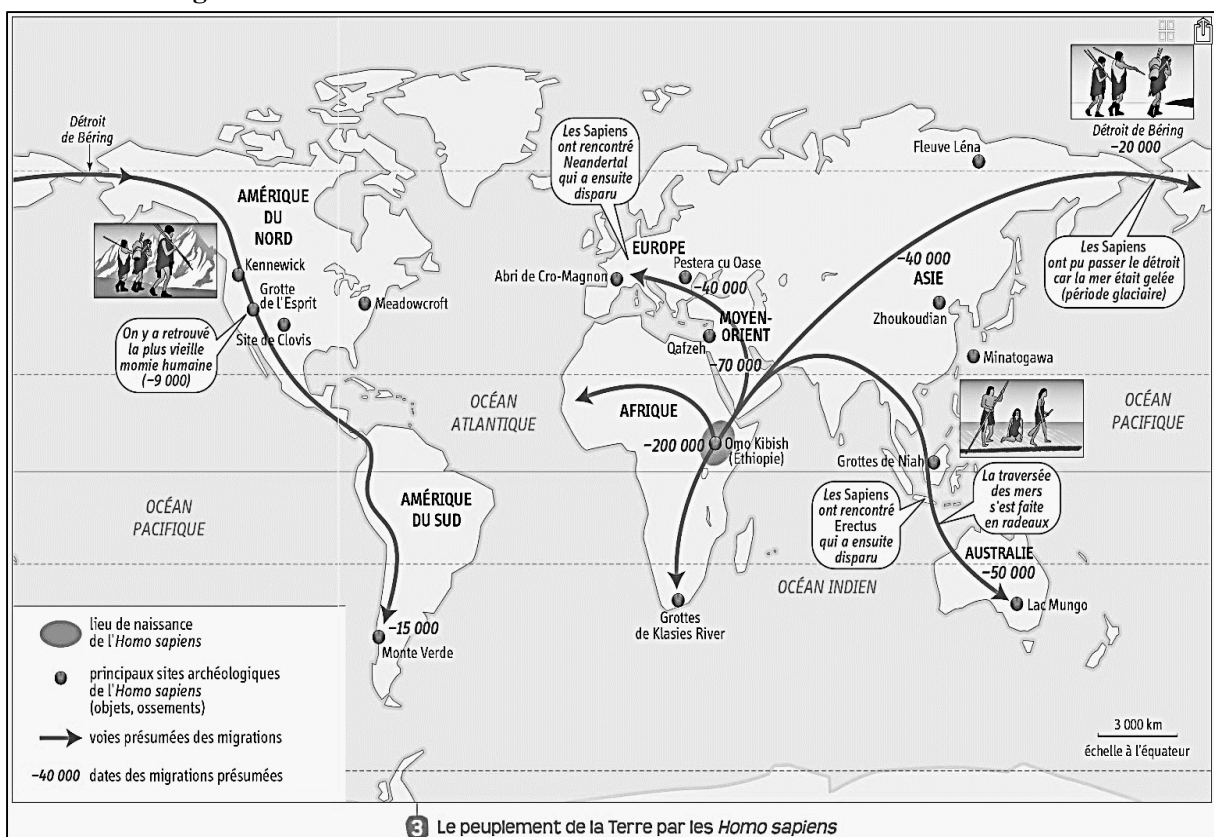
Situation problème :

Chaque espèce possède son génome propre à lui. Toutes les populations humaines actuelles partagent le même génome et les mêmes allèles, avec une fréquence variable. Ces différences de fréquences alléliques sont liées à des mécanismes d'isolement et de migration de populations. L'Homme actuel serait issu d'une seule population ancestrale.

Comment retracer l'histoire évolutive de l'Homme ?

Quelles sont les critères de l'hominisation ?

Activité 1 : Origine de l'Homme.



Doc.1

Possédant des cellules nucléées et une colonne vertébrale, l'Homme est un eucaryote, métazoaire, et un vertébré. Les primates dont appartient l'Homme, font leur apparitions au sein du groupe des mammifères il y a environ 65 Ma. Ils sont caractérisés par :

Les orbites orientées vers l'avant permettant la vision binoculaire qui facilite l'appréciation des distances.

Le pouce opposable aux autres doigts facilitant la préhension et le déplacement dans les branches.

Les griffes sont remplacées par les ongles plats.

L'étude de quelques primates actuels, met en évidence l'existence des primates anthropomorphes ou Hominoïdes (absence de queue) dont l'apparition est datée à -23 Ma.

Parmi les primates Hominoïdes, on distingue les Pongidés (orang-outang) des Hominidés (gorille, chimpanzé, Homme). Les Homininés constituent une famille regroupant les êtres appartenant à la lignée humaine qui comprennent : Le genre *Australopithecus* (plusieurs espèces en Afrique de l'est et

du sud) et le genre Homo (plusieurs espèces) en Afrique d'abord, puis sur les autres continents. Ils sont actuellement représentés par un seul genre et une seule espèce : Homo sapiens sapiens. Pour différencier les Homininés des Hominidés, il faut s'appuyer sur des critères anatomiques et culturels qui sont notamment : la bipédie, l'évolution du crâne et de l'encéphale, la fabrication d'outils et le langage articulé.

Si l'homme partage un ancêtre commun avec les Panidés (chimpanzé) cet ancêtre ne ressemble ni aux uns ni aux autres. En effet, les Panidés ont évolué indépendamment des Homininés. La divergence à l'origine des deux lignées s'est produite il y a environ 10 Ma. L'origine de l'Homme est connue aujourd'hui grâce à l'étude des fossiles trouvés dans plusieurs régions du monde. (Doc.1)

Consigne : à partir du texte et du document.

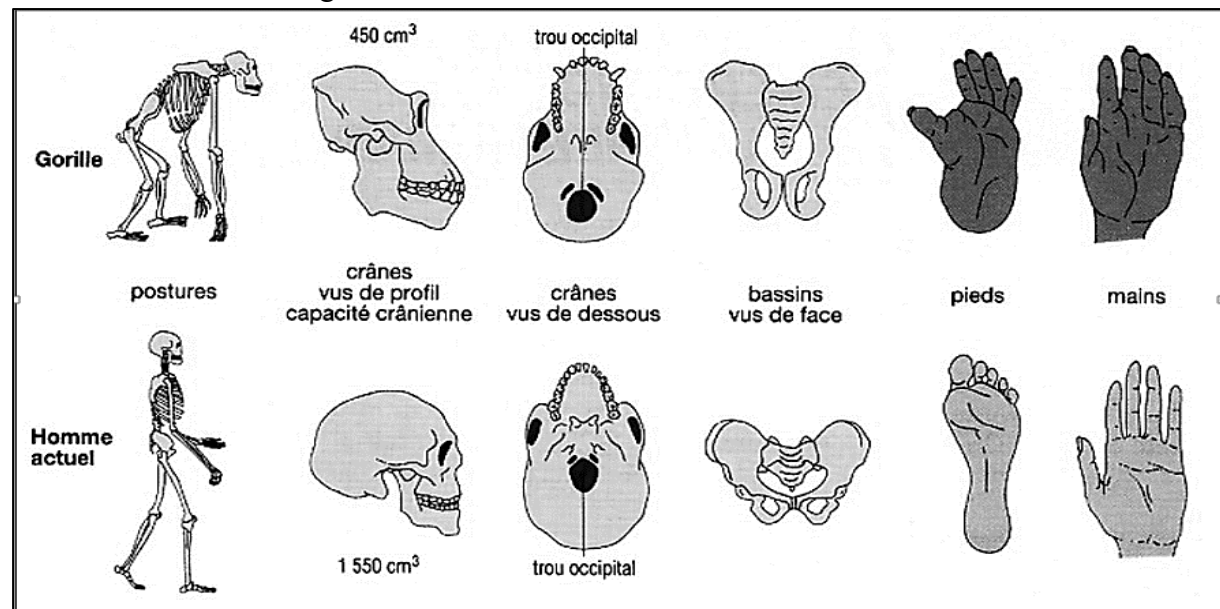
1. Déterminez la place de l'Homme dans le règne animale.
2. Citez les caractères propres aux primates.
3. Quelle différence fais-tu entre Hominidés et Homininés.
4. Dans quelle région du monde est apparu l'Homme ?
5. Citez les caractères de l'hominisation.

Activité 2 : Les critères de l'hominisation.

A) La bipédie

C'est l'étude de certains caractères du squelette qui permet de mettre en évidence la station debout et le déplacement sur les deux membres postérieurs. La position du trou occipital, la forme de la colonne vertébrale, celle du bassin, la position du pouce du pied sont les caractères qui déterminent l'existence de la bipédie. Ces éléments anatomiques sont utilisés pour classer les restes fossiles dans le groupe des Hominidés.

On pense que la bipédie a précédé tous les autres caractères hominiens ; c'est l'innovation fondamentale dans l'évolution de l'Homme. Le doc.2 représente la comparaison du squelette de l'Homme et celui du gorille.



Doc.2

Consigne :

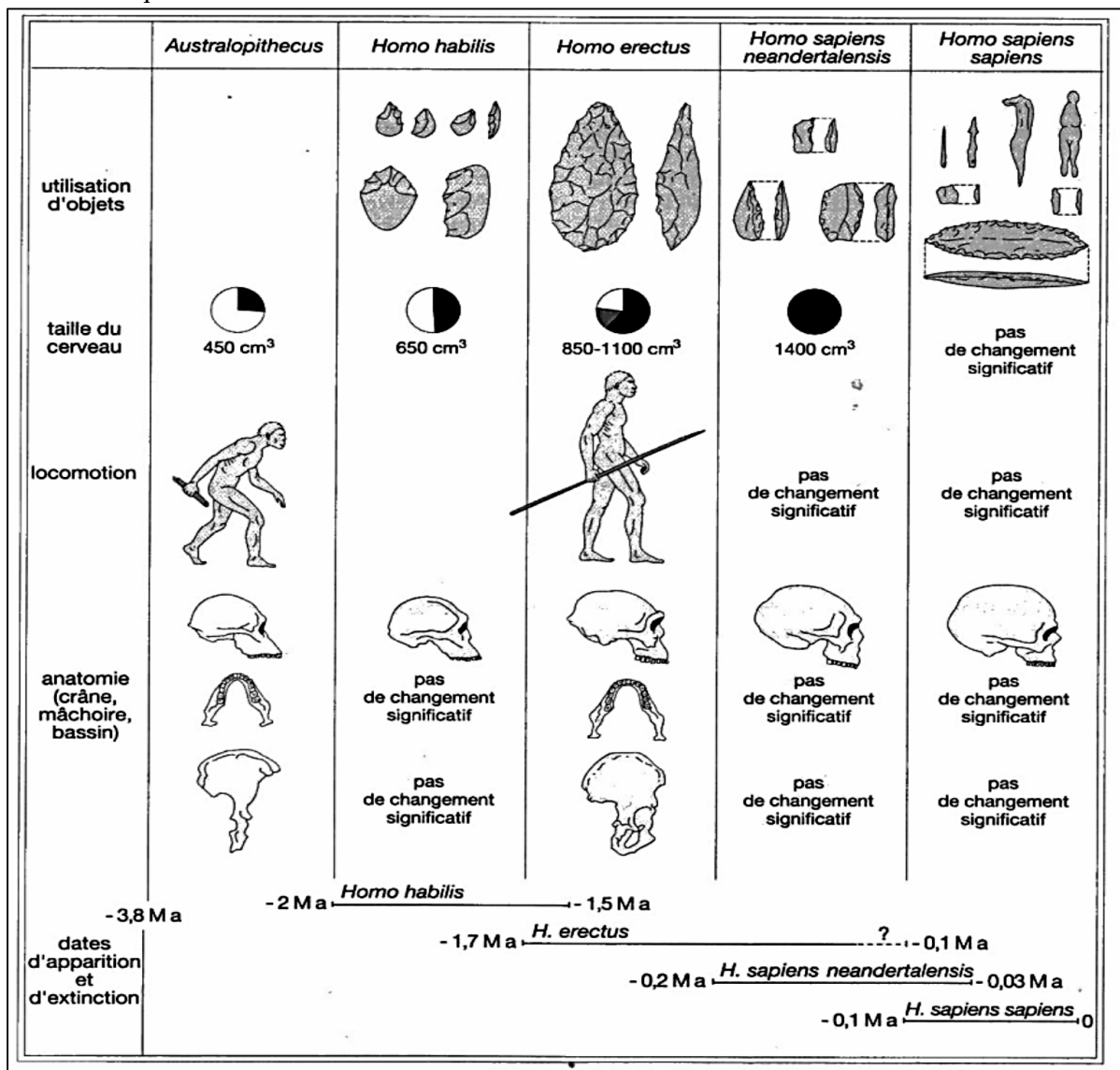
1. Comparez le squelette de l'Homme et celui du gorille.
2. Quels sont les caractères qui ont permis la bipédie chez l'Homme.
3. Pourquoi le gorille n'appartient pas à la lignée humaine.

Synthèse partielle :

[illegible]

B) L'évolution du crâne et de l'encéphale.

L'anatomie du cerveau des différents Hommes fossiles est connue grâce à la mesure de la boîte crânienne et aux moulages endocrâniens. Le volume endocrânien ou capacité crânienne des Hommes est supérieur à celui des autres primates ($> 450\text{cm}^3$). Les vaisseaux sanguins irriguant l'encéphale laissent des traces sur la face interne des os du crâne. On considère que plus une région est vascularisée, plus elle est active. Ces traces de vascularisation traduisent donc un développement cérébral plus ou moins important. On peut par exemple étudier la vascularisation de la zone du langage et déduire la capacité à produire un langage articulé. La vascularisation assez simple chez les australopithèques devient plus complexe chez l'Homme. Il y a un lien étroit entre le volume cérébral, la vascularisation et le développement des aires corticales chez les Hommes fossiles et actuels. Le document 3 représente quelques caractéristiques des différents Homininés.



Doc.3

Consigne :

1. Décrivez l'évolution morphologique des crânes des différents Homininés.
2. Décrivez l'évolution du volume crânien et de la vascularisation du cerveau des Homininés.
3. Pourquoi les australopithèques ne sont pas des Hommes ?

C) La fabrication d'outils et la culture.

Le développement cérébral et psychique (pensé et conceptualisation) associé à la libération des mains par la bipédie, ont permis la création progressive d'objets de fonctions différentes :

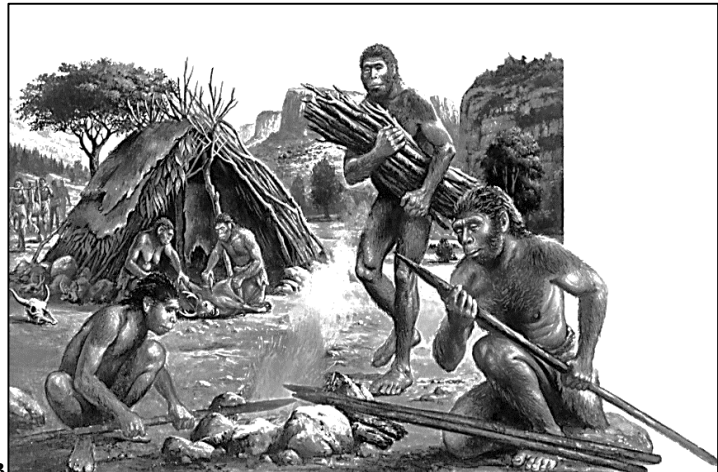
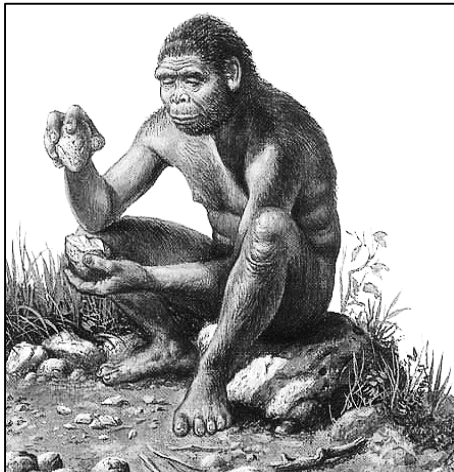
Des objets à usage domestiques : outils, armes, ustensiles de cuisine, habitats et foyer (maîtrise du feu).
Des objets culturels et productions artistiques : sépultures, peintures, sculptures...

Ces inventions sont liées à l'évolution du mode de vie : nomade d'abord, puis progressivement sédentaire.

Le document 4 représente les caractéristiques des différents groupes (A), un Homo habilis (B) et un groupe d'Homo erectus (C).

genre	Extension temporelle	Répartition géographique	taille	Volume crânien cm ³	outils	rites	Larynx Langage articulé
Australopithecus	-4 Ma à -1Ma	Afrique(E)	1.20m	400	Non connus	—	?
HOMO habilis	-2.5 à -1.3Ma	Afrique(E)	1.30m	600 à 700	Galets aménagés	-	?
HOMO erectus	-1.6 à -0.2 Ma	Afrique, Asie, Europe	1.60m	850 à 1250	biface	Utilise le feu	Oui
HOMO sapiens Néanderthalensis	-200 000 -100 000 ans à	Europe	1.70m	1600	Outils de + en + spécialisés	Rites funéraires	Oui
HOMO sapiens sapiens	-200 000 -100 000 à actuel	Partout, Asie, Afrique, Europe, Amériques, etc	1.70m	1400	et petits	Rites funéraire art	oui

A



Document 4

Consigne :

1. Décrivez l'évolution de l'outillage des différents groupes d'hominidé.
2. Quelle est l'espèce qui a découvert le feu et celle qui a été la première à quitter l'Afrique ?
3. Quelle est l'espèce qui a commencé à enterrer ses morts ?

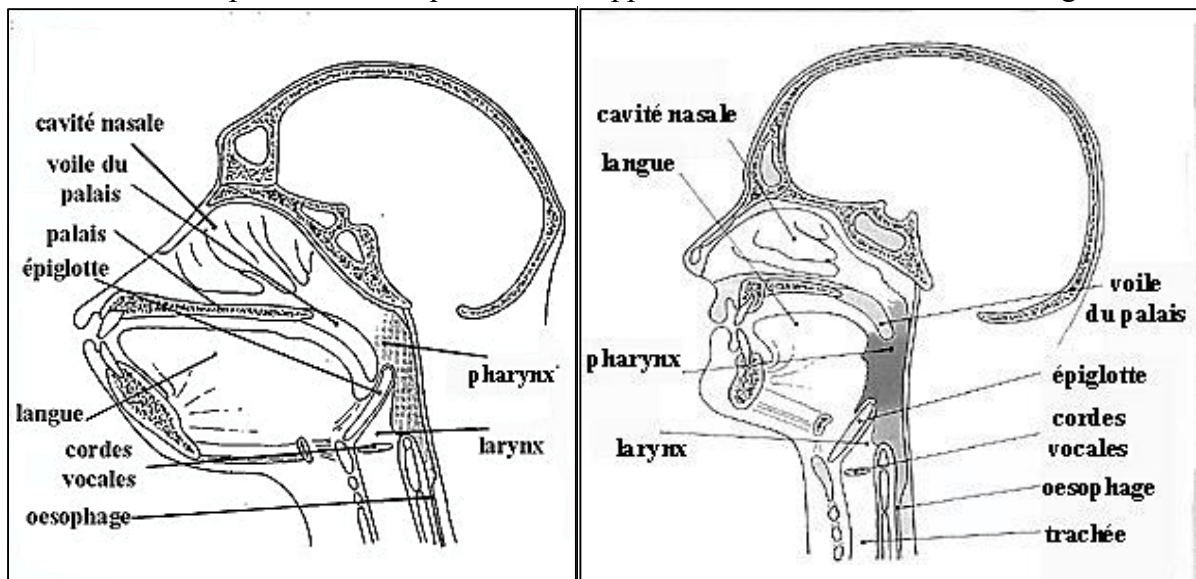
D) Acquisition du langage articulé.

Le larynx permet de produire différents sons en fonction de la tension des cordes vocales. Ces sons sont plus ou moins amplifiés et modulés par le pharynx.

Chez l'Homme, la position basse du larynx augmente l'espace disponible pour le pharynx qui devient alors une véritable caisse de résonance qui module et amplifie les sons émis. Chez les singes, la position haute du larynx laisse peu d'espace au pharynx, ce qui ne permet pas au pharynx de moduler les sons émis.

Les australopithèques avaient sans doute un appareil vocal proche de celui des singes. Le larynx d'*Homo erectus* a commencé à descendre et on pense qu'il est le premier à avoir un langage articulé. Cette évolution met en jeu des centres cérébraux moteurs (pour l'émission du langage) et sensoriels (pour la compréhension du langage). Ces centres sont localisés dans les lobes frontaux et pariétaux du cerveau.

Le document 5 représente la comparaison des appareils vocaux de l'Homme et du gorille.



Document 5

Consigne :

1. Comparez l'appareil vocal de l'Homme et celui du gorille.
2. Pourquoi le gorille n'a pas de langage articulé ?
3. Quel autre mécanisme est impliqué dans l'acquisition du langage articulé.

Synthèse partielle :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

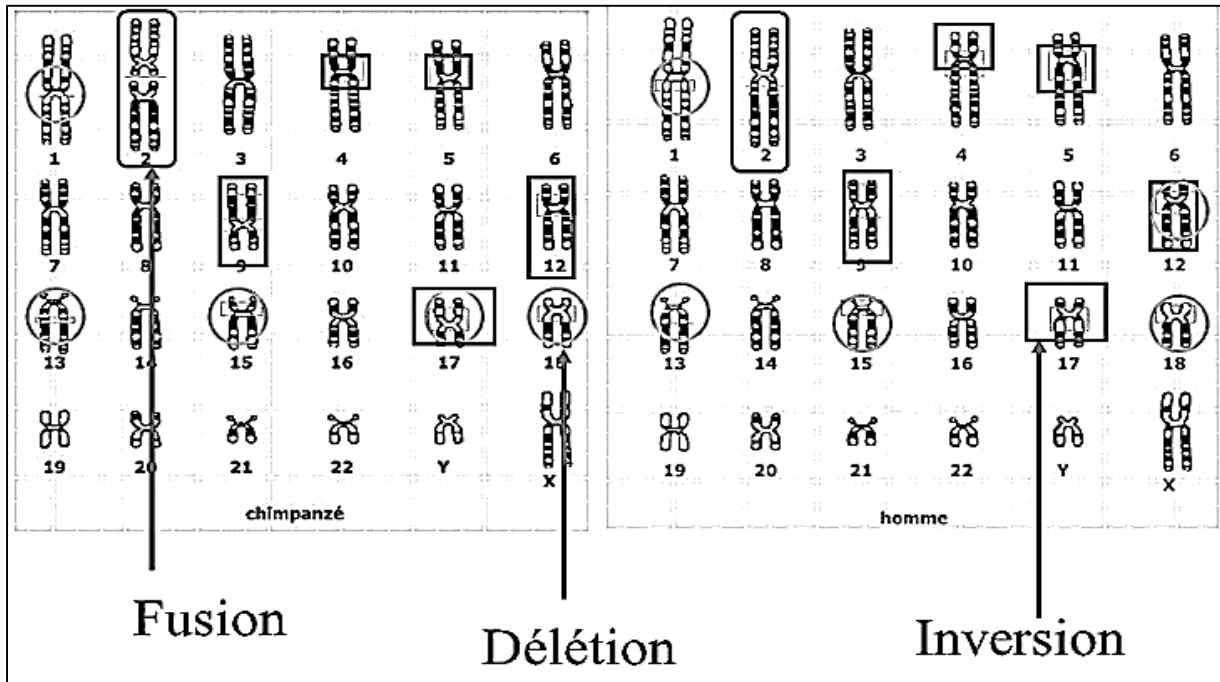
.....

.....

Activité 3 : Données permettant d'établir les liens de parentés et l'arbre phylogénique des Hominidés.

A) Données chromosomiques.

Le séquençage des génomes de l'homme et du chimpanzé a révélé une identité de plus de 99 %. Ainsi, les études génétiques et l'observation du développement de l'homme et de son plus proche parent permettent de comprendre comment se construisent leurs phénotypes différents à partir d'un patrimoine génétique très proche. Le document 6 représente le demi-caryotype de l'Homme (à droite) et celui du chimpanzé (à gauche).



Document 6

Consigne :

1. Combien de paires de chromosome sont morphologiquement identiques. Lesquelles ?
2. Combien de paires de chromosome sont morphologiquement différentes ? Lesquelles ?
3. Expliquez la différence du nombre de chromosome des deux espèces.

B) Données moléculaires.

La NAD déshydrogénase est une enzyme qui sert à la production de l'énergie dans les mitochondries. Comme chez tous les vertébrés, elle se trouve chez l'Homme, le chimpanzé, le gorille et l'orang-outang. En tant que protéine, elle est codée par un gène qui a 79 codons, soit 237 nucléotides. En comparant 2 à 2 tous ces nucléotides chez les quatre primates ci-dessus, on s'est rendu compte qu'un certain nombre de codons était identiques pour deux espèces. (Voir Doc.7)

	Homme	Chimpanzé	Gorille	Orang-outang
Homme	x	20	15	0
Chimpanzé		x	17	1
Gorille			x	1
Orang-outang				x

Doc.7

Consigne : à partir des données du document 7 :

1. Laquelle de ces espèces est plus proche de l'Homme ? Justifier.
2. Laquelle de ces espèces est plus éloignée de l'Homme ? Justifier.
3. Déterminez l'ordre d'apparition de ces quatre primates et illustrez ta réponse par un arbre phylogénique.

Synthèse partielle :

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.

Synthèse générale :

Si la lignée humaine n'est actuellement représentée que par une seule espèce, plusieurs espèces d'Homininés se sont succédées durant quatre millions d'années.

On parle de lignée humaine parce que ces différents genres et espèces semblent dérivées les uns des autres par évolution (mutation, sélection...).

Les Homininés correspondent à une famille regroupant deux genres, apparus successivement sur la Terre et caractérisés par la bipédie :

- le genre Australopithecus (plusieurs espèces en Afrique de l'est et du sud) ;
- le genre Homo (plusieurs espèces) en Afrique d'abord, puis sur les autres continents.

Ils sont actuellement représentés par un seul genre et une seule espèce : Homo sapiens.

1. Origine de l'Homme

Tous les plus anciens fossiles de la lignée humaine ont été découverts en Afrique. On peut donc supposer que c'est en Afrique que la lignée humaine fait son apparition, dans une population à ancêtre communs aux Hommes et aux chimpanzés. L'évolution de l'Homme est marquée par : l'acquisition de la bipédie ; augmentation du volume de l'encéphale, la fabrication d'outils et l'acquisition du langage articulé.

2. Les critères de l'hominisation :

La bipédie : liée à certaines modifications du squelette (bassin court et large, trou occipital centré, courbures de la colonne vertébrale, fémur oblique).

L'évolution de l'encéphale : le volume crânien augmente progressivement des australopithèques (400cm³) à l'Homo sapiens (1400cm³) et la vascularisation devient de plus en plus complexe.

La fabrication d'outils : elle commence avec l'Homo habilis qui fabrique des outils très simples (galets aménagés) et l'outillage devient de plus en plus perfectionné et diversifié.

L'acquisition du langage articulé : elle est due à la position basse du larynx qui laisse suffisamment d'espace au pharynx qui amplifie et module les sons émis en langage articulé.

3. Données permettant d'établir les liens de parentés et l'arbre phylogénique des Hominidés.

Les données chromosomiques :

La comparaison du caryotype de l'Homme actuel et des singes anthropomorphes montre de grandes similitudes. Le caryotype du chimpanzé comporte 48 chromosomes alors que celui de l'Homme en a 46. Les deux caryotypes présentent une grande similitude indiquant une étroite parenté entre les deux espèces et montrant qu'elles possèdent un ancêtre commun.

Les données moléculaires :

La comparaison du nombre de mutations communes à deux espèces permet d'évaluer leur degré de parenté. L'Homme et le chimpanzé présentent le plus grand nombre de mutations communes, ils sont les espèces les plus proches.

Concept général 2 : L'unicité des individus et la diversité génétique.

Sous-concept 1 : La reproduction chez l'Homme

Pré-évaluation

Quelles sont les différents modes de reproduction ?

Quel est le mode utilisé par les mammifères ?

Situation problème :

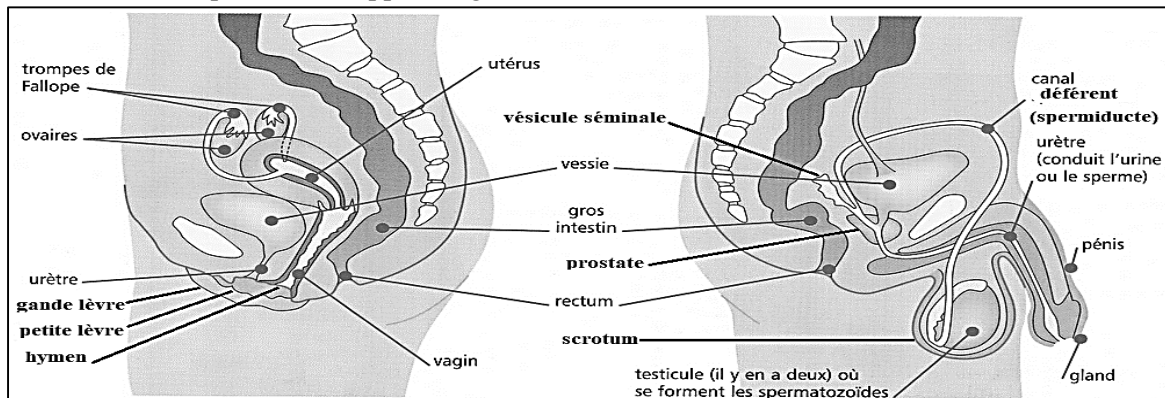
La capacité à se reproduire est une des caractéristiques des systèmes vivants. Pour cela, il existe deux stratégies qui consistent soit à peupler rapidement un milieu avec des individus tous identiques, soit à créer des individus en plus petite quantité mais tous différents les uns des autres. Le premier cas est assuré par la mitose (reproduction asexuée) et le deuxième par la reproduction sexuée. Les organismes pluricellulaires sont constitués de plusieurs cellules provenant d'une cellule unique : l'œuf ou zygote. Ce zygote est le résultat de la fusion de 2 gamètes (mâle et femelle) au cours de la fécondation.

Comment est organisé l'appareil reproducteur de l'Homme ?

Comment fonctionne l'appareil reproducteur de l'Homme ?

Activité 1 : Organisation des appareils génitaux

Le document 1 représente les appareils génitaux mâle et femelle chez l'Homme.



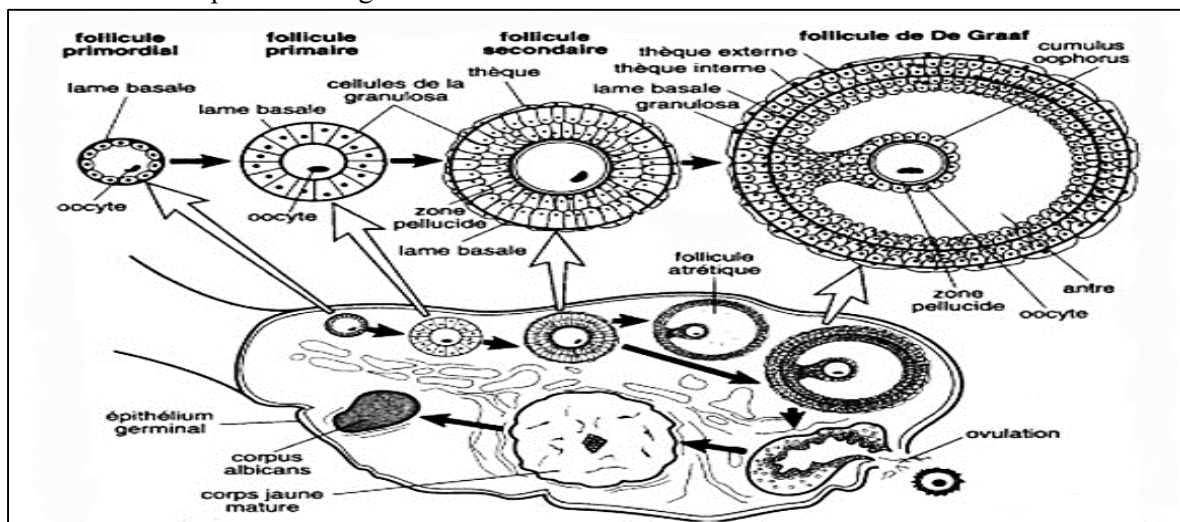
Doc.1

Consigne : à partir du document 1 :

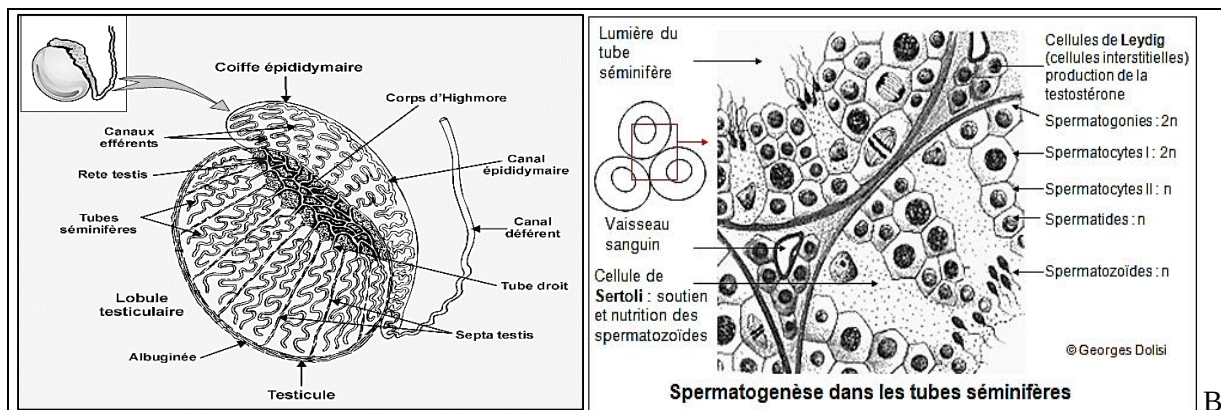
1. Décrivez l'organisation générale des appareils génitaux mâles et femelle.
2. Comparez les appareils génitaux mâle et femelle.

Activité 2 : Les gonades

Le document 2 représente l'organisation des ovaires et des testicules.



A



Document 2 : Les gonades

Consigne :

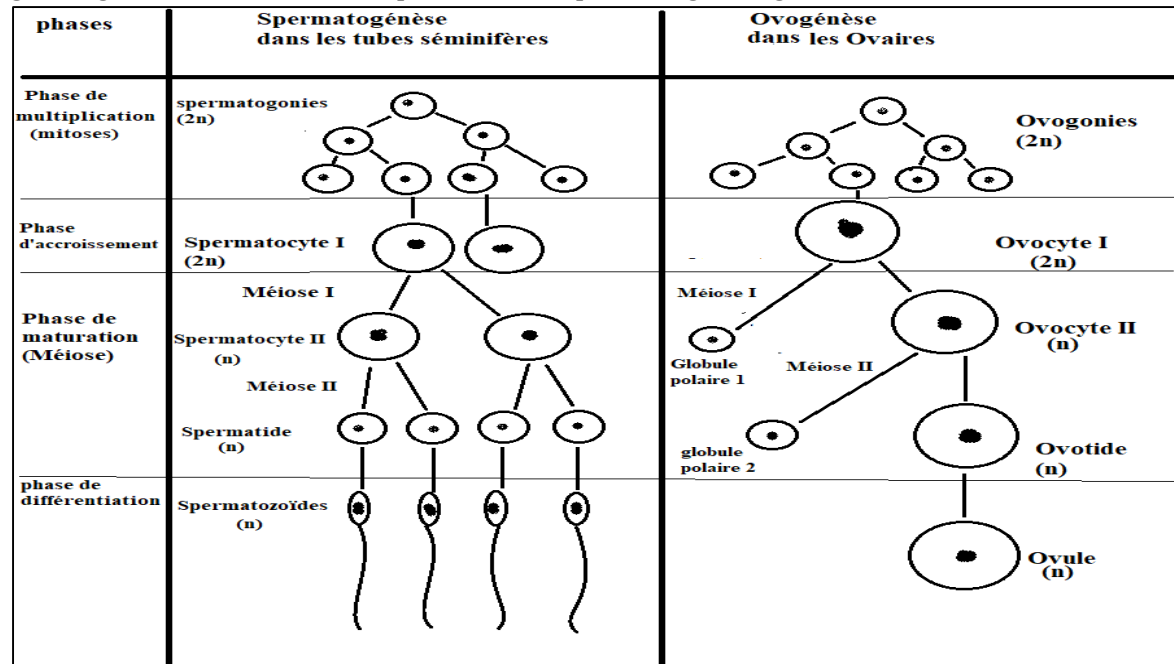
1. Décrivez l'organisation des testicules et des ovaires.
2. Quels sont les fonctions des testicules et des ovaires ?

Synthèse partielle :

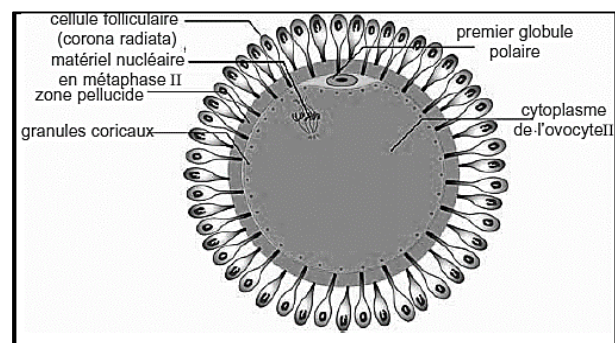
[illegible]

Activité 3 : La gamétogenèse.

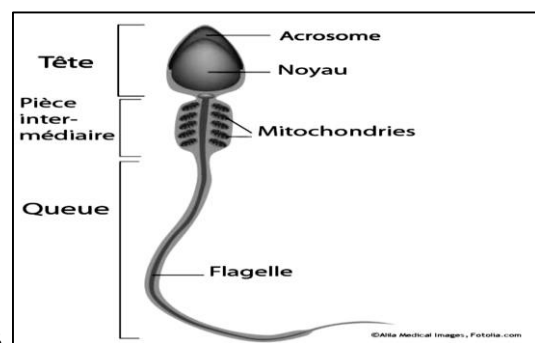
Les gamètes sont des cellules haploïdes qui se forment au cours d'un phénomène appelé gamétogenèse. Chez les mâles, on l'appelle spermatogenèse et chez les femelles, on l'appelle ovogenèse. Le passage de la diploïdie à l'haploïdie est réalisé lors d'une division cellulaire, la méiose qui intervient durant la gamétogenèse. Le document 3 représente les étapes de la gamétogenèse chez les mammifères.



A



B



C

Document 3

Consigne :

1. Citez et expliquez les étapes de la gamétogenèse.
2. Comparez la spermatogénèse et l'ovogénèse.
3. Comparez le gamète mâle et le gamète femelle.
4. Décrivez l'évolution du nombre de chromosome au cours de la gamétogenèse.
5. Quelle est le phénomène responsable de la réduction chromatique ?

Activité 4 : la méiose.

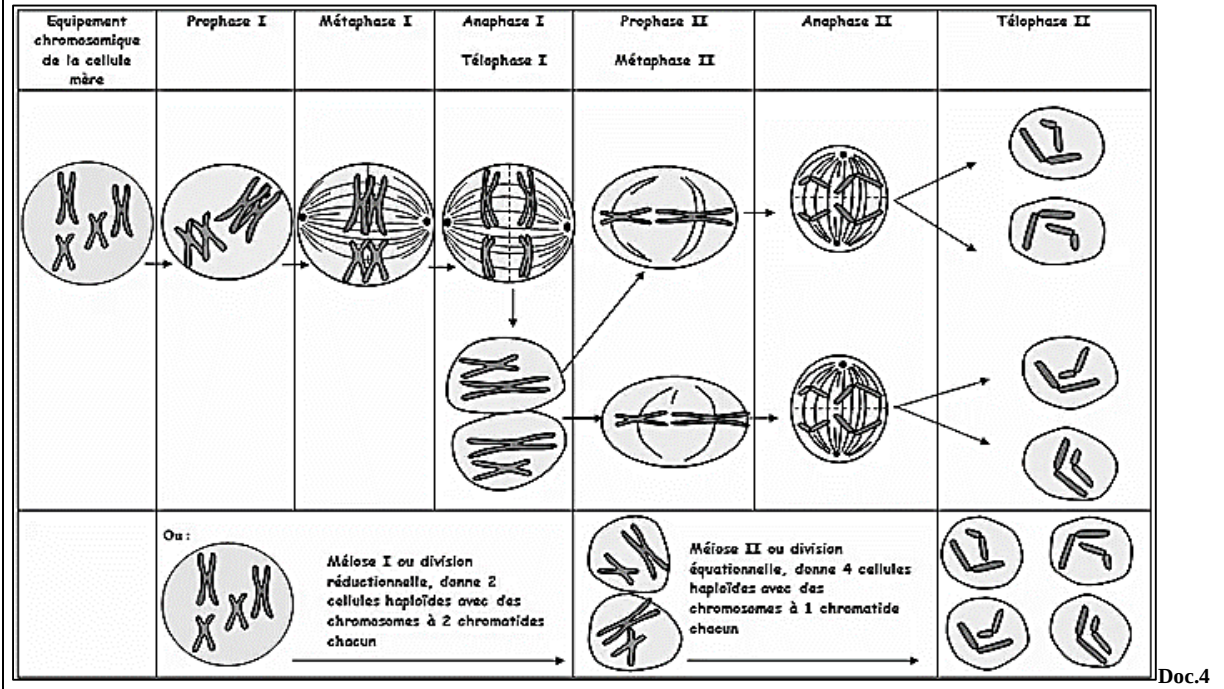
A partir d'une cellule, la méiose en donne quatre : c'est donc une succession de deux divisions. Les phénomènes essentiels se produisent au cours de la première division : à la prophase I, les chromosomes homologues s'associent par paires, formant des bivalents. A la métaphase I, les paires de chromosomes s'alignent à l'équateur de la cellule. Lors de l'anaphase I, chaque chromosome se sépare de son homologue, et il en résulte deux lots qui contiennent chacun un seul exemplaire de chaque chromosome : les deux cellules filles qui se forment à la fin de la première division n'ont plus que la moitié des chromosomes présents dans la cellule mère : il y a eu réduction par deux du nombre de chromosomes.

La cellule mère était diploïde ($2n$ chromosomes), les deux cellules filles sont haploïdes (n chromosomes).

La seconde division, plus classique ne modifie pas le nombre de chromosomes et peut être comparée, dans son déroulement, à une mitose. Avec la réduction par deux du nombre de chromosomes, l'autre particularité de la méiose est de réaliser des brassages génétiques. Au cours de la prophase I, lors de l'appariement des chromosomes en bivalents, il se produit des échanges de chromatides donc de gènes : ces échanges sont

Ce brassage génétique est appelé brassage intra-chromosomique.

Un autre brassage génétique se produit à la métaphase I. En effet, la disposition des paires de chromosomes les unes par rapport aux autres à ce stade, se fait de manière aléatoire et à priori de nombreuses combinaisons sont possibles : ce brassage est appelé brassage inter-chromosomique.



Doc.4

Consigne : à partir du texte et du document 5 :

1. Donnez la formule chromosomique de cette cellule.
2. Citez et décrivez les étapes de la méiose.
3. Comparez la méiose et la mitose et donnez l'importance de la méiose ?
4. Décrivez l'évolution de la quantité d'ADN dans une cellule au cours de la méiose (avec le graphe).

Synthèse partielle :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Activité 5 : L'activité testiculaire et son contrôle hormonal.

Les testicules sont responsables de la fonction de reproduction chez l'organisme mâle à partir de la puberté. Les deux fonctions essentielles des testicules sont la fabrication de spermatozoïdes et la production d'hormone mâle (dont la testostérone). Le fonctionnement du testicule est sous contrôle hormonal (du système hypothalamo-hypophysaire). Pour comprendre leur fonctionnement et leur régulation, des expériences réalisées et leurs résultats sont consignés dans les tableaux ci-après. Et le document 1 représente le contrôle de leur fonctionnement.

Expérience 1 : Rôles des testicules et de la testostérone.

Expériences	Résultats
A	Ablation des testicules chez un individu pubère. Pas de production de spermatozoïdes Régression des caractères sexuels secondaires.
B	Injection de testostérone après ablation des testicules. Restauration des caractères sexuels secondaires.
C	Destruction des cellules de Leydig chez un individu pubère. Pas de production de spermatozoïdes Régression des caractères sexuels secondaires.
D	Injection de testostérone après destruction des cellules de Leydig. Restauration des caractères sexuels secondaires et de la production de spermatozoïdes.

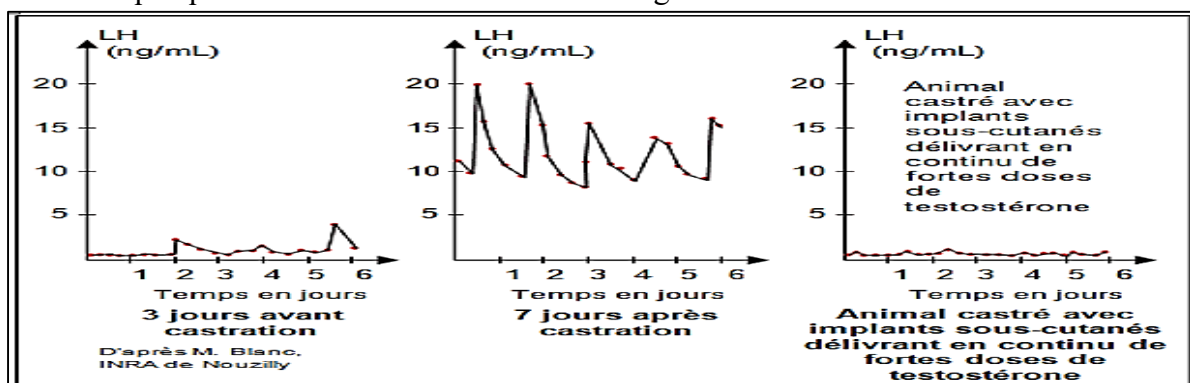
Expérience 2 : Rôles de l'hypothalamus et de l'hypophyse.

L'atrophie des testicules est associée à des signes cliniques variés : stérilité, absence ou faible développement des caractères sexuels secondaires. Ces cas sont souvent dus à un déficit d'origine hypophysaire. Des expériences réalisées et leurs résultats sont présentés ci-dessous.

Expériences		Résultats	
A	Ablation de l'hypophyse	Arrêt complet du fonctionnement des testicules.	
B	Injection de FSH et de LH à un animal hypophysectomisé	Reprise de la spermatogénèse et de la sécrétion de testostérone.	
C	Injection de LH à un animal impubère.	Cellules germinales	Au repos
		Cellules de Sertoli	Peu développées
		Cellules de Leydig	Activées
		Caractères sexuels secondaires.	Développées
D	Injection de FSH à un animal impubère.	Cellules germinales	Activées
		Cellules de Sertoli	Développées
		Cellules de Leydig	Inactivées
		Caractères sexuels secondaires.	Absentes
E	Destruction de certains amas de neurones hypothalamiques	Arrêt de la sécrétion de FSH et de LH par l'hypophyse.	
F	Stimulation électrique de ces mêmes amas de neurones	Augmentation brusque de la libération de FSH et de LH.	
G	Hypophyse déconnectée de l'hypothalamus.	Arrêt de la sécrétion de FSH et de LH par l'hypophyse.	

Expérience 3 : Rétrocontrôle.

On remarque que lors d'une castration les taux sanguins de LH et de FSH sont modifiés.

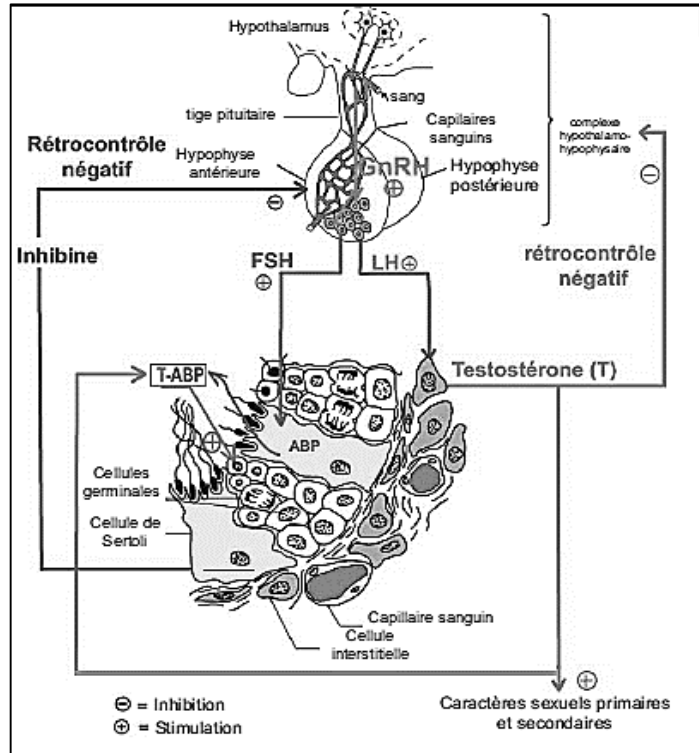
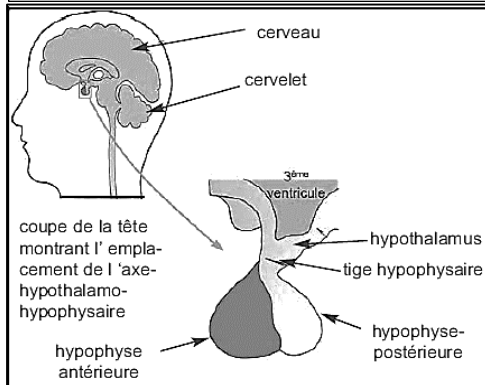


Doc.5

Schéma général

L'hypophyse est une petite glande reliée à la face inférieure de l'encéphale et sécrète plusieurs hormones importantes.

L'hypophyse, également appelée glande pituitaire, comprend deux régions : l'hypophyse antérieure et l'hypophyse postérieure. Ces deux lobes sont étroitement liés à l'hypothalamus, une région au-dessus de l'hypophyse.



Doc.6

Consigne :

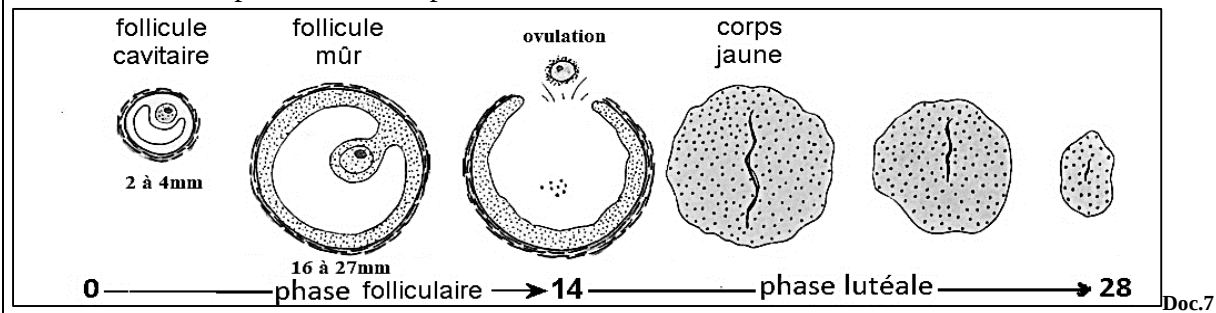
1. Tirez une conclusion de chaque expérience.
2. Expliquez la régulation du fonctionnement des testicules.

Activité 6 : Les cycles sexuels chez la femme.

A) Le cycle ovarien

L'ovaire est un tissu hétérogène composé de follicules et de corps jaune. Les follicules sont différents par leurs tailles et leurs structures. Au fur et à mesure de leur évolution, ils grandissent et possèdent un grand nombre de cellules folliculaires entourant une cavité. Logé dans le follicule, l'ovocyte II sera libéré au moment de l'ovulation. Après l'ovulation, le reste du follicule se transforme en corps jaune qui va régresser s'il n'y a pas eu de fécondation.

Le document 7 représente les étapes du fonctionnement des ovaires.



Doc.7

Consigne : à partir du texte et des documents :

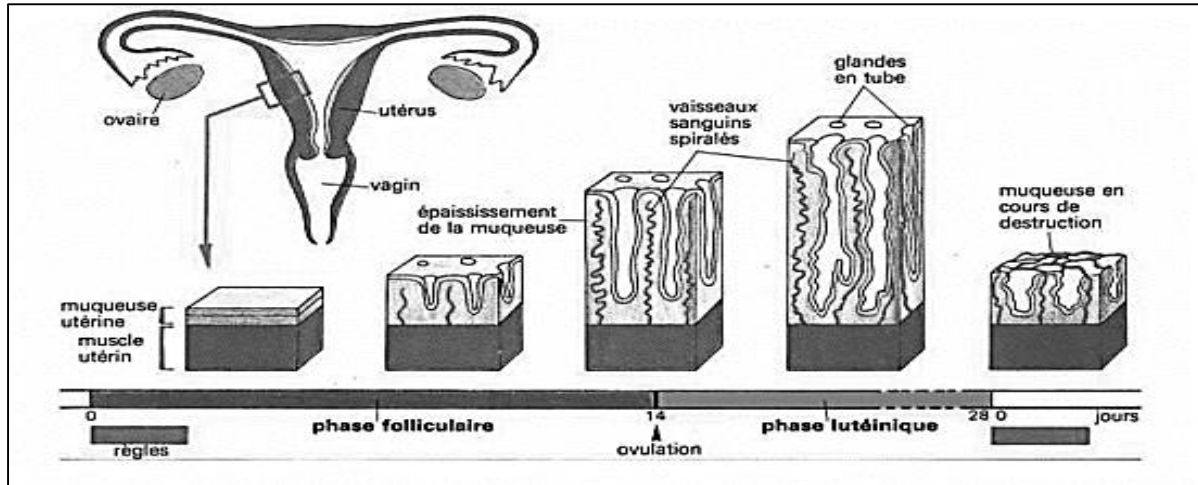
1. Citez les phases du cycle sexuel chez la femme.
2. Précisez la durée moyenne d'un cycle et celles de chaque phase.
3. Identifiez le phénomène marquant la limite entre deux cycles successifs et celui qui permet de diviser le cycle en phases distinctes.
4. Caractérisez chaque phase.

Synthèse partielle :

[illegible]

B) Le cycle utérin :

Le tissu utérin varie au cours du cycle sexuel. Lors de la première phase, l'endomètre s'épaissit ; puis il change de forme lors de la phase lutéale : il se creuse de nombreuses cavités qui serviront à la nidation d'un éventuel embryon. En absence de fécondation, la muqueuse se détruit et est à l'origine des pertes de sang correspondant aux menstruations ou règles.



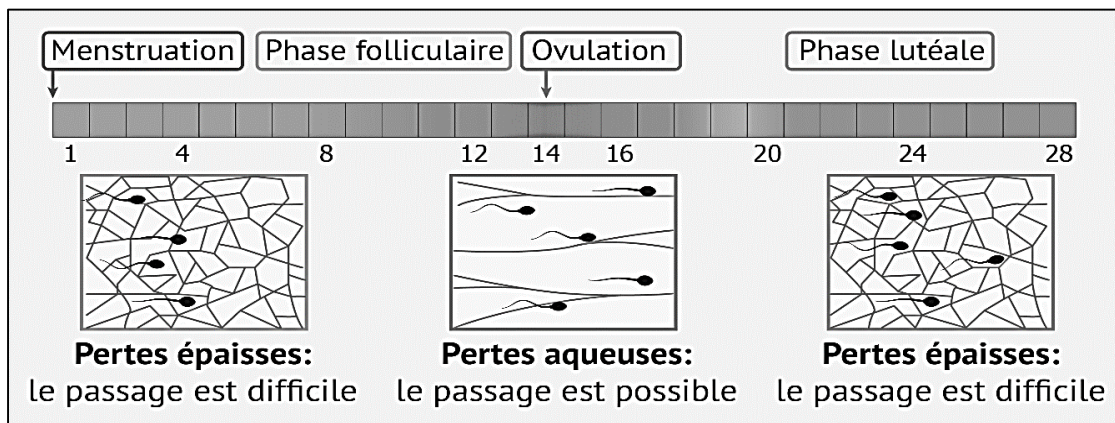
Doc.8

Consigne : à partir du document 8

1. Précisez la partie de l'utérus concerné par ces modifications cycliques.
2. Décrivez l'évolution de la muqueuse utérine durant un cycle.

C) Le cycle du col de l'utérus :

La muqueuse utérine sécrète la glaire cervicale. Celle-ci change d'aspect au cours du cycle : plus épaisse en début et en fin de cycle, elle présente un maillage moins serré au moment de l'ovulation.



Doc.9

Consigne :

- 1) Décrivez l'évolution de la sécrétion de glaire cervicale.
- 2) Précisez les rôles physiologiques de la glaire cervicale.

Activité 7 : La régulation des cycles sexuels chez la femme.

Les hormones sécrétées par les ovaires au cours du cycle sont : des œstrogènes produits par les follicules et la progestérone produite par le corps jaune. (Voir Doc. 10)

Expérience 1 : Action des ovaires sur l'utérus :

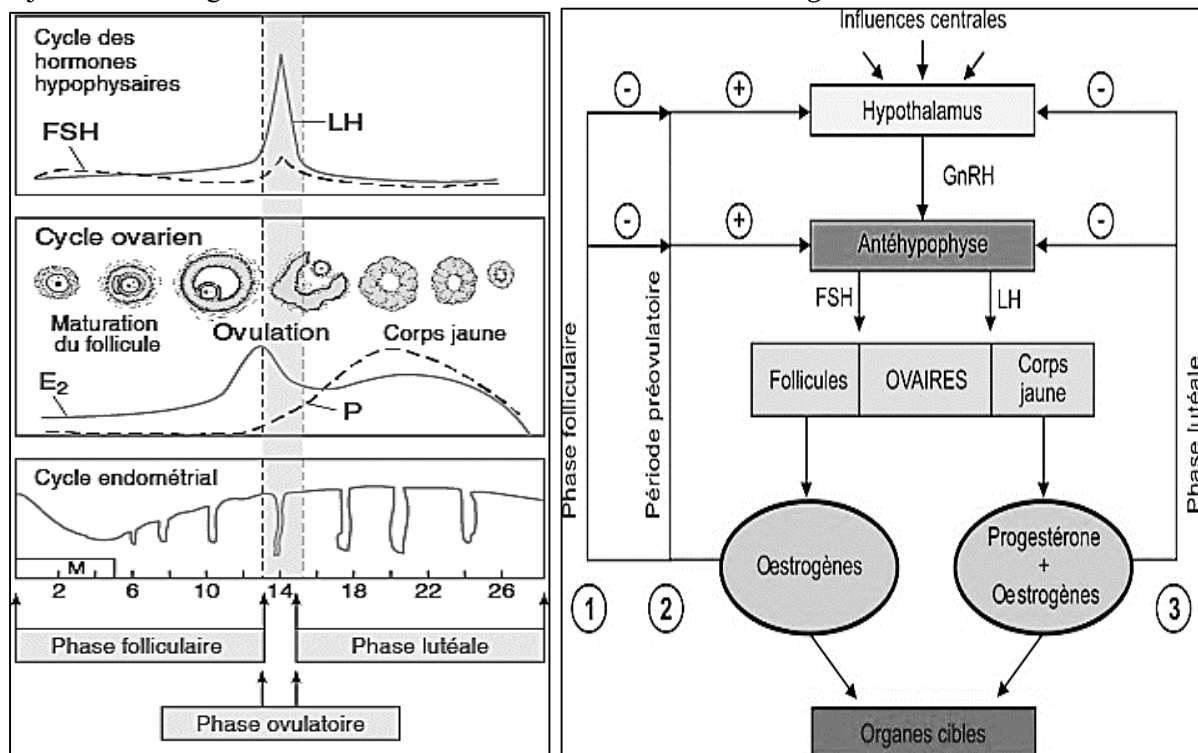
Expériences	Résultats
A- ablation de l'utérus chez une ratte pubère	Aucun effet sur le cycle ovarien
B- l'ablation des ovaires (ovariectomie) d'une ratte pubère	Arrêt du cycle utérin et atrophie de l'utérus
C- greffe sous-cutanée d'un fragment de l'utérus à une ratte pubère	Le fragment greffé subit les mêmes transformations que l'utérus en place
D- l'injection d'extraits ovariens à une ratte pubère ovariectomisée	Développement (prolifération) de l'endomètre sans variations cycliques

Expérience 2 : Action de l'hypothalamus et de l'hypophyse dans le contrôle des cycles.

Expériences	Résultats
A- Hypophysectomie (ablation de l'hypophyse) chez une ratte adulte	Atrophie des ovaires et arrêt du cycle ovarien.
B. Injection d'extraits hypophysaires à la ratte hypophysectomisée (FSH et LH)	Développement des ovaires et parfois reprise du cycle ovarien.
C - Destruction, chez une ratte, d'une zone de l'hypothalamus	Arrêt des cycles ovarien et utérin et de la sécretion de gonadostimulines
injection intraveineuse de gonadolibérine (GnRH)	réprise de la sécretion de gonadostimulines

A) Rétrocontrôles.

L'ablation des ovaires chez une rate entraîne une sécrétion anormalement élevée de FSH et de LH. Une injection d'œstrogène entraîne un retour à une sécrétion normale de gonadostimulines.



Document 10

Consigne : à partir du texte et du document :

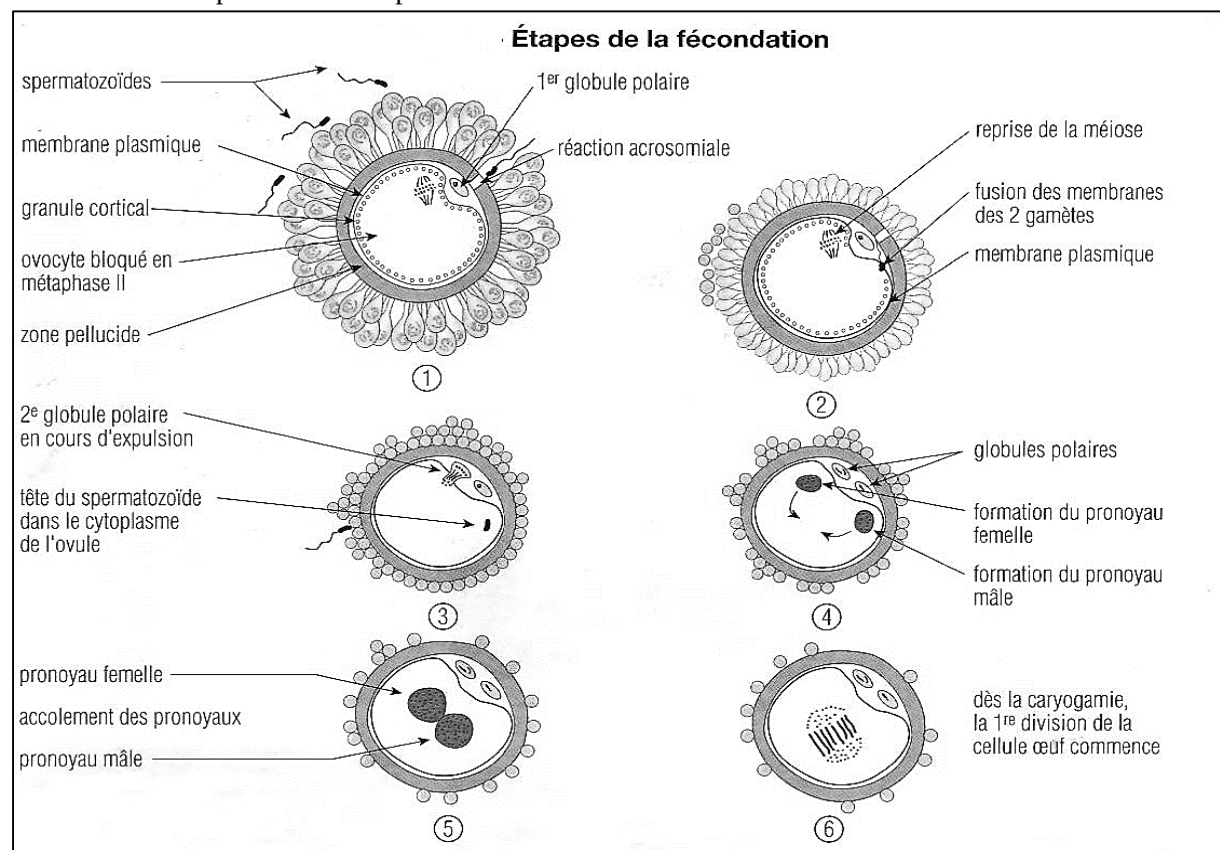
- Interprétez ces expériences.
- Précisez les structures de l'ovaire qui sécrètent les hormones et l'action de ces derniers sur l'utérus.
- Déterminez les relations entre l'hypothalamus, l'hypophyse les ovaires et l'utérus.
- Précisez les différents rétrocontrôles entre les ovaires, l'hypophyse et l'hypothalamus et leurs conditions.

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.

Activité 8 : La fécondation

Après avoir été émis dans le vagin, les spermatozoïdes remontent les voies génitales de la femme jusqu'aux trompes. Ils rencontrent de nombreux obstacles, notamment le passage du col de l'utérus, qui permettent d'éliminer ceux qui présentent des anomalies. Seules quelques centaines parviennent aux trompes au niveau desquelles a lieu la fécondation. Afin de pouvoir féconder l'ovocyte, les spermatozoïdes doivent perforer son enveloppe (gangue ou membrane pellucide). Pour cela, ils produisent et déversent des enzymes qui digèrent cette enveloppe et leur permet de rentrer en contact avec la membrane cytoplasmique de l'ovule. Le contact du premier spermatozoïde avec l'ovocyte provoque un décollement de la gangue qui empêche les autres gamètes mâles de féconder. Ainsi, un seul noyau de spermatozoïde peut pénétrer dans l'ovocyte. Les deux noyaux ou pronucléi migrent alors l'un vers l'autre et fusionnent : c'est la caryogamie qui rétablit la diploïdie dans la cellule œuf. Le caractère aléatoire de la fécondation par tel ou tel spermatozoïde, amplifie le brassage génétique réalisé par la méiose. La reproduction sexuée, par l'alternance entre méiose et fécondation, permet à chaque génération de créer des individus génétiquement nouveaux : « tous semblables, tous différents »

Le document 6 représente les étapes de la fécondation chez les mammifères.



Doc.11

Consigne : à partir du texte et du document 6 :

1. Dans quelle partie de l'appareil génital a lieu la fécondation chez les mammifères ?
2. Pourquoi tous les spermatozoïdes n'atteignent pas le gamète femelle ?
3. Pour pouvoir féconder l'ovule, le spermatozoïde doit passer obligatoirement par l'utérus. Pourquoi ?
4. Citez et caractérisez les étapes de la fécondation chez les mammifères.
5. Pourquoi chez les mammifères, l'ovule est fécondé par un seul spermatozoïde ?
6. Pourquoi dit-on que la pénétration du spermatozoïde entraîne le réveil physiologique du gamète femelle ?

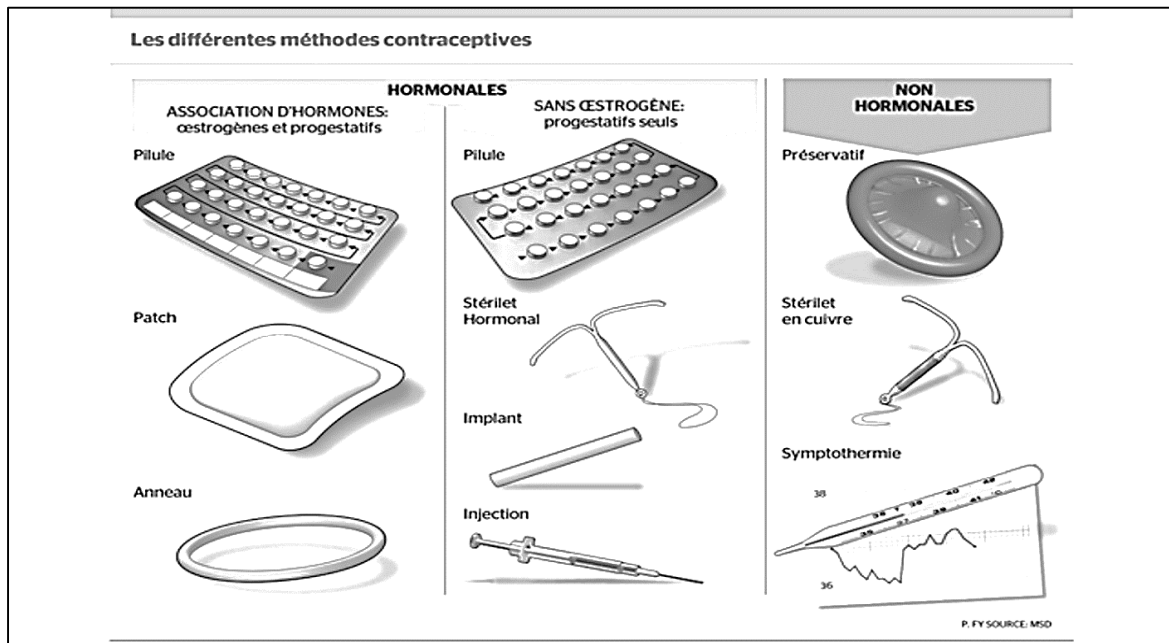
Activité 9 : La maîtrise de la procréation.

Les relations amoureuses entre deux individus de sexe différents aboutissent le plus souvent à des relations sexuelles. Ces relations sexuelles entraînent naturellement le transfert de gamètes d'un individu à l'autre et dont une possibilité de fécondation si les partenaires n'ont pas pris de précaution volontaire pour l'éviter.

Plusieurs techniques et méthodes permettent aux couples de contrôler la procréation.

Des méthodes contraceptives, utilisant les connaissances relatives à la procréation permettent de choisir le moment approprié pour avoir un enfant.

- La contraception hormonale féminine s'appuie sur les connaissances de la régulation hormonale chez la femme. Les pilules œstro-progestatives modifient les variations cycliques des hormones hypophysaires en supprimant le pic de LH, empêchant ainsi l'ovulation. Les pilules progestatives possèdent un effet sur l'endomètre, le rendant impropre à la nidation.
- D'autres méthodes contraceptives sont basées essentiellement sur la rencontre des gamètes agissant comme des barrières, elles empêchent la fécondation.



A

Méthodes	Avantages	Inconvénients	Sexe	Mode d'action	Efficacité
Préservatif	Pratique, économique	Déchirure, éclatement, allergie	♂	Empêche la fécondation	100 % si intact jusqu'à la fin de l'acte
Diaphragme	Non allergique, discret	Cher, bruyant, non recommandé au premier rapport	♀	Empêche la fécondation	97 à 98 %
Stérilet		Risque d'infection des trompes, donc stérilité	♀ déjà mère	Empêche la nidation	99 %
Pilule	Voie orale, pratique	Effets secondaires, vomissement, prise de poids	♀ en âge de procréer	Empêche l'ovulation	99,9 %
Implant contraceptif	Pratique	Cher, saignement entre les règles, migraines, prise de poids	♀	Empêche l'ovulation	99,9 %

B

Documen7

Consigne : à partir du texte et du document 7 :

Précisez les différentes méthodes de contraception.

Activité 10 : Les principales causes de stérilité

Les causes de la stérilité sont multiples.

Chez l'homme :

Certaines investigations ont montré les cas de spermes vides de spermatozoïdes qui ont pour raisons des lésions hypophysaires, des infections, des obstructions congénitales. On note dans d'autres cas, une quantité minime de spermatozoïdes dans le sperme (oligospermie) ou aussi des cas où les spermatozoïdes sont en nombre élevé mais avec des difficultés de mouvement.

Chez la femme :

Le cas le plus fréquent est l'obstruction des trompes. Elle peut être aussi liée au commande hypothalamo-hypophysaire avec troubles de l'ovulation et insuffisance lutéale. On observe également des cas où l'ascension des spermatozoïdes se fait mal si la glaire cervicale est absente, infectée ou hostile aux spermatozoïdes.

Consigne : à partir de ce texte :

Précisez les principales causes de stérilité dans un couple.

Synthèse partielle :

[illegible]

Synthèse générale :

La capacité à se reproduire est une des caractéristiques des systèmes vivants. Pour cela, il existe deux stratégies qui consistent soit à peupler rapidement un milieu avec des individus tous identiques (reproduction asexuée), soit à créer des individus en plus petite quantité mais tous différents les uns des autres (reproduction sexuée).

I. Organisation générale des appareils reproducteurs :

Les appareils génitaux de l'homme et de la femme présentent de nombreuses analogies : des gonades qui fabriquent les cellules sexuelles, des conduits génitaux et des organes d'accouplement. Ces similitudes résultent du fait que pendant les premières semaines du développement embryonnaire, l'appareil génital est indifférencié et que la plupart des structures ont une origine commune.

1. L'appareil génital de la femme :

Il est formé de deux gonades (les ovaires), produisant les gamètes (ovules) et les hormones femelles ; les conduits génitaux dans lesquels se déplacent ces gamètes (pavillons, oviductes, utérus et vagin) et les glandes annexes. L'utérus est aussi l'organe dans lequel s'implante l'embryon. Le vagin intervient lors de l'accouplement. L'orifice génital débouche dans la vulve, fermée par les lèvres. C'est à ce niveau que débouche également le conduit urinaire. Le clitoris, considéré comme un pénis embryonnaire, se trouve sur la face antérieure de la vulve.

2. L'appareil génital de l'homme :

Il comprend : deux gonades, les testicules qui produisent les gamètes mâles ou spermatozoïdes et les hormones. Les testicules, ou gonades mâles, sont des glandes protégées par le bourse ou scrotum. Ils sont coiffés par une sorte de « chapeau » ou épидидyme qui se prolonge par le spermiducte ou canal déférent qui va transporter les spermatozoïdes. C'est dans les testicules que sont fabriqués les spermatozoïdes, et leur passage par l'épididyme est indispensable à leur maturation. La prostate et les vésicules séminales sont des glandes qui sont à l'origine du sperme et qui permettent la maturation des spermatozoïdes. Le pénis est l'organe d'accouplement qui permet de « déposer » directement les gamètes mâles dans le vagin.

II. Formation des gamètes : La gamétogénèse

Les gamètes mâles et femelles se forment au cours d'un phénomène appelé gamétogénèse. Chez l'homme, il s'agit de la spermatogénèse et chez la femme, de l'ovogénèse.

La spermatogénèse est un processus se déroulant dans les tubes séminifères des testicules et conduisant à la formation des spermatozoïdes. L'ovogénèse est un processus se déroulant dans les ovaires et aboutissant à la formation des ovocytes puis des ovules.

La gamétogénèse peut être divisée en 4 phases ou étapes :

Phase de multiplication : Les spermatogonies et les ovogonies à $2n$ chromosomes, cellules germinales de base et constituant respectivement le premier stade cellulaire de la spermatogénèse et de l'ovogénèse, se multiplient par mitose et donnent des spermatocytes I et des ovocytes I. Cette phase incessante à partir de la puberté chez l'homme est terminée dès la 15^{ème} semaine de la vie fœtale chez la femme.

Phase d'accroissement : Les spermatocytes I et les ovocytes I augmentent de volume et sont toujours à $2n$ chromosomes. Cette phase est très importante dans l'ovogénèse.

Phase de maturation : elle correspond à la méiose.

Les spermatocytes I subissent la 1^{ère} division de la méiose pour donner des spermatocytes II qui subissent la 2^{ème} division de la méiose pour donner des spermatides à n chromosomes.

Les ovocytes I subissent la 1^{ère} division de la méiose pour donner deux cellules de volumes inégales. La plus grosse est l'ovocyte II à n chromosome et la plus petite est la 1^{ère} globule polaire à n chromosome. L'ovocyte II ne subira la 2^{ème} division de la méiose que lors de la pénétration d'un spermatozoïde. Il se transforme alors en ovotide avant la fusion des noyaux.

Phase de différenciation : inexistante dans l'ovogénèse elle est très importante dans la spermatogénèse. Car les spermatides subissent une série de transformation et se différencient en spermatozoïdes.

III. La méiose

La méiose est une division complexe qui se déroule dans les cellules de la lignée germinale (cellules mères des gamètes). Les cellules somatiques comprennent, en général, des chromosomes par paires ou chromosomes homologues. L'Homme, par exemple, possède 23 paires de chromosomes ($2n = 46$). On dit que les cellules somatiques sont diploïdes. Par contre, les gamètes (spermatozoïdes et ovules chez

l'Homme) doivent posséder uniquement 23 chromosomes, on dit qu'elles sont haploïdes. L'état diploïde est restauré lors de la fusion entre les gamètes mâles et femelles ou fécondation. La méiose comprend 2 divisions :

Une division réductionnelle : pendant laquelle le nombre de chromosomes est réduit de moitié.

Une deuxième division dite équationnelle qui ressemble étroitement à la mitose.

Chacune de ces divisions comprend plusieurs étapes et sous étapes :

Prophase I : c'est une phase à la fois importante et complexe. Elle est subdivisée en 5 étapes.

Leptotène : c'est le début de condensation des chromosomes qui commencent à s'individualiser.

Zygotène : les chromosomes homologues s'apparient c'est-à-dire se rapprochent par un processus appelé synapsis aboutissant à la formation du complexe synaptonémal. Ils se croisent à certains endroits formant des chiasmas.

Pachytène : les chromosomes continuent leur condensation formant des tétrades.

Diplotène : les chromosomes s'écartent légèrement et restent attachés au niveau des chiasmas.

Diacinèse : les chromatides sont fortement contractés et commencent à rejoindre l'équateur de la cellule.

Métaphase I : les bivalents se disposent en plaques équatoriales avec formation du fuseau achromatique et disparition de la membrane nucléaire et des nucléoles.

Anaphase I : les chromosomes homologues se séparent et migrent vers les pôles. La rupture des chiasmas aboutit à l'échange de morceaux de chromosomes entre les chromosomes homologues.

Télophase I : formation de noyaux fils haploïdes.

Prophase 2 : Disparition de l'enveloppe nucléaire et Formation du fuseau achromatique.

Métaphase 2 : Les chromatides se placent au centre de la plaque équatoriale.

Anaphase 2 : séparation des chromatides qui migrent vers les pôles opposés.

Télophase 2 : Formation de 4 cellules haploïdes résultant des 2 divisions chromatiques.

Conséquences de la méiose :

Le passage de cellules diploïdes aux cellules haploïdes.

Répartition indépendante des chromosomes d'origine paternelle et maternelle : brassage inter-chromosomique.

Echange de fragments de chromosomes ce qui modifie l'ordre des allèles sur le chromosome : brassage intra-chromosomique.

IV. La fécondation

Après avoir été émis dans le vagin, les spermatozoïdes remontent les voies génitales de la femme jusqu'aux trompes. Ils rencontrent de nombreux obstacles, notamment le passage du col de l'utérus, qui permet d'éliminer ceux qui présentent des anomalies. Seules quelques centaines parviennent aux trompes au niveau desquelles a lieu la fécondation.

Afin de pouvoir féconder l'ovocyte, les spermatozoïdes doivent perforer son enveloppe (gangue ou membrane pellucide). Pour cela, ils produisent et déversent des enzymes qui digèrent cette enveloppe et leur permet de rentrer en contact avec la membrane cytoplasmique du gamète féminin.

Le contact du premier spermatozoïde avec l'ovocyte provoque un décollement de la gangue qui empêche les autres gamètes mâles de féconder. Ainsi, un seul noyau de spermatozoïde peut pénétrer dans l'ovocyte. Les deux noyaux ou pronucléi migrent alors l'un vers l'autre et fusionnent : c'est la caryogamie qui rétablit la diploïdie dans la cellule œuf.

Le caractère aléatoire de la fécondation par tel ou tel spermatozoïde, amplifie le brassage génétique réalisé par la méiose. La reproduction sexuée, par l'alternance entre méiose et fécondation, permet à chaque génération de créer des individus génétiquement nouveaux.

V. La régulation hormonale.

1. Rôle de l'hypophyse sur l'activité testiculaire

L'hypophyse sécrète deux hormones agissant sur les testicules : la LH et la FSH. Ces hormones sont nommées gonadostimulines ou gonadotrophines :

- La LH : agit sur les cellules interstitielles ou cellule de Leydig en stimulant la sécrétion de testostérone.
- La FSH : active indirectement la spermatogenèse. En se liant aux récepteurs des cellules de Sertoli, la FSH stimule la synthèse par ces cellules d'une protéine, l'ABP (Androgen Binding Protein)

indispensable à la réception de la testostérone par les cellules germinales, ce qui active la spermatogenèse.

La sécrétion de FSH est pulsatile et synchronisée avec celle de LH.

2. Rôle de l'hypothalamus et rétroaction exercée par la testostérone :

La production de FSH et de LH dépend donc d'une hormone hypothalamique, la GnRH dont la sécrétion est pulsatile. La sécrétion de LH et de FSH est aussi pulsatile. Ce caractère pulsatile de la sécrétion de GnRH, puis de FSH et de LH, s'explique par sa production par des amas de neurones hypothalamiques dont l'activité est rythmique. L'hypophyse est donc sous le contrôle de l'hypothalamus. La testostérone exerce donc une action inhibitrice sur le fonctionnement du complexe hypothalamo-hypophysaire.

3. La régulation des cycles sexuels chez la femme.

Dans l'espèce humaine, le cycle menstruel dure environ 28 jours, il débute le premier jour des règles et se caractérise par un événement majeur : l'ovulation qui a lieu vers la moitié du cycle.

a. Le cycle ovarien

On distingue deux grandes phases lors de ce cycle : la phase folliculaire et la phase lutéale.

La phase folliculaire (ou phase pré-ovulatoire) est caractérisée par une maturation folliculaire avec une reprise de l'ovogenèse et par une sécrétion d'œstrogènes par les cellules thécales.

L'ovulation est la phase de libération de l'ovocyte II (métaphase de deuxième division de méiose) ; elle se produit sous l'influence de la forte décharge de LH. La phase lutéale (ou post-ovulatoire) se caractérise par une transformation du follicule déhiscent en corps jaune dont la sécrétion principale est la progestérone.

b. Le cycle utérin

Le cycle utérin débute par une phase de desquamation responsable de la menstruation. Dès la fin des règles, la muqueuse utérine augmente d'épaisseur, se vascularise et se creuse de nombreuses cryptes ; c'est essentiellement l'œstradiol qui stimule ces transformations. Lors de la phase lutéale, il y a un développement glandulaire et une diminution de l'activité contractile ; ces modifications sont dues à la progestérone.

c. Le cycle de la glaire cervicale

La glaire (ou mucus) cervicale est sécrétée par les cellules glandulaires du col utérin. Sa production est faible au début du cycle, puis devient progressivement abondante dans la deuxième moitié de la phase pré-ovulatoire. La production régresse rapidement pendant la phase post-ovulatoire. Les propriétés physiques de la glaire évoluent au cours du cycle : au moment de l'ovulation, elle devient plus riche en eau, plus alcaline et plus filante. Ces modifications permettent de créer un milieu favorable au passage et à la survie des spermatozoïdes lors de la période ovulatoire.

4. Maîtrise de la procréation

L'évolution démographique a conduit à la mise en place d'un contrôle des naissances. Les problèmes de stérilité ou d'hypofertilité des couples ont conduit à des recherches de moyens de traitement de la stérilité. On distingue plusieurs types de pilule : les pilules combinées normo dosées, les pilules séquentielles, les micropilules. La contraception par voie orale empêche soit la fertilisation en perturbant la rencontre des gamètes ou en bloquant l'ovulation, soit la nidation, soit associé tous ses effets. La pilule a pour tâche de rendre la glaire cervicale infranchissable pour les spermatozoïdes en restaurant le maillage.

Sous-concept 2 : Le brassage génétique assuré par la reproduction sexuée et l'unicité génétique des individus.

Pré-évaluation

Qu'est-ce qu'un gène ?

Pourquoi un enfant ressemble à ses parents ?

Situation problème :

Le développement d'un individu est fonction de ses caractères héréditaires. Ces caractères (génotype) sont transmis d'une génération à l'autre grâce à la reproduction sexuée. La reproduction sexuée assure un double brassage : le brassage intra-chromosomique assuré par le crossing-over et le brassage inter-chromosomique en métaphase I qui lié à la disposition des centromères de part et d'autre du « plan équatoriale ». Grâce au brassage génétique certains caractères sont transmises aux descendants et d'autres ne le sont pas.

Comment se fait la transmission de ces caractères et comment établir une carte factorielle ?

Pourquoi parle-t-on de diversité et d'unicité des individus ?

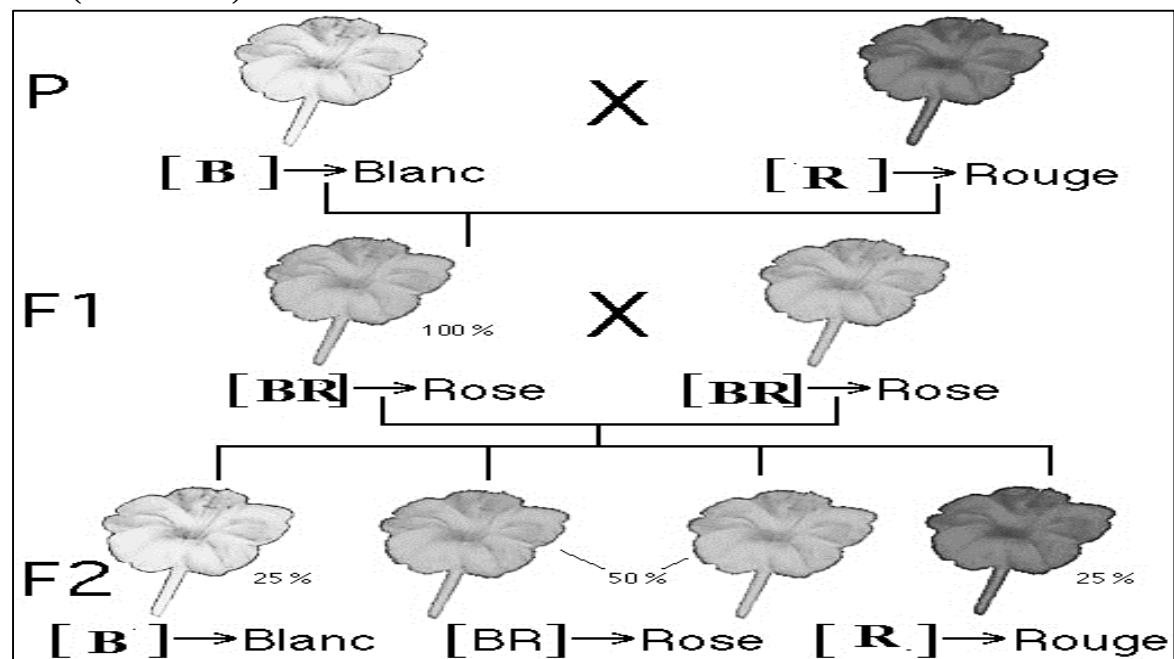
Qu'est-ce qu'une mutation et quelles sont ses conséquences ?

A) La transmission des caractères héréditaires.

Activité 1 : Mono hybridisme sans dominance.

On croise deux lignées pures de plantes appelées belles de nuit, une à fleur blanche et l'autre à fleur rouge.

Toutes les plantes de la première génération filiale (F1) sont roses. L'autofécondation des plantes de la F1 donne la deuxième génération (F2) avec des plantes à fleur blanche ; rouge et rose (document 1)



Doc. 1

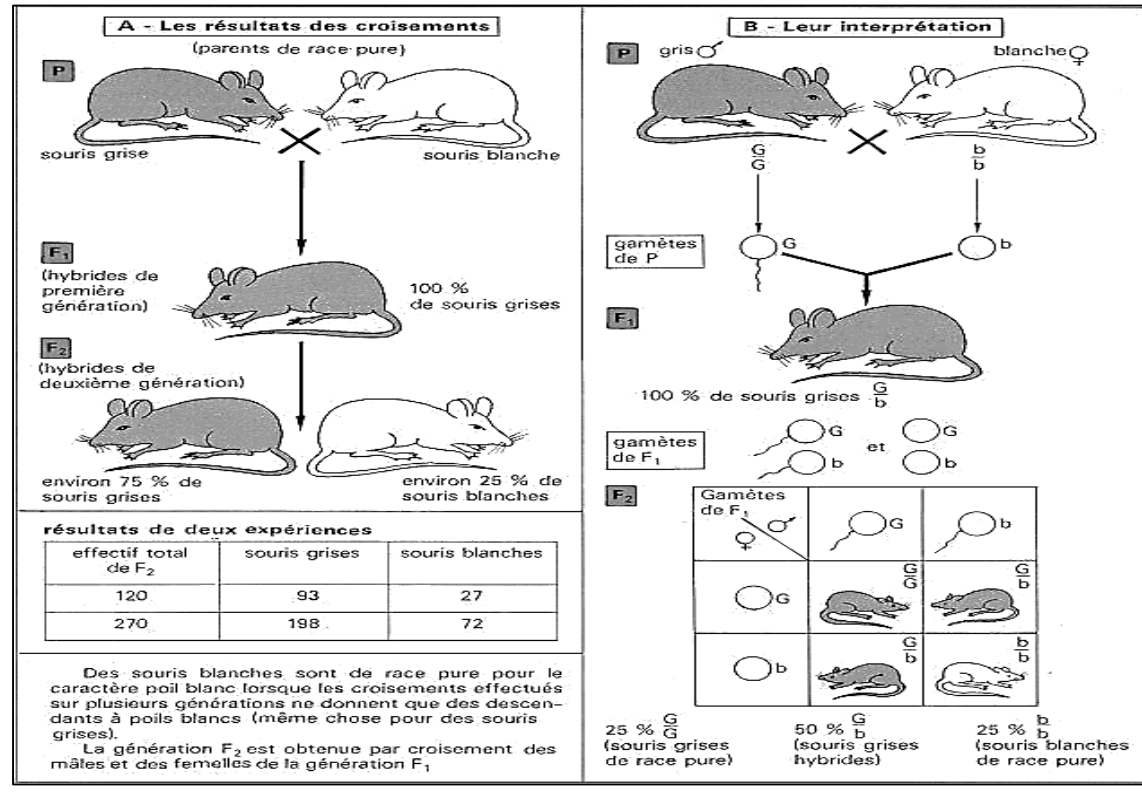
Consigne :

1. De combien de caractères étudie-t-on la transmission ? Lequel (s) ?
2. Que peut-on dire des individus de la F1 ? Tirer une conclusion.
3. Etablissez l'échiquier de croisement.
4. Précisez les génotypes et les phénotypes des individus avec les proportions.
5. Définissez : gène ; allèle ; génotype et phénotype.

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.

Activité 2 : Mono hybridisme avec dominance.

On croise une souris grise et une souris blanche toutes deux de lignée pure (homozygote). On constate que toutes les souris de la première génération filiale (F1) sont grises. Le croisement des souris grises de la F1 donne la génération F2 dans les proportions 75% et 25% (document 2).



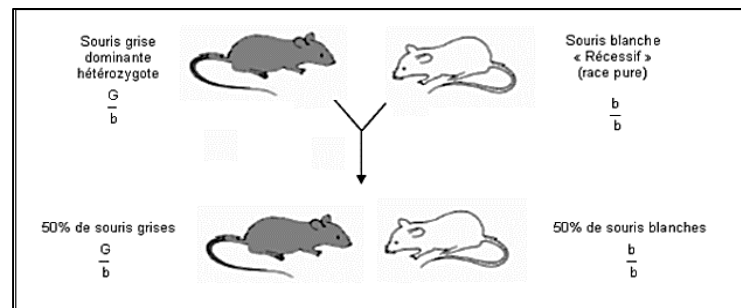
Doc.2

Consigne :

- Combien de caractère étudie-t-on la transmission ? Lequel (s) ?
- Nommez ce type de croisement et définissez-le.
- Que constate-t-on en F₁ ? Quelle conclusion peut-on tirer ?
- Expliquez les résultats de la F₂.

Sachant que l'aspect dominant est représenté par la majuscule de son initial et l'aspect dominé par le minuscule et à partir de vos connaissances sur la méiose et la fécondation :

- Groupez les résultats dans le tableau de croisement (échiquier).
- Précisez les génotypes et les phénotypes des individus avec les proportions.

Activité 3 : Backcross et test-cross


Doc.3

On croise une souris grise de la F₁ avec le parent récessif. Ce type de croisement peut être appelé backcross ou test-cross.

Consigne :

- Établissez l'échiquier de croisement.
- Précisez les phénotypes et les génotypes avec les proportions.
- Définissez : backcross ; test-cross.

Synthèse partielle :

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.

Activité 4 : Di hybridisme avec dominance.

Le croisement dihybride de Mendel

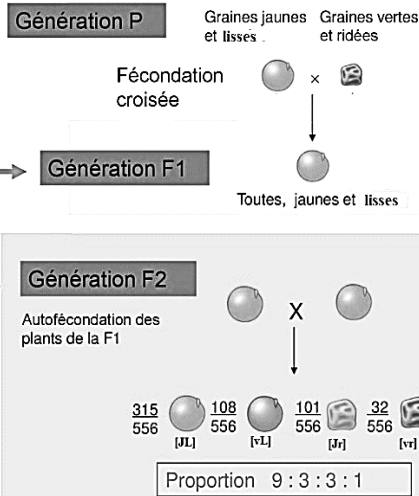
Son croisement:

Croisement de 2 parents de lignée pure pour les caractères «couleur et forme de la graine».

En F1, il observe la disparition de deux caractères parentaux.

En F2, il observe la réapparition «simultanée» des caractères disparus chez 6,25% des descendants.

Il obtient le même rapport pour tous ses croisements dihybrides (ou presque).



Campbell (3^{ed.}) — Figure 14.8 : 277

Mendel a croisé des pois appartenant à deux variétés pures qui diffèrent par deux caractères : l'une à graines jaunes et lisses et l'autre à graines vertes et ridées.

La F1 est homogène : tous les individus sont à graine jaunes et lisses. L'autofécondation des plantes de la F1 donne la F2 qui est hétérogène (document 4).

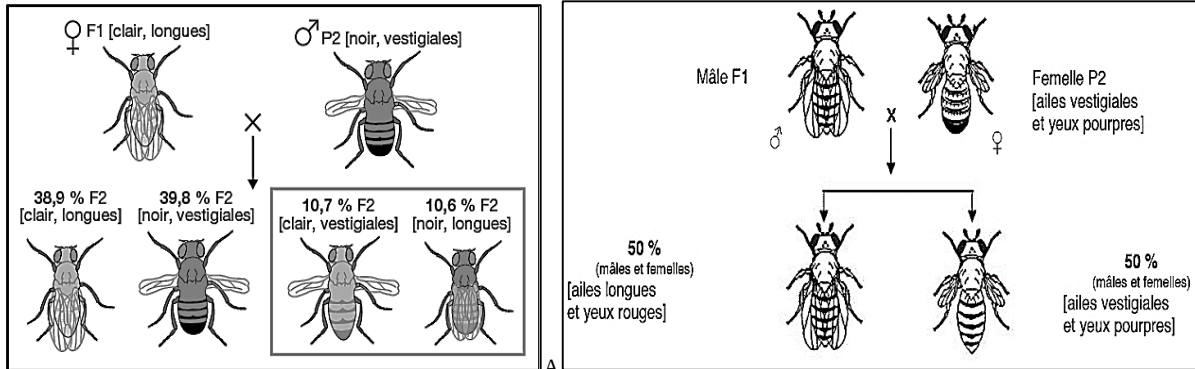
Doc.4

Consigne :

- Combien de caractères étudie-t-on la transmission ? Lesquels ?
- Nommez le type de croisement et définir-le.
- Que peut-on dire de la F1 ? Tirez une conclusion logique.
- Déterminez les résultats statiques en F1 (échiquier).
- Réalisez un backcross et préciser les résultats.

Activité 5 : Notion de linkage.

On réalise des croisements entre des drosophiles de race pure. Les résultats ont indiqués dans le document 5



B

Document 5

Consigne :

- Quelle est la différence entre les croisements A et B ?
- Comparez les résultats des deux croisements.
- Calculez le pourcentage de recombinaison du croisement A et établissez la carte factorielle.
- En déduisez le type de linkage dans chaque cas et caractérisez les.
- En cas de linkage qu'est ce qui fait apparaître les types recombinés ?

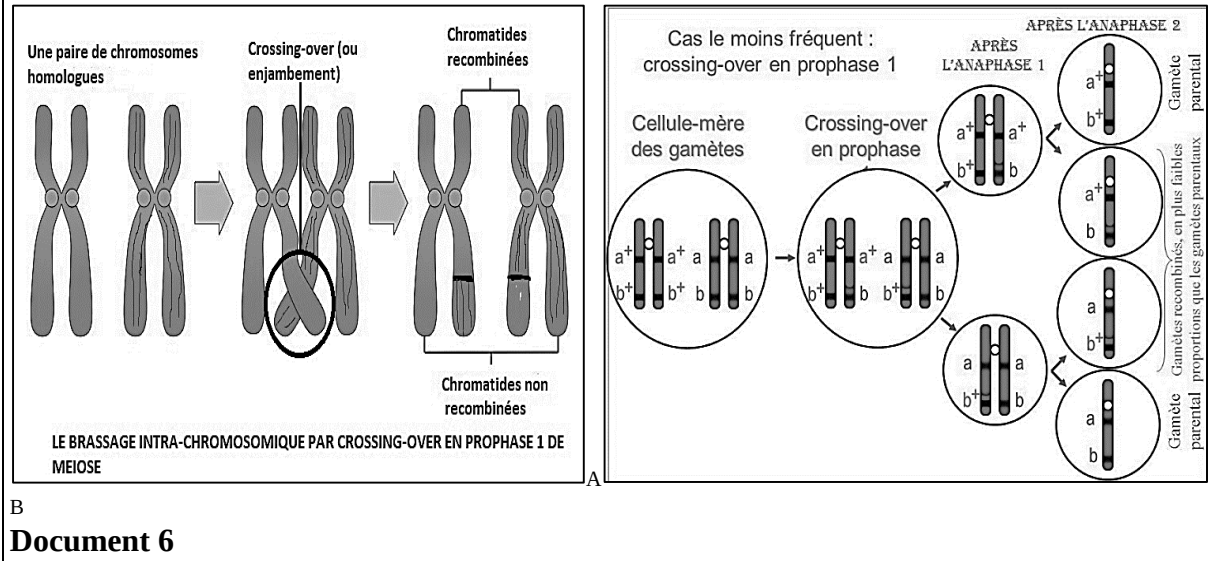
Synthèse partielle :

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.

B) Les brassages génétiques.

Activité 1 : Le brassage intra-chromosomique.

Le document 6 représente les mécanismes du brassage intra-chromosomique.

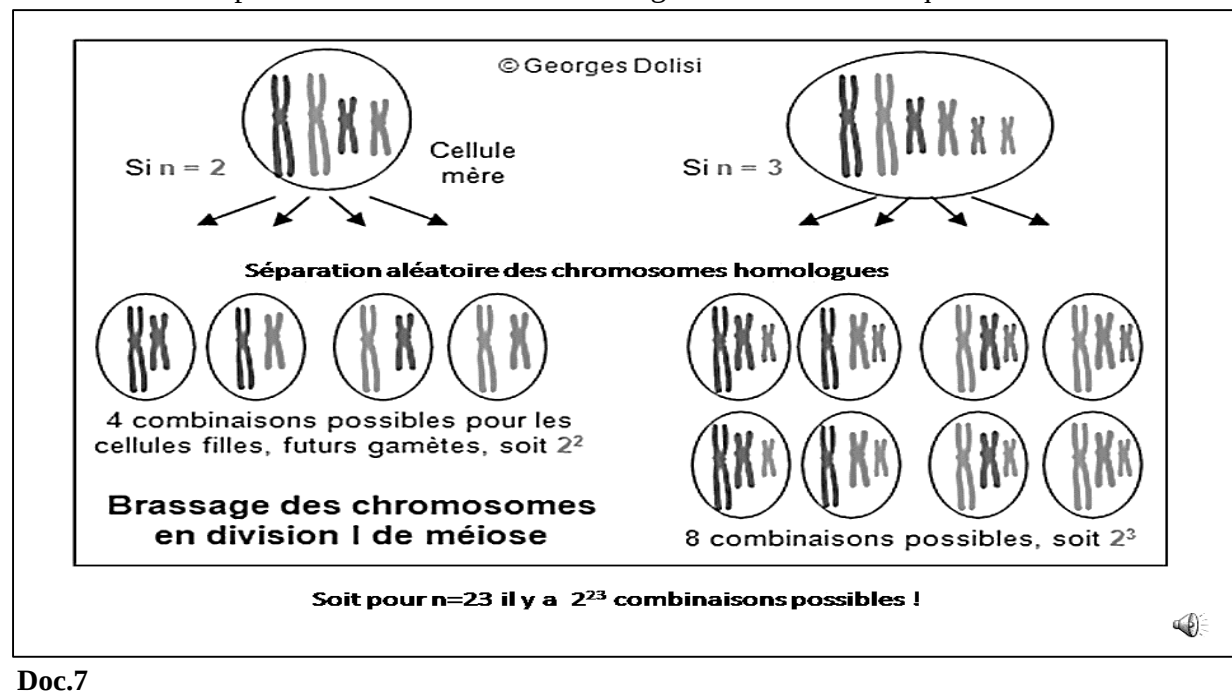


Consigne :

1. Quel phénomène est à l'origine du brassage intra-chromosomique ?
2. A quel moment se déroule ce brassage ?
3. Comment se fait l'échange de caractères dans ce brassage ?

Activité 2 : Brassage inter-chromosomique.

Le document 7 représente le mécanisme de brassage inter chromosomique.



Consigne :

1. Quel est le phénomène responsable du brassage inter chromosomique ?
2. A quel moment se déroule ce brassage ?
3. Comment se fait les échanges de caractères dans ce brassage ?

Activité 3 : La diversité et l'unicité des individus.

Tout individu est hétérozygote pour un grand nombre de gène. Ce polymorphisme génétique est responsable à travers la reproduction sexuée de la naissance de génération en génération, d'individu génétiquement différent. En effet au cours de la méiose, le brassage intra-chromosomique suivi du brassage inter-chromosomique fait que chaque individu est unique. Par conséquent, chaque cellule haploïde, chaque gamète possède un génome unique. La fécondation, caractérisée par la rencontre aléatoire des gamètes, amplifie considérablement le brassage génétique dû à la méiose. Chaque organisme représente ainsi une association unique du gène de l'espèce n'ayant jamais existé et ne se reformera plus dans l'avenir. Chaque individu est unique du point de vue génotype. Cela justifie l'expression « Unicité des individus ».

Chez l'espèce humaine, chaque personne est hétérozygote pour 6 à 7% des gènes sur la base des 50000 gènes pour l'ensemble du génome humain. Il n'existe que 23 paires de chromosomes, cela signifie que chaque paire de chromosome porte de très nombreux gènes représentés par 2 allèles différents sur les chromosomes homologues. Par l'association des allèles des gènes qu'il possède, un chromosome diffère génétiquement de son homologue et diffère également de tous les autres chromosomes des individus de la même espèce.

Consigne :

1. Pourquoi les chromosomes homologues sont génétiquement différents ?
2. Pourquoi les enfants d'un même couple ne sont pas identiques ?
3. Expliquez l'expression : « unicité de l'individu ».

Synthèse partielle :

[illegible]

Du nom de Gregor Johann Mendel (1822-1884), ce prêtre autrichien passionné de botanique qui, huit ans durant, occupa ses loisirs à hybrider des petits pois et fut le premier à en tirer des lois statistiques. La génétique mendélienne a pour but d'étudier la transmission des caractères héréditaires de génération en génération.

1. Le mono hybridisme.

C'est la **première loi de Mendel** ou **loi d'uniformité** : tous les hybrides de première génération issus du croisement de deux lignées pures se ressemblent et présentent le caractère de l'un des parents et de lui seul. Ainsi, si des pois homozygotes à graines jaunes (lignée pure) sont croisés avec des pois homozygotes à graines vertes (autre lignée pure), en F1 tous les pois seront à graine jaune. Le caractère « graine jaune » est donc dominant et le caractère « graine verte » récessif. Ce qui en termes de génotype et de phénotype peut s'énoncer de la manière suivante, en utilisant l'allèle J pour jaune dominant et l'allèle v pour vert récessif.

p. 57

les deux allèles J et v mais J étant dominant, il sera le seul à s'exprimer. Par conséquent tous les hybrides de première génération seront de phénotype « graine jaune ».

En croisant ensuite les hybrides de première génération (F1) entre eux, on aboutit alors aux résultats suivants. Cette fois, les deux caractères parentaux réapparaissent mais dans un rapport 3/1 : 75% des hybrides de deuxième génération présentent le caractère dominant et 25% le caractère récessif. C'est la **deuxième loi de Mendel** ou **loi de ségrégation** : tous les hybrides de deuxième génération issus du croisement de deux hétérozygotes pour un même couple d'allèles ne se ressemblent pas et présentent l'un ou l'autre des caractères de la génération parentale.

2. Di hybridisme

Les phénomènes décrits jusqu'à présent ne concernaient que des lignées parentales pures se distinguant par un seul caractère. Voyant maintenant ce qu'il en est lorsqu'elles diffèrent par deux caractères distincts et reprenons les expériences de Mendel effectuées à partir de pois à graines jaunes / ridées et de pois à graines vertes / lisses. Comme précédemment, il s'agit bien sûr de lignées homozygotes de sorte que le croisement de pois à graines jaunes / ridées entre eux ne donne que des pois à graines jaunes / ridées et il en est de même pour les pois à graines vertes / lisses. En revanche, si l'on croise les deux variétés entre eux, tous les pois de F1 présentent le même phénotype (graines jaunes et lisses) et aucun pois à graines vertes / ridées n'apparaît. On peut donc en conclure une nouvelle fois que les caractères « graine jaune » et « graine lisse » sont dominants alors que les caractères « graine verte » et « graine ridée » sont récessifs. Ce qui en termes de génotype et de phénotype peut s'énoncer de la manière suivante en utilisant l'allèle J pour jaune dominant, l'allèle L pour lisse dominant, l'allèle v pour vert récessif et l'allèle r pour ridé récessif. Mendel croise alors les hybrides obtenus en F1 entre eux et observe que les quatre caractères parentaux réapparaissent en F2 mais dans un rapport 9/3/3/1. 9/16 des pois sont à graines jaunes et lisses (J ; L), 3/16 à graines jaunes et ridées (J ; r), 3/16 à graines vertes et lisses (v ; L) et 1/16 à graines vertes et ridées (v ; r). Les deux lois d'uniformité et de ségrégation sont donc à nouveau vérifiées : tous les hybrides de première génération se ressemblent mais pas ceux de deuxième génération. Et n'importe quelle combinaison de caractères aboutirait à des proportions identiques : 3/4-1/4 en cas de mono hybridisme, 9/16-3/16-3/16-1/16 en cas de di hybridisme.

3. Cas du linkage (liaison entre les gènes)

Dans le croisement de l'expérience, la F1 donne des drosophiles aux ailes longues et aux yeux rouges (uniformité des hybrides de la 1ère génération). Ailes longues et yeux rouges sont dominants et ailes vestigiales et les yeux bruns sont récessifs. La F2 donne $\frac{3}{4}$ [L R] et $\frac{1}{4}$ [v b].

Ce résultat nous montre que le croisement de di hybridisme donne des résultats de monohybridisme. On suppose qu'une liaison nommée linkage unit les gènes v et b et une autre unit les gènes L et R. Une telle liaison s'explique d'elle-même, si on admet que les gènes liés sont portés par un même chromosome, ils se déplacent ensemble. On dit qu'il n'y a pas eu de disjonction des caractères.

4. Diversité et l'unicité de l'individu

Tout individu est hétérozygote pour un grand nombre de gène. Ce polymorphisme génétique est responsable à travers la reproduction sexuée de la naissance de génération en génération, d'individu génétiquement différent. En effet au cours de la méiose, le brassage intra-chromosomique suivi du brassage inter-chromosomique fait que chaque individu est unique. Par conséquent, chaque cellule haploïde, chaque gamète possède un génome unique. La fécondation, caractérisée par la rencontre aléatoire des gamètes, amplifie considérablement le brassage génétique dû à la méiose. Chaque organisme représente ainsi une association unique du gène de l'espèce n'ayant jamais existé et ne se reformera plus dans l'avenir. Chaque individu est unique du point de vue génotype. Cela justifie l'expression « Unicité des individus ».

Sous-concept 3 : Quelques aspects de la génétique humaine.

Pré-évaluation

Qu'est-ce qu'un arbre généalogique ?

Quelle est son importance ?

Situation problème :

Le très grand nombre de maladies héréditaires d'une part, la grande rareté de la plupart d'entre elles d'autre part, rendent impossible leur recherche systématique dans l'ensemble d'une population. En revanche, il est possible d'identifier des « familles à risque » qui peuvent alors bénéficier d'une recherche « cible ».

Les techniques modernes du génie génétique ont rendu possible le diagnostic prénatal des anomalies du caryotype ainsi que celui de certaines maladies héréditaires.

Quels sont les modes de transmission des maladies héréditaires ?

Comment réalise-t-on des tests diagnostic ?

A. Les mécanismes de transmission des gènes.

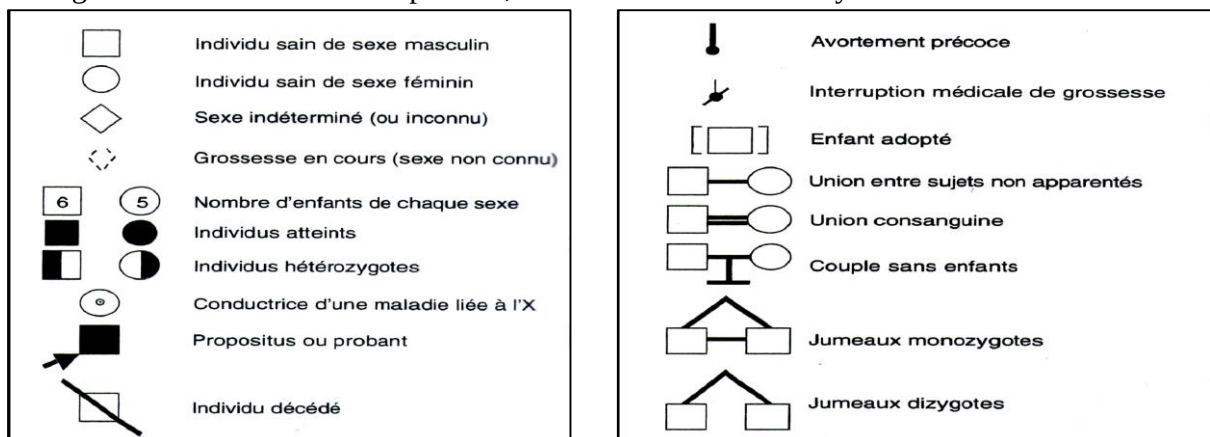
Activité 1 : Notion d'arbre généalogique.

La généalogie ou pedigree est l'histoire génétique d'une famille, et le premier membre de la famille qui attire l'attention sur une maladie génétique est appelé : Propositus, Probant, Indicateur ou cas index. L'établissement d'un arbre généalogique de maladie génétique ou à hérédité mendélienne est fondé sur la généalogie de la famille qui vient consulter. Lorsqu'il s'agit de cas familiaux, l'arbre généalogique permettra de définir le mode de transmission de la maladie. En généalogie humaine, les observations peuvent être retracées sur un seul schéma portant différents symboles (Doc. 1).

Chaque génération occupe une ligne horizontale. Les générations successives sont indiquées par les chiffres romains de I à IV ou V, en allant de haut en bas. La génération I représente les ancêtres les plus anciens.

A l'intérieur d'une génération Les individus sont numérotés en continu par des chiffres arabes en commençant par la gauche. Chaque individu est ainsi désigné par la combinaison du numéro de génération et de son propre numéro à l'intérieur de sa génération. Le Propositus est fléché.

L'établissement de l'arbre généalogique utilise les informations obtenues sur le Propositus et sa famille. Ces informations sont : Identité du Propositus, âge, sexe, état de santé, Les parents directs : fratrie, père, mère, Fratrie des grand- père et grand-mère paternels ; Fratrie des grand- père et grand-mère maternels ; Renseignements sur la descendance éventuelle de l'intéressé ; Déroulement de la grossesse concernant le Propositus ; Avortement et mort-nés ayant eu lieu chez la mère.



Doc.1

Consigne : à partir du texte et du document 1 :

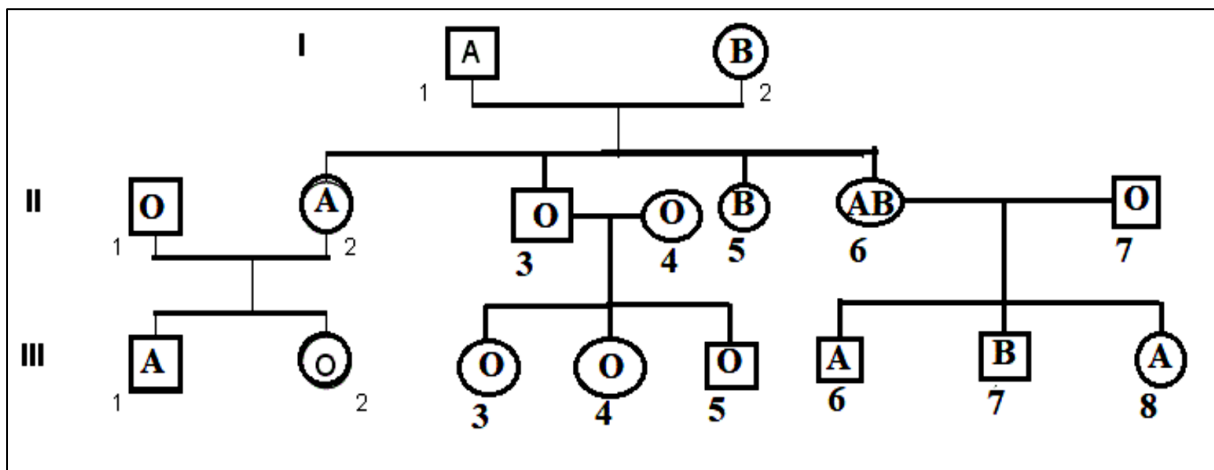
Définissez un arbre généalogique (ou pédigrée) et donnez son importance.

Activité 2 : La transmission par les autosomes : exemple du système ABO.

Le groupe sanguin est un phénotype d'individus humains correspondant à la présence de différents types de glycoprotéines marqueurs localisés sur la membrane des hématies (agglutinogènes). Dans la vingtaine de principaux groupes sanguins existant, nous allons nous intéresser à celui du système ABO. Dans ce système, il y a 3 allèles A, B et O, correspondant à un gène. Dans une population le brassage entre ces 3 allèles permet d'obtenir 4 phénotypes : [A], [B], [AB] et [O] (Doc.2A). Le document 2B représente la transmission du groupe sanguin dans une famille.

paire de chromosome n°9 et allèles codant le groupe ABO						
hématies et molécules membranaires marqueuses						
groupe sanguin de l'individu	A	B	AB	O		

A



B

Document 2

Consigne : à partir du texte et du document 2 :

1. Précisez quel chromosome porte le gène du système ABO.
2. Déterminez les allèles dominants, récessifs et Co dominants.
3. Déterminez les génotypes des individus I1, I2, II2, II5, II6, III1, III3, III5, III7 et III8.
4. Précisez les résultats statistiques des descendants directs du couple I1 et I2.
5. Précisez la probabilité pour que le couple II1 et II2 ait un enfant de groupe O.
6. Quels sont les caractéristiques de la transmission autosomale ?

Synthèse partielle :

[illegible]

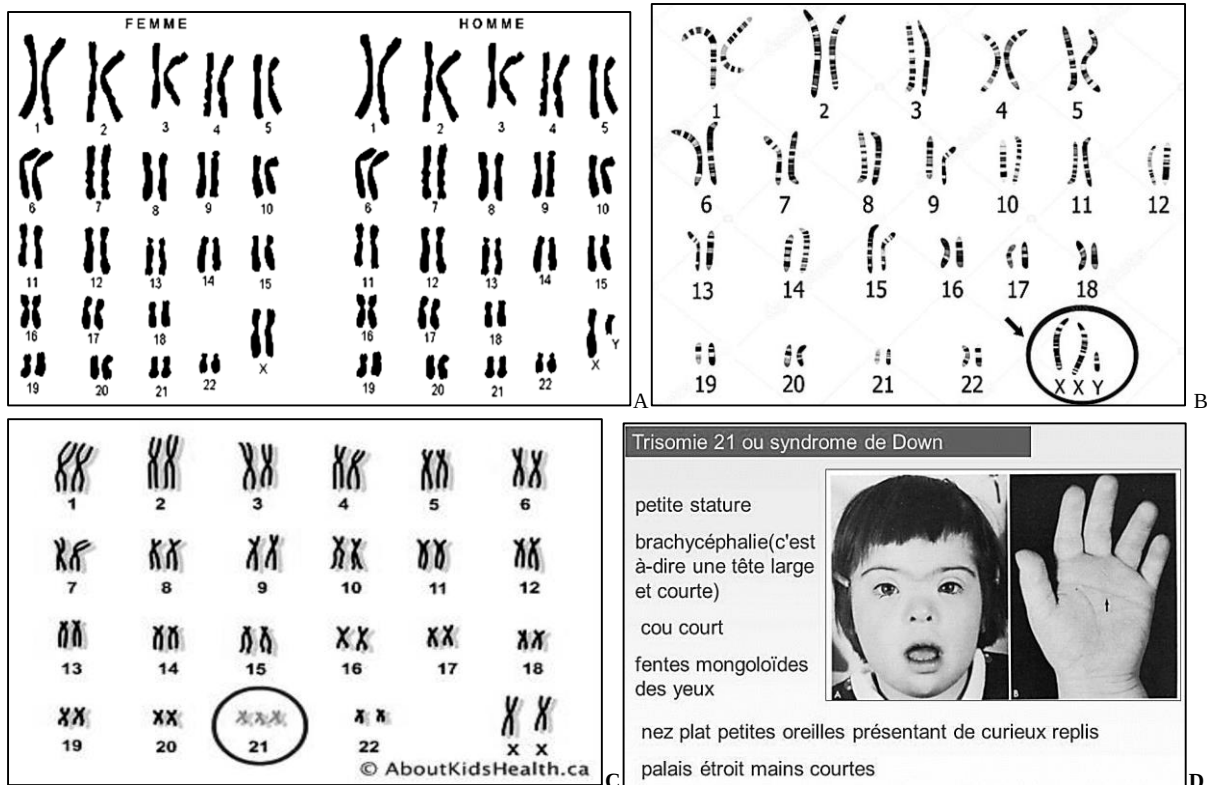
B. Applications et implications des connaissances en génétique humaine.

Activité 3 : Identification de caryotype d'un individu atteint d'une maladie chromosomique.

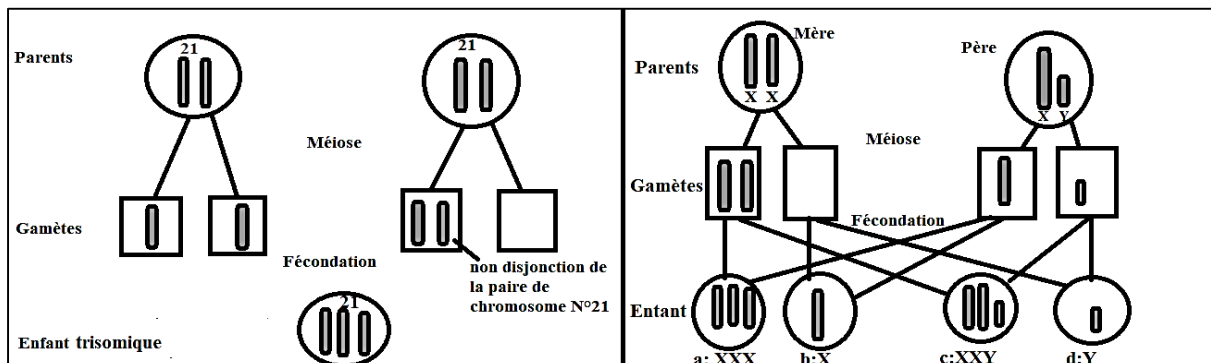
On admet qu'une anomalie chromosomique (plus ou moins importante) s'observe chez environ 1%des nouveau-nés vivants. Parmi ces anomalies, on peut citer : le **syndrome de Down** (doc. 3C et 3D) ; **Le syndrome de Klinefelter** (doc.3B) : qui affecte les Hommes et se manifeste par : atrophie des testicules (stérilité), retard mental parfois un développement anormal des seins.

Le syndrome de Turner : chez les femmes (un seul chromosome X), qui se manifeste par : une petite taille (1,5m), faible développement des caractères sexuels secondaires, atrophie des ovaires (stérilité).

Le document 3 représente trois caryotypes humains et le document 4 explique l'obtention d'aberration chromosomique.



Document.3



Document 4

Consigne : à partir du texte et des documents 3 et 4 :

1. Comparez les caryotypes A, B et C.
2. Précisez les caryotypes anormaux et leurs conséquences.
3. Expliquez l'obtention de caryotypes anormaux.

Activité 4 : Diagnostic prénatal.

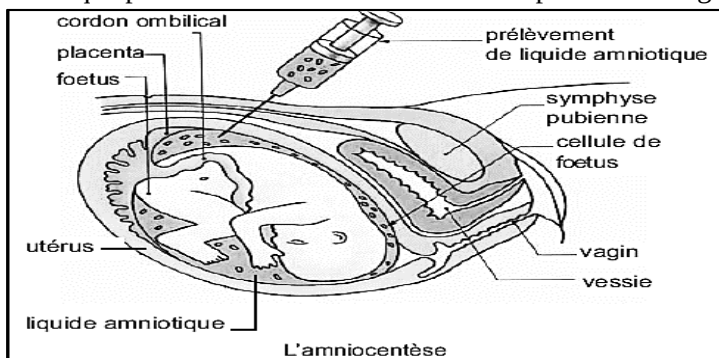
La recherche d'anomalie chromosomique représente la grande majorité des demandes d'examen prénatal en vue d'un diagnostic (90 à 95%).

La réalisation du caryotype d'un fœtus exige que l'on dispose de cellules fœtales. Celles-ci sont obtenues :

Soit par prélèvement de liquide amniotique (ou **amniocentèse**) vers la 15^{ème} semaine de grossesse, ce liquide contenant en suspension des cellules fœtales détachées de la peau ou des muqueuses. Cette technique est la plus fréquemment utilisée car elle présente moins de risques de déclencher un avortement. (Doc.5A)

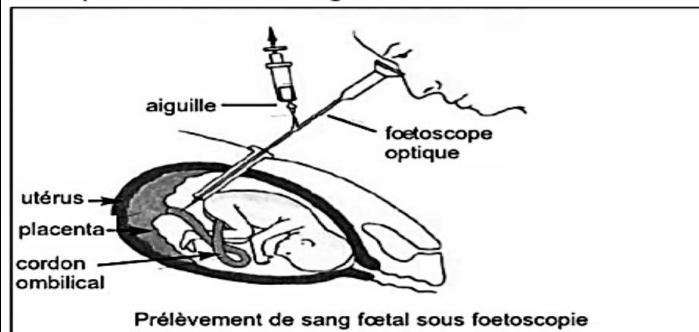
Soit par prélèvement de sang fœtal ou **cordocentèse** (Doc.5B).

Soit par prélèvement de villosités chorales ou **choriocentèse** dès la 8^{ème} semaine de grossesse. Cette technique présente un intérêt évident car elle permet un diagnostic précoce. (Doc.5C).



5A : Amniocentèse

b- Le prélèvement du sang fœtal :

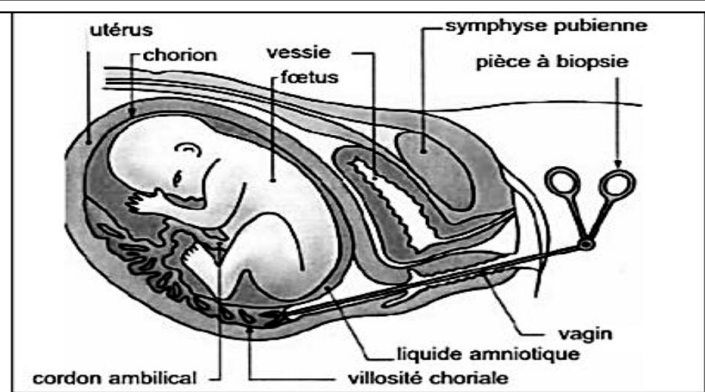


Il a lieu dans le cordon ombilical sous guidage échographique, vers 18 à 20 semaines de grossesse.

B

c- Le prélèvement des villosités chorales

Il consiste à prélever des cellules fœtales à un stade encore plus précoce de la grossesse (de la huitième à la dixième semaine) au moyen d'un cathéter d'aspiration ou d'une pince qu'on introduit dans le col de l'utérus.



C

Document 5 : Diagnostic prénatal

Consigne : à partir du texte et du document 5 :

1. Citez et expliquez brièvement les techniques de diagnostic prénatal.
2. Expliquez comment ces techniques permettent de diagnostiquer des anomalies chromosomiques.
3. Quel est l'importance du diagnostic prénatal.

[illegible]

Synthèse générale :

I. Etude de la transmission d'une tare héréditaire

Les unions humaines présentent cinq modes de transmission héréditaire qui se dégagent de l'étude des maladies rares par analyse généalogique. La maladie peut être autosomique récessive, autosomique dominante, récessive liée à X ou dominante liée à X. Elle peut être aussi liée à Y.

1) Une maladie autosomale récessive : Exemple : l'albinisme

- est aussi fréquente chez les garçons que chez les filles.
- en général, elle n'apparaît pas à toutes les générations
- est déterminée par un gène qui ne s'exprime au niveau du phénotype atteint qu'à l'état homozygote.

2) Une maladie autosomale dominante : Exemple : la brachydactylie (doigts courts)

- tout sujet affecté a au moins l'un des parents malade.
- en général elle se manifeste dans toutes les générations.
- les sujets malades sont le plus souvent hétérozygotes.
- les sujets sains sont toujours homozygotes.

3) Une maladie récessive portée par le chromosome sexuel X : Exemple : l'hémophilie - le daltonisme

- est plus fréquente chez les garçons que chez les filles.
- est déterminée par un gène dont l'allèle récessif s'exprime chez les garçons atteints.
- les garçons malades sont issus d'une mère conductrice.
- Toute fille atteinte devrait avoir un père atteint.

4) Une maladie dominante liée à X :

- Tout sujet atteint a au moins l'un des parents atteint.
- En général elle se manifeste dans toutes les générations.
- Les hommes affectés transmettent la maladie à toutes leurs filles mais à aucun de leurs fils.
- Les femmes atteintes hétérozygotes mariées à des hommes non affectés transmettent la maladie à la moitié de leurs fils et de leurs filles.
- Tout garçon atteint devrait avoir une mère atteinte.

5) Hérité liée au chromosome Y :

Il s'agit de quelques curiosités dermatologiques assez exceptionnelles : Ichtyose grave, type « porc-épic », Hypertrichose des oreilles, Kératose palmo-plantaire.

Le mécanisme de transmission est facile à comprendre : toutes les filles naissant de l'union d'un homme atteint avec une femme normale sont normales car elles ne peuvent hériter que le X paternel. Par contre, tous les garçons, qui ont hérité de l'Y paternel, sont atteints.

6) Risques liés au mariage consanguin : Exemple : la surdi-mutité

Si dans une famille il existe une tare récessive :

- le mariage consanguin augmente considérablement le risque d'avoir des enfants atteints de cette tare car il la probabilité de rencontre des allèles récessifs.
- Le risque d'être porteur diminue de moitié à chaque génération.
- Un mariage entre cousins germains est déconseillé chaque fois qu'une tare récessive existe dans la famille ascendante ou chez les collatéraux.

II. Le diagnostic prénatal :

Le diagnostic prénatal a pour objectif de déterminer, chez une femme enceinte et ayant un risque de donner naissance à un enfant atteint d'une maladie héréditaire, si le fœtus en est atteint ou non. Le diagnostic repose sur des analyses faites sur des tissus embryonnaires prélevés le plus tôt possible.

Le diagnostic permet la détection des aberrations chromosomiques et des maladies géniques.

1- Les aberrations chromosomiques : exemple la trisomie 21 :

La trisomie 21 est une anomalie qui consiste en une variation du nombre de chromosomes.

L'analyse du caryotype du malade révèle la présence du chromosome 21 en trois exemplaires.

La trisomie 21 résulte d'un accident survenu au cours de la méiose chez l'un des parents surtout chez la mère dont l'âge s'approche de la ménopause : Les 2 chromosomes de la même paire ne se séparent pas et passent ensemble dans la même cellule fille. Cela peut se produire lors de la division réductionnelle ou bien lors de la division équationnelle. Ainsi se forment des gamètes possédant 2 chromosomes 21. La fécondation d'un gamète anormal par un gamète normal entraîne la formation d'un œuf ayant 3 chromosomes 21.

2- Analyse de l'ADN :

La recherche du gène défectueux se fait selon les étapes suivantes :

1. Extraction et fragmentation de l'ADN par des enzymes de restriction.
2. Electrophorèse (séparation des fragments d'ADN selon leur taille).
3. Transfert sur une feuille de nitrocellulose.
4. Dissociation des brins d'ADN par chaleur ou NaOH et incubation avec la sonde moléculaire radioactive.
5. Autoradiographie et révélation du couple gène-sonde sur un film photographique. Cette recherche nécessite des outils :

La sonde moléculaire radioactive est une séquence de nucléotides marquée avec un isotope radioactif. La sonde moléculaire est capable de s'hybrider spécifiquement et selon le principe de complémentarité avec la séquence d'ADN correspondant au gène recherché.

Concept général 3 : Régulation hormonale et nerveuse.

Sous concept 1 : La régulation de la glycémie.

Pré-évaluation :

Qu'est-ce que la glycémie ?

Quelles sont les conséquences d'une perturbation de la glycémie ?

Situation problème :

Le glucose est la molécule privilégiée des cellules de l'organisme. Il est fourni pendant la phase d'absorption, au cours de laquelle les nutriments issus de la digestion pénètrent dans le sang à partir du tube digestif. Le sang approvisionne en permanence en glucose les cellules de l'organisme qui utilisent pour leur fonctionnement. Pour assurer son bon fonctionnement, l'organisme doit être capable de contrôler certains paramètres dont la glycémie.

Comment la glycémie se maintient-elle constante alors que les apports alimentaires sont discontinus ?

Quels sont les organes qui interviennent dans la régulation de la glycémie ?

Quelle relation existe-t-il entre glycémie et diabète ?

Activité 1 : La glycémie

La glycémie est définie comme le taux de glucose sanguin. Elle est proche de 1g.l^{-1} (soit 5mM.l^{-1}).

Si ce taux est inférieur à $0,6\text{g/l}$, on est en hypoglycémie. Elle se caractérise par une fatigue, des sueurs et une pâleur du visage ; elle s'accompagne parfois d'une perte de connaissance.

Si ce taux est supérieur à $1,26\text{g/l}$, on parle d'hyperglycémie. Le sujet ressent une soif intense, la présence de sucre dans l'urine (glycosurie) peut entraîner des troubles rénaux. Les urines et le sang sont plus « sucrés » et les bactéries s'y développent activement. Les défenses immunitaires sont amoindries et des risques cardiovasculaires peuvent subvenir. Ces troubles caractérisent le diabète.

Pour un bon fonctionnement de l'organisme, la glycémie doit donc toujours avoir la même constante physiologique (1g/l) : c'est l'homéostat glycémique. Cela implique l'existence d'un système de régulation.

Chez un sujet en bonne santé, chaque repas est suivi d'une augmentation de la glycémie, qui ne dépasse pas $1,6\text{g/l}$, et un retour à la normale en moins de deux heures après le repas. Chez un sujet en jeûne prolongé, la glycémie ne varie pas pendant plusieurs jours. On peut donc conclure qu'il existe un système de régulation. Le glucose est tantôt stocké, tantôt libéré pour maintenir cette « constance » de la glycémie.

Consigne : à partir du texte :

- Déterminez la valeur moyenne de la glycémie chez un sujet normal.
- Expliquez les causes de la variation de la glycémie au cours de la journée.
- Expliquez pourquoi l'hypoglycémie peut provoquer des pertes de connaissances.

Activité 2 : Le rôle du foie dans la régulation de la glycémie.

Des expériences ont été réalisées pour comprendre le rôle du foie dans la régulation de la glycémie.

Expérience 1 : Expérience « du foie lavé ».

Claude Bernard explique qu'en faisant passer un courant d'eau dans les vaisseaux hépatiques (foie) d'un animal aussitôt après la mort, on débarrasse le foie de son sucre mais quelques heures après, le même foie se charge à nouveau de sucre.

Expérience 2 : Ablation du foie.

Après l'ablation du foie chez un animal, les résultats sont consignés dans le tableau suivant.

Temps après l'ablation (min)	0	15	30	45	60	75	90
Glycémie	1	0,88	0,76	0,7	0,6	0,55	0,5 (mort)

Consigne :

- Analysez les résultats de ces expériences.
- Précisez le rôle du foie dans la régulation de la glycémie.

Activité 3 : Stockage et libération du glucose par les organes.

En cas d'hyperglycémie, le glucose est stocké dans plusieurs organes. Il se retrouve essentiellement :

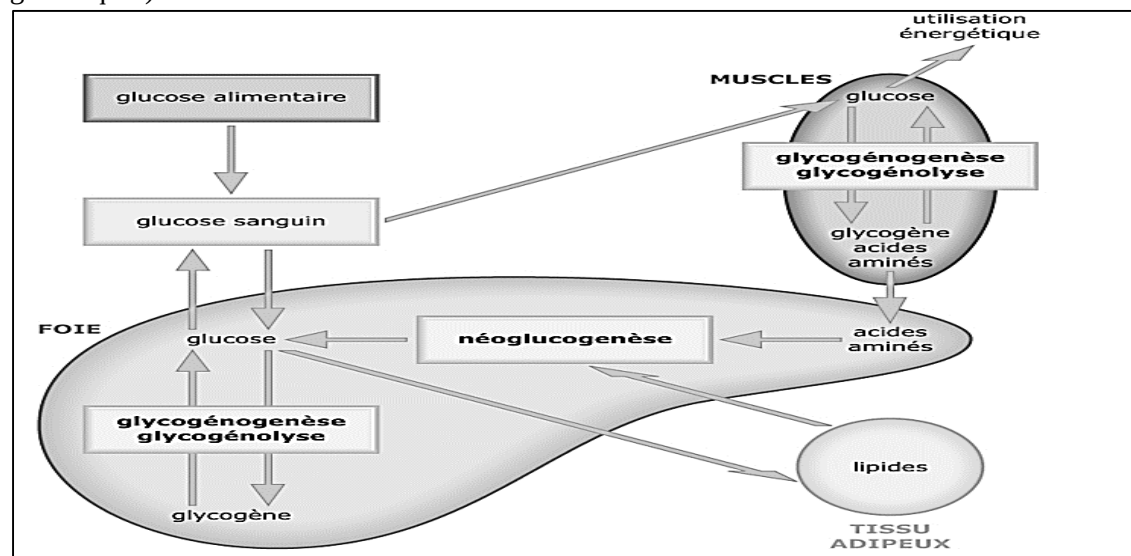
- Dans les muscles sous forme de glycogène ;
- Dans le tissu adipeux, transformé en lipide.
- Dans le foie sous forme de glycogène qui sera restitué suivant les besoins de l'organisme.

Les deux premiers ne restituent jamais de glucose au sang.

Lorsque le glucose est plus abondant dans l'organisme, par exemple après un repas, il est stocké sous forme de glycogène suivant la réaction : $nC_6H_{12}O_6 \longrightarrow (C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O$. C'est la **glycogénogenèse**.

En cas d'hypoglycémie, par exemple, après un jeûne prolongé, le glycogène hépatique est hydrolysé en glucose suivant la réaction : $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \longrightarrow nC_6H_{12}O_6$. C'est la **glycogénolyse**.

En cas de jeûne prolongé, les réserves glucidiques sont insuffisantes pour faire face aux besoins de l'organisme. Le foie réalise alors la néoglucogenèse (synthèse de glucose à partir de substances non glucidiques)



Doc.1

Consigne : à partir texte et du document 1 :

1. Déterminez les organes de stockage du glucose et précisez l'organe qui restitue le glucose au sang.
2. Quelles sont les formes et les conditions du stockage du glucose ?

Activité 4 : Rôle du pancréas dans la régulation de la glycémie.

A) Mise en évidence

Le pancréas est une glande qui joue un rôle important dans la régulation de la glycémie.

Différentes expériences démontrent le rôle du pancréas.

- **L'ablation totale du pancréas (pancréatectomie)** : des troubles digestifs surviennent rapidement du fait de l'absence d'enzymes digestives pancréatiques et on constate une augmentation très rapide de la glycémie aboutissant à la glycosurie.
- Greffe de pancréas : après pancréatectomie chez un animal, si l'on greffe un fragment de pancréas en un point quelconque du corps, les troubles digestifs persistent, mais la glycémie revient à la normale. Or le seul lien entre le greffon et l'organisme est le sang.
- Injections d'extraits pancréatiques : si l'on fait séjourner des fragments de pancréas dans un liquide physiologique, que l'on broie, filtre et que l'on injecte ce filtrat à un animal sans pancréas, on observe qu'il y a correction de la glycémie, mais que les troubles digestifs persistent.

Consigne : Analysez ces résultats et tirer une conclusion.

Synthèse partielle :

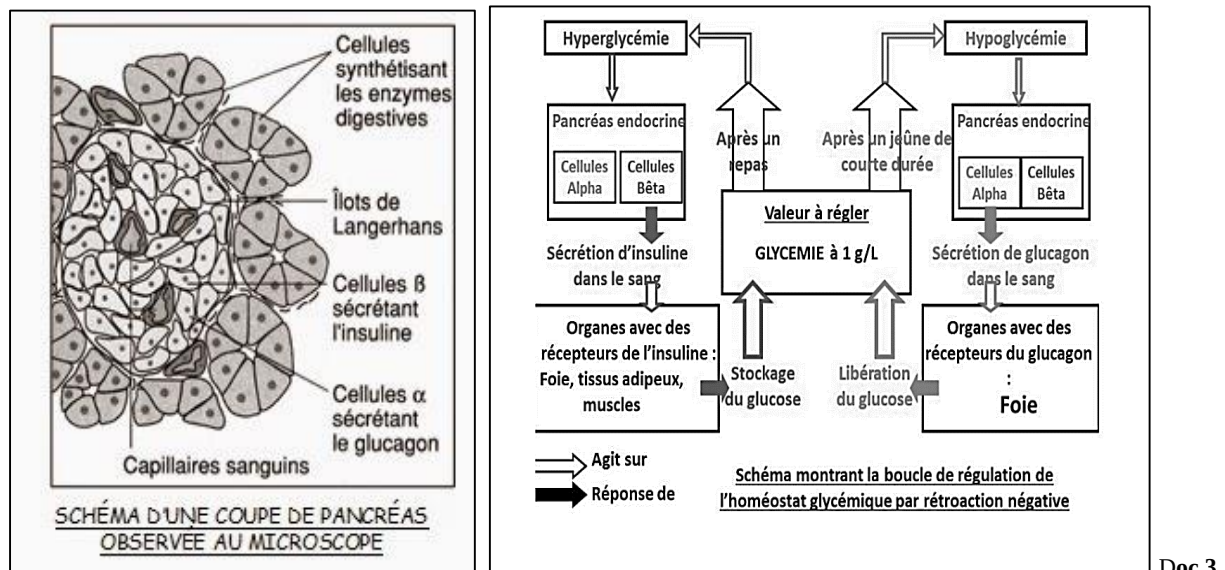
This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.

B) Rôles des hormones pancréatiques dans la régulation de la glycémie.

Le pancréas a une structure double (doc .2). Pour assurer ses deux fonctions, le pancréas utilise les deux structures qui le constituent :

- **Les acini (pancréas exocrine) :** (99%), ils sécrètent les enzymes digestives du suc pancréatique.
- **Les îlots de Langerhans (pancréas endocrine) :** (1%), formés de deux types de cellules groupées autour des vaisseaux sanguins : les cellules α situées à la périphérie des îlots qui sécrètent le glucagon (hormone) et les cellules β situées au centre des îlots qui sécrètent l'insuline (hormone).

Le document 3 représente la régulation hormonale de la glycémie.



Doc. 2

Consigne : à partir du texte et des documents 2 et 3 :

1. Précisez la structure du pancréas qui intervient dans la régulation de la glycémie.
2. Déterminez les hormones pancréatiques intervenant dans la régulation de la glycémie et leurs rôles.
3. Expliquez comment le pancréas intervient en cas d'hyperglycémie et en cas d'hypoglycémie.

Activité 5 : Caractéristique et causes des diabètes.

Les diabètes sont des maladies qui se manifestent toujours par une hyperglycémie (**glycémie** > **1,26g/l** pendant un jeûne et > **2g/l** en un autre moment quelconque). Il existe plusieurs phénotypes de diabètes suivant la gravité, l'expression de la maladie et l'âge d'apparition. On distingue deux types principaux de diabètes :

○ Le diabète de type I :

C'est le plus rare et le plus grave, il peut survenir dès le plus jeune âge. Il se caractérise par une absence ou peu de cellules β , s'accompagnant d'une sécrétion d'insuline très faible. On parle de diabète insulino-dépendant ou diabète maigre. Cette forme de diabète a souvent une origine génétique (héréditaire), mais il peut être dû aussi à des facteurs environnementaux. Certains aliments ou certains virus pourraient être en cause dans le déclenchement de la maladie.

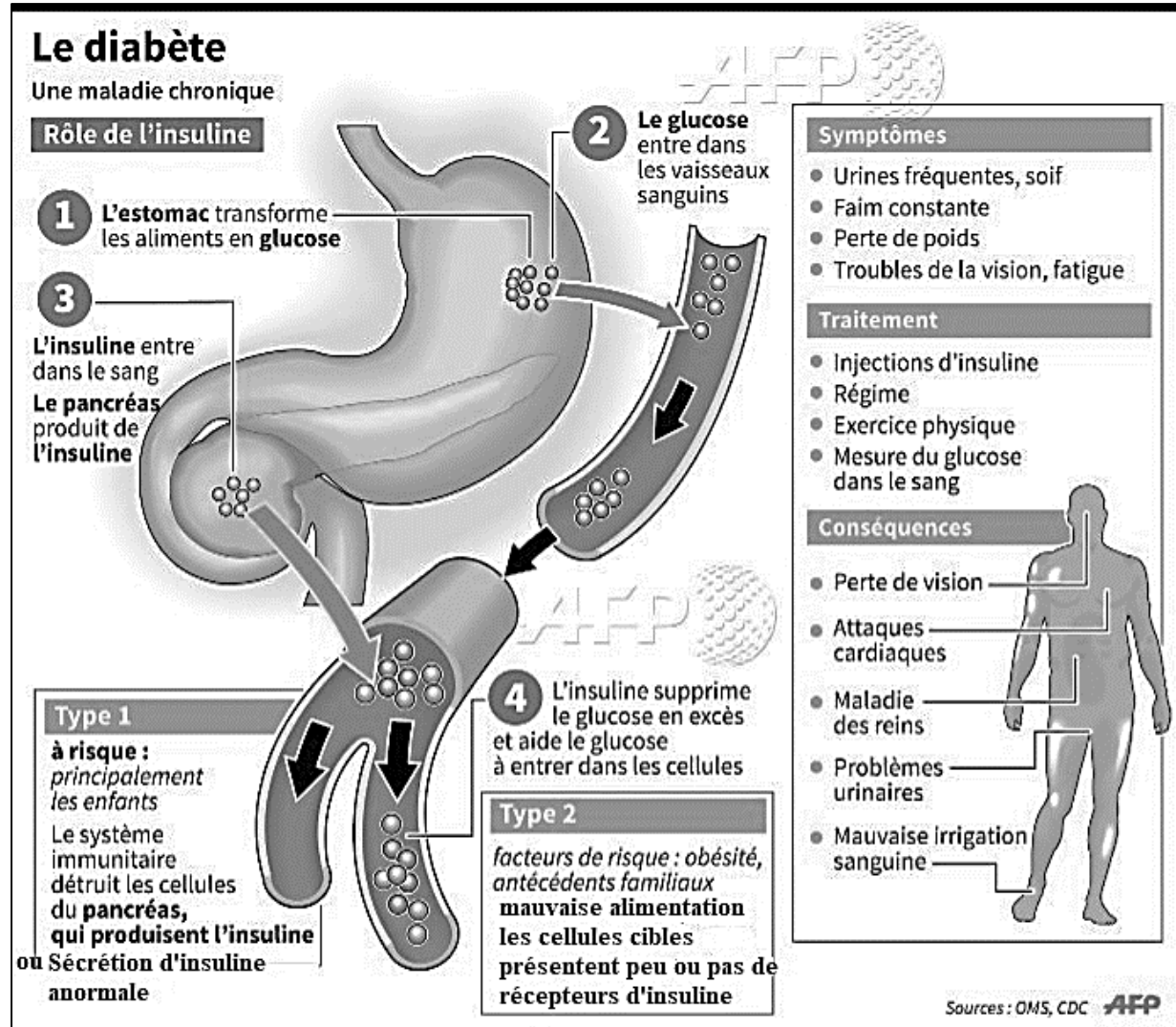
Un sujet peut avoir des cellules β et sécréter une insuline anormale (non reconnue par les récepteurs des cellules cibles). Ce diabète est aussi un diabète insulino-dépendant.

○ **Le diabète de type II :**

C'est le diabète le plus fréquent (80%). Il atteint surtout les personnes d'âge mûr.

Les cellules β sont normales, la sécrétion d'insuline aussi, mais les cellules cibles (muscles, tissu adipeux et foie) ont peu ou pas de récepteurs à l'insuline : le captage du glucose est moindre, entraînant une hyperglycémie. On parle de **diabète insulino-résistant** ou « diabète gras ». Seul un régime pauvre en glucose peut le corriger.

L'hérédité peut favoriser son apparition (certains groupes ethniques y sont plus sujets que d'autres). Mais c'est avant tout une mauvaise alimentation et une activité physique insuffisante qui sont la cause. L'obésité est aussi le principal facteur de risque de ce type de diabète. (Voir document 4)



Document 4

Consigne : à partir du texte et du document 4 :

1. Précisez quand dit-on qu'un sujet est diabétique.
2. Expliquez pourquoi le diabète de type 1 est qualifié d'insulinodépendant et le type 2 d'insulino-résistant.
3. Déterminez pour lequel des deux diabètes la prédisposition génétique est plus élevée.
4. Expliquez comment peut-on prévenir le diabète de type 2.

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

Synthèse générale :

1) La glycémie :

La glycémie est le taux de glucose dans le sang ou plus exactement dans le plasma sanguin. La glycémie est très finement régulée. Les valeurs de la glycémie varient selon l'état nutritionnel et le stress. En particulier la différence entre la glycémie à jeun et la glycémie post-repas est importante. Sa valeur moyenne est de 1g/l.

Dans l'organisme, le glucose est stocké sous forme de glycogène dans le tissu musculaire et le tissu hépatique, et sous forme de triglycérides dans le tissu adipeux.

Les réserves hépatique étant réduite, la néoglucogenèse permet de couvrir les besoins des cellules gluco-dépendants durant une dizaine d'heures.

2) Action du foie :

Le foie est un organe de stockage et de déstockage du glucose en vue du maintien de la constante glycémique. La glycogénogenèse est le stockage de glucose sous forme de glycogène dans le foie. Lorsque le foie est saturé en glycogène, le surplus de glucose sanguin est emmagasiné dans les muscles striés et dans les tissus adipeux. Ces derniers ne fournissent pas de glucose au milieu intérieur, mais fournissent au foie les précurseurs nécessaires (glycérol, lactate, pyruvate, acides aminés ...) à la néoglucogenèse.

Le glycogène musculaire est directement utilisé par le muscle lui-même. C'est une réserve privée. Celui du foie est commun à tout l'organisme. Le foie par glycogénolyse et grâce à la présence de la glucophosphatase est « le seul organe capable de libérer du glucose dans le milieu intérieur ».

3) Action du pancréas

En cas d'hyperglycémie : les cellules β captent la variation et secrètent une hormone hypoglycémisante « l'insuline » qui agit sur les cellules cibles. En effet l'insuline favorise la pénétration du glucose et sa consommation dans les cellules, stimule la synthèse du glycogène (glycogénogenèse) et des graisses.

En cas d'hypoglycémie : les cellules α captent la variation et secrètent une hormone hyperglycémisante, le glucagon qui agit sur les cellules cibles. Ces derniers sont essentiellement les cellules hépatiques. Le glucagon stimule la glycogénolyse et la néoglucogenèse.

4) Glycémie et diabète

Le diabète est une maladie chronique très grave qui résulte d'une hyperglycémie. Il peut prendre différentes formes en fonction de son origine.

Le diabète de type I : également appelé diabète juvénile, il a la particularité qu'il ne peut pas se prévenir.

Origine : Les lymphocytes, au début de la maladie, envahissent les îlots de Langerhans et détruisent les cellules β , c'est une maladie auto-immune. Au final les malades ne secrètent plus assez d'insuline, ils ne peuvent plus à corriger l'hyperglycémie. On parle aussi de diabète insulino-dépendant « DID ». Un sujet peut avoir des cellules β et sécréter une insuline anormale (non reconnue par les récepteurs des cellules cibles). Il est traité par l'insulinothérapie. Cela consiste à une injection intramusculaire d'insuline plusieurs fois par jour pour contrer l'hyperglycémie.

Le diabète de type II : Il représente près de 90 % des diabétiques. Il se déclenche tardivement chez des individus âgés de plus de 50 ans.

Origine : L'insuline aussi produite n'est pas utilisée par les muscles car ils deviennent résistants. On parle de diabète non insulino-dépendant « DNID ». Il n'est pas traité par l'insuline. Son traitement est complexe et a besoin d'un arsenal complet de médicaments thérapeutiques.

Sous concept 2 : L'activité cardiaque et la régulation de la pression artérielle.

Pré-évaluation :

Quel est le rôle du cœur ?

Qu'est-ce que la pression artérielle ?

Situation problème :

La section accidentelle d'une artère déclenche une hémorragie caractéristique, le sang s'écoule par jets saccadés. Cette observation révèle que le sang circule sous pression notable dans le système artériel et que cette pression varie rythmiquement. Cette pression sanguine dépend étroitement de l'activité cardiaque.

Comment mesurer cette pression ?

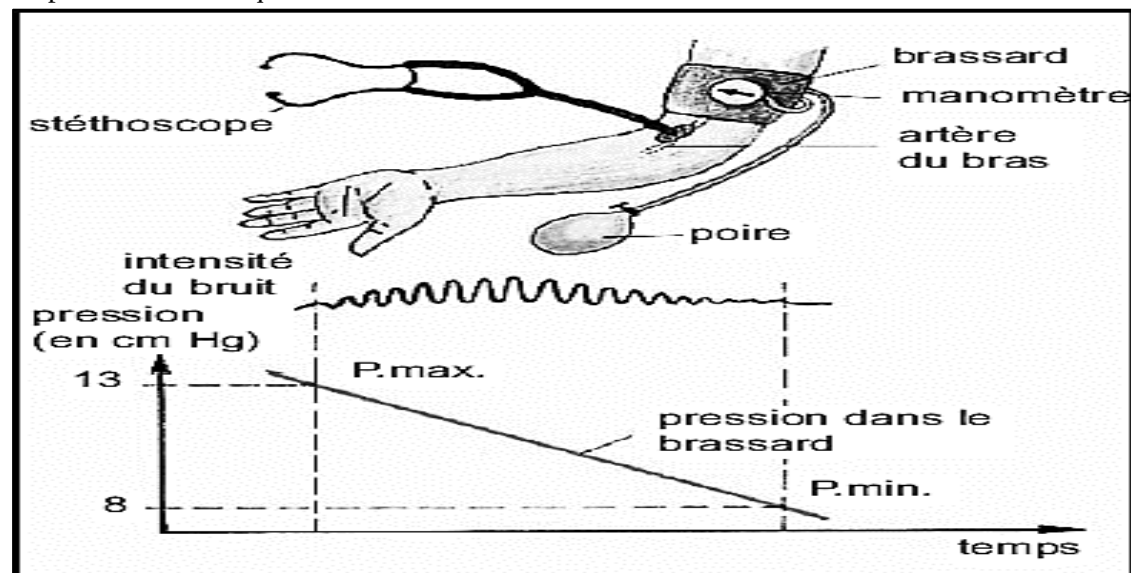
Une régulation satisfaisante de la pression artérielle suppose donc un contrôle par les centres nerveux et le système hormonal. Comment est assuré ce contrôle ?

Activité 1 : La pression artérielle, une variable physiologique réglée.

A) Mesure de la pression artérielle.

Les contractions rythmiques du muscle cardiaque assurent la propulsion du sang dans l'appareil circulatoire et sont à l'origine de la pression artérielle (pression que le sang exerce sur la paroi des artères).

- 1) On gonfle le brassard à une pression supérieure à la pression artérielle maximale : la compression de l'artère bloquant le passage du sang, aucun bruit n'est perçu à l'aide du stéthoscope.
- 2) On décompresse peu à peu l'artère en dégonflant le brassard : dès que la pression sanguine devient supérieure à la pression exercée par le brassard, le sang passe à nouveau et un bruit sourd intermittent est entendu au stéthoscope. La pression donnée alors par le manomètre correspond à la pression maximale ou pression systolique.
- 3) En continuant de dégonfler le brassard. Le sang s'écoule de manière pulsatile; le bruit perçu est intense et vibrant. Lorsque la pression est minimale, l'écoulement du sang est silencieux. La valeur relevée sur le manomètre au moment de la disparition du bruit correspond à la pression minimale ou pression diastolique.



Doc.1

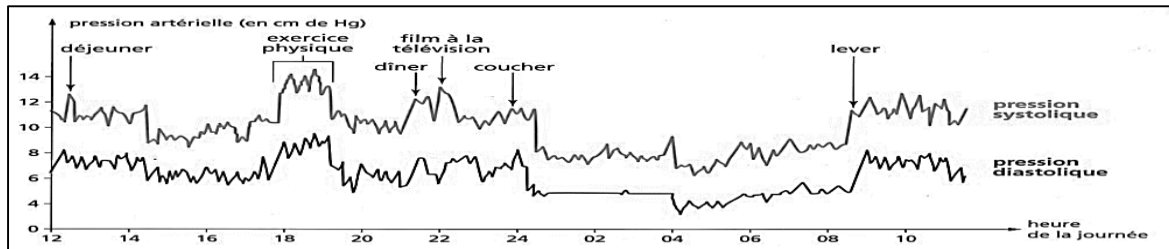
Consigne :

- 1) Définissez : pression artérielle, pression systolique et pression diastolique.
- 2) Déterminez les éléments physiologiques responsables de la pression artérielle.
- 3) Quelles sont les valeurs normales de la pression diastolique et systolique ?
- 4) Trouvez la relation entre la pression artérielle et le débit sanguin.

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.

B) Variation de la pression artérielle.

La pression artérielle est variable au cours de la journée, mais toutes perturbations sont rapidement corrigées ce qui confirme la présence d'un système de régulation. On parle d'hypertension artérielle (HTA) si la pression artérielle est supérieure à **140-90 mm Hg**. C'est l'une des maladies les plus répandues dans le monde et constitue l'un des trois facteurs majeurs du risque cardiovasculaire. L'hypotension artérielle (**pression systolique < 100 mm Hg**) n'est pas une maladie mais le symptôme d'autres troubles : problème neurologique, déshydratation, effets secondaires d'un médicament ou de drogues, etc. Le document 2 représente les variations de la pression artérielle au cours de la journée et suivant les activités.



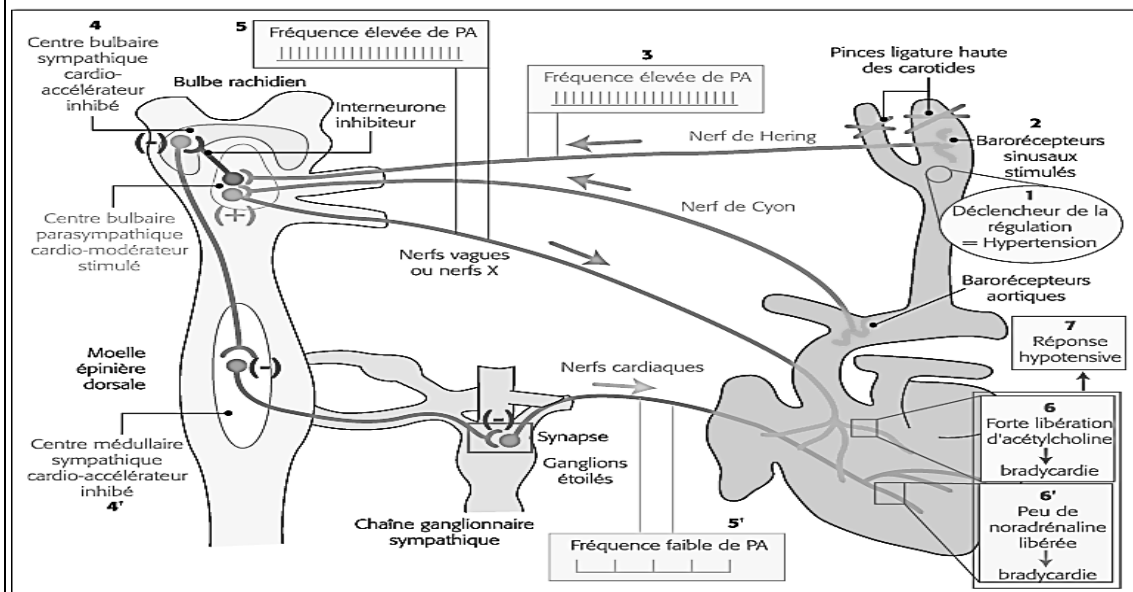
Doc.2

Consigne :

1. Nommez quelques activités journalières à l'origine de la variation de la pression artérielle.
2. Pourquoi la pression artérielle doit être maintenue à une valeur consigne ?

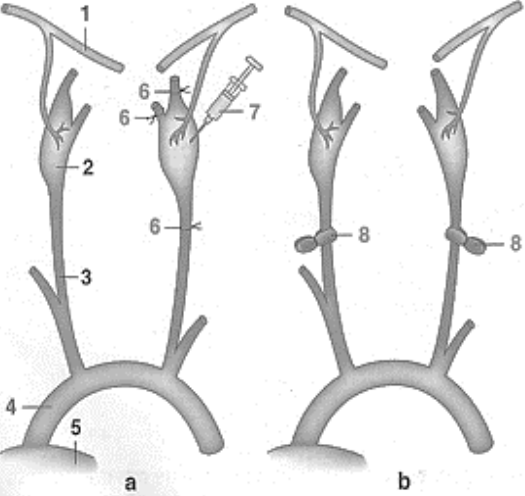
Activité 2 : La régulation nerveuse de la pression artérielle.

Les facteurs qui déterminent la pression artérielle sont : le débit cardiaque, la résistance périphérique, l'élasticité des parois des grosses artères, le volume sanguin (ou volémie). L'appareil circulatoire comme l'ensemble des viscères, est soumis à des contrôles assurés par le système neuro-végétatif (Doc. 3). Ce dernier est organisé en deux ensembles antagonistes : le système sympathique et le système parasympathique. Chaque système possède ses voies nerveuses, ses centres et intègre les informations fournies par un certain nombre de récepteurs sensoriels renseignant notamment sur les variations de la pression artérielle en certains « points stratégiques » du système circulatoire. Les systèmes sympathique et parasympathique réagissent aux informations sensorielles de façon coordonnée et rétablissent une pression normale en modifiant de façon appropriée l'activité cardiaque d'une part, et la vasomotricité d'autre part.

**Fig. 5 – Régulation nerveuse cardiaque en réponse à une hypotension**

Doc.3

Pour comprendre le l'innervation du cœur, on réalise des séries d'expériences.



Expériences anciennes réalisées chez un animal anesthésié

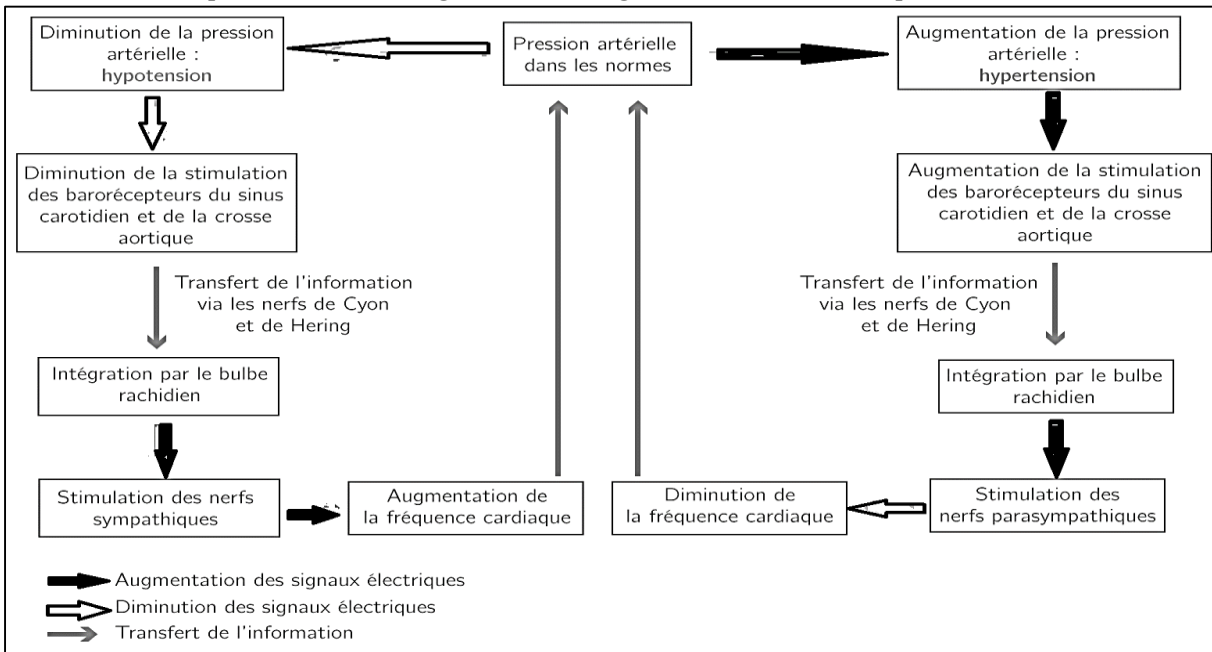
- **Expérience a** : un sinus carotidien est isolé par des ligatures (6) ; on y augmente la pression en injectant du liquide physiologique (7).
- **Expérience b** : les carotides droite et gauche sont pincées (8), ce qui crée une hypotension au niveau des sinus. En effet, dans cette artère, le sang circule du bas vers le haut.
- **Expérience c** : les nerfs de Hering sont sectionnés.

	Expérience a	Expérience b	Expérience c
Pression dans le sinus carotidien	hypertension	hypotension	normale
Activité du nerf de Hering	augmentée	diminuée	nulle
Fréquence cardiaque	ralentissement	accélération	accélération
Pression artérielle générale	diminue	augmente	augmente

1. nerf de Hering - 2. sinus carotidien - 3. artère carotide
4. artère aorte - 5. cœur
6. ligatures - 7. liquide physiologique - 8. pincettes

Doc.4

Le document 5 représente le schéma général de la régulation nerveuse de la pression artérielle.



Doc. 5

Consigne : à partir de l'analyse des expériences et documents :

1. Précisez les centres intégrateurs, les voies et l'effecteur de la régulation nerveuse de la pression artérielle.
2. Quelles informations peut-on tirer concernant les nerfs qui innervent le cœur ?
3. Expliquez comment la pression artérielle normale est établie après une perturbation ?

Activité 3 : La régulation hormonale de la pression artérielle.

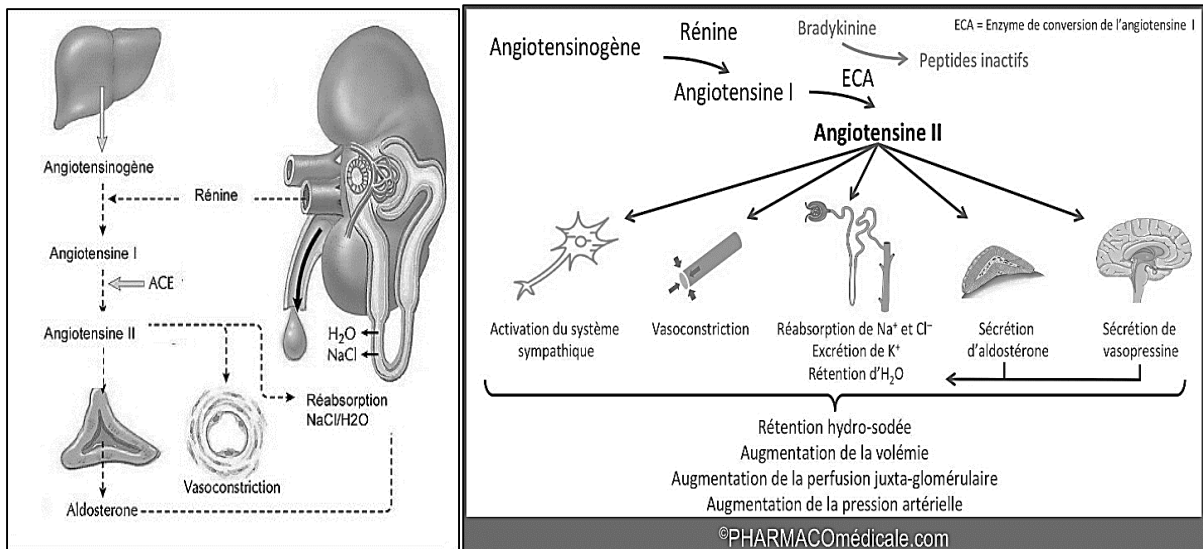
En plus de la régulation nerveuse, plusieurs hormones interviennent dans la régulation de la pression artérielle. Elles agissent de deux manières : soit en modifiant le diamètre des vaisseaux sanguins ; soit en modifiant le volume du sang.

Parmi ces hormones, on peut citer :

- les catécholamines (adrénaline et noradrénaline) sécrétées par les médullo-surrénales.
- le système rénine – angiotensine : l'angiotensine est une hormone de nature peptidique produite par les cellules hépatiques sous forme d'un précurseur inactif, l'angiotensinogène. Ce précurseur ne donne l'hormone active qu'en présence d'une enzyme, la rénine, sécrétée par le rein.
- l'aldostérone : c'est une hormone sécrétée par les corticosurrénales sous l'action de l'angiotensine.
- l'ADH (hormone antidiurétique) ou vasopressine : cette hormone libérée par les terminaisons nerveuses hypothalamiques au niveau de la posthypophyse, favorise la réabsorption de l'eau au niveau du tube collecteur du néphron.

On cherche à déterminer les effets des hormones agissant sur la pression artérielle.

Expériences et observations cliniques	Résultats et conséquences	Conclusions
Une injection d'adrénaline à une concentration de 4 µg(microgrammes) par Kg chez un lapin.	- Augmentation de la fréquence cardiaque, - Une vasoconstriction, - Une hypertension artérielle.	
Injection intraveineuse d'angiotensine à très faible dose (5 à 10 ng/Kg)	- Vasoconstriction généralisée des artérioles, - Augmentation de la pression artérielle.	
Une tumeur ou une hypertrophie des glandes corticosurrénales.	Accumulation excessive d'ions Na ⁺ dans l'organisme entraînant une forte hypertension.	
Des injections d'extraits posthypophysaires à un lapin.	- Augmentation de la rétention d'eau dans l'appareil circulatoire. - Elévation de la pression artérielle.	



Document 6

Consigne : A partir de l'analyse des résultats expérimentaux et du document 6 :

1. Déduisez les effets des hormones mises en jeu dans la régulation de la pression artérielle.
2. Expliquez le rôle du système rénine-angiotensine dans la régulation de la pression artérielle.

[illegible]

Synthèse générale :

1) La pression artérielle :

La pression artérielle est la pression exercée par le sang sur les parois des artères. On le définit aussi comme étant un paramètre physiologique représentant la pression du sang dans le système circulatoire.

La valeur de la pression artérielle dépend de la vitesse d'écoulement du sang qui dépend elle-même de la résistance des vaisseaux. Elle varie chez l'Homme en fonction de l'âge, de l'état de santé, des activités physiques, de l'état émotionnel et de la position du corps.

Elle oscille chez un adulte, à chaque battement, entre deux (2) valeurs de référence. Les valeurs de la pression artérielle sont indiquées par deux nombres noté « A/B mm Hg » avec :

A = pression artérielle systolique

B = pression artérielle diastolique

Son unité de mesure est le millimètre de mercure (mm Hg). On peut mesurer la pression artérielle à l'aide d'un Sphygmomanomètre, d'un stéthoscope ou d'un tensiomètre.

Une valeur maximale ou pression artérielle systolique : 140 mm Hg de mesure qui est la conséquence de la contraction du ventriculaire cardiaque ou systole.

Une valeur minimale ou pression artérielle diastolique : 90 mm Hg de mesure qui correspond à la phase de relaxation ventriculaire cardiaque ou diastole.

La pression artérielle est dite normale chez un adulte en bonne santé lorsqu'elle est inférieure à 140/90 mm Hg et supérieure à 100/70 mm Hg.

2) Régulation de la pression artérielle :

La pression artérielle est un paramètre physiologique important dont la régulation nécessite l'intervention des capteurs disséminés dans l'organisme. Ces capteurs sont sensibles soit directement aux variations de la pression artérielle (barorécepteurs), soit à la variation d'autres paramètres liés à cette pression (pression osmotique agissant sur des osmorécepteurs, variations de la volémie détectées par des volorécepteurs).

Ces informations sont intégrées par des centres nerveux hypothalamiques, bulbaires et médullaires qui adaptent leurs activités respectives en fonction des messages reçus. Ces informations modifient également l'activité du rein (sécrétion de rénine).

Les organes effecteurs susceptibles d'agir sur la pression artérielle (pompe cardiaque, artères à paroi musculaire, reins) reçoivent en permanence des consignes nerveuses (message sympathique ou parasympathique) et hormonales (vasopressine, aldostérone, adrénaline) : ce contrôle complexe du débit cardiaque, de la vasomotricité et de la volémie assurent le maintien de la pression artérielle à une proche de la valeur de référence.

Les mécanismes nerveux et hormonaux, parfaitement intégrés, constituent un système de régulation par rétroaction négative.

La régulation de la pression artérielle est une régulation neuro-hormonale intégrée, au cours de laquelle les effecteurs tels que le cœur, les artères, les artéioles et les reins, reçoivent en permanence des messages nerveux et hormonaux à l'origine du contrôle du débit cardiaque, du volume du sang, du calibre des vaisseaux et en définitive du maintien de la pression artérielle entre ses limites de référence.

Lexique

Ablation : Action d'enlever du corps un de ses organes ou une formation pathologique

Accepteur : Substance qui reçoit une autre substance et se combine à elle ; plus spécifiquement, substance capable d'accepter l'hydrogène (accepteur d'hydrogène) ou l'oxygène au cours des réactions d'oxydation biologique.

Accrétion terrestre : selon certaines hypothèses, formation de la Terre à partir d'un noyau primitif par l'agglomération, sous l'effet de l'attraction newtonienne, de météorites, astéroïdes, etc.

Acétylcoenzyme A : Composé essentiel dans le métabolisme intermédiaire, dans le catabolisme des glucides, des lipides et des protéides. Il sert de précurseur à la synthèse des acides gras et des stéroïdes

Acinus : Petite cavité glandulaire arrondie en forme de cul-de-sac, se déversant dans un canal excréteur.

Acquis : Qui n'est pas congénital, mais apparaît après la fécondation.

Actine : Protéine du système contractile musculaire et tout particulièrement du muscle qui, combinée à la myosine A, constitue l'actomyosine, responsable de la contraction musculaire.

ADH : Abréviation pour antidiurétique hormone, désignant la vasopressine.

ADN : Abréviation de l'acide désoxyribonucléique. Polymère de poids moléculaire élevé, constitué d'une double chaîne spiralée où alternent des groupements de désoxyribose et des phosphates, les deux chaînes étant antiparallèles et réunies par des bases puriques et pyrimidiques. Le nucléotide, unité primaire de l'ADN, est formé par trois constituants : désoxyribose, phosphate, base purique. L'ADN sert à stocker les informations déterminées par la séquence des nucléotides dans la chaîne poly nucléotidique.

Adénosine : Nucléoside formé par l'union d'une molécule d'adénine (base purique) et d'une molécule de D-ribose.

Adénosine di phosphate (ADP) : Nucléotide qui contient deux acides phosphoriques, formé par hydrolyse de l'ATP avec libération d'énergie.

Adrénaline : Hormone sécrétée par la médullosurrénale. Elle agit en stimulant les récepteurs adrénériques postsynaptiques du système orthosympathique.

Aérobiose : Vie dans un milieu contenant de l'air ou de l'oxygène libre.

Affleurement : Partie d'un terrain visible à la surface de la Terre. Sur les cartes géologiques, les affleurements sont généralement limités par des traits fins qui sont les contours géologiques.

Agglutination : Groupement en petits amas de cellules ou de microorganismes porteurs d'un antigène (agglutinogène), en suspension dans un liquide en présence de l'anticorps spécifique (agglutinine) correspondant.

Albumen : Tissu riche en matières nutritives dans les graines végétales.

Albinisme : Absence congénitale, partielle ou totale, de pigment mélanique dans la peau, le système pileux et les yeux, se transmettant suivant le mode dominant autosomique pour l'albinisme partiel, récessif autosomique pour l'albinisme total ou lié au sexe pour l'albinisme oculaire. Il est dû à une anomalie du métabolisme de la mélanine.

Algues : Végétaux aquatiques, marins ou d'eau douce, souvent fossilisés quand ils s'incrustent de calcaire ou de silice.

Allergène : Antigène d'origine animale ou végétale capable de provoquer une réaction allergique.

Allergie : État de sensibilité spécifique, pathologiquement exagérée, à une substance antigénique, se manifestant après au moins deux contacts avec ledit antigène.

Allèle : Chacun des deux gènes occupant un même locus sur les chromosomes homologues, de même fonction, mais exercée de façon différente. Il s'agit d'une des versions d'un même gène par ses séquences nucléotidiques.

Dominant (Allèle qui nécessite un seul locus pour s'exprimer). **Récessif** (Allèle qui nécessite deux loci pour s'exprimer).

Allogreffe : Greffe où donneur et receveur appartiennent à la même espèce et diffèrent par un ou plusieurs antigènes d'histocompatibilité.

Alluvion : Sédiment des cours d'eau, à granulométrie liée au débit, et composé de galets, de gravier et de sable en dépôts souvent lenticulaires, la fraction fine correspondant à des argiles et limons

Altération : Modification des propriétés physico-chimiques des minéraux, et donc des roches, par les agents atmosphériques, par les eaux souterraines et les eaux thermales.

Amniocentèse : Ponction de la cavité amniotique et prélèvement de liquide amniotique en vue d'une analyse. Son indication principale est la recherche d'anomalies chromosomiques ou enzymatiques graves.

Ammonites : Groupe de Céphalopodes Ammonoidés caractérisé par la situation du siphon du côté ventral et le dessin des lignes de suture comportant des selles et des lobes découpés.

Amnios : Membrane mince tapissant tout l'intérieur de la cavité où se trouve le fœtus (cavité amniotique).

Analogues : structures ayant les mêmes fonctions, mais de structures et d'origines différentes.

Anatoxine : Toxine inactivée par l'action combinée du formol et de la chaleur, qui a perdu ses propriétés toxiques, mais qui conserve ses propriétés immunisantes.

Anaérobiose : Vie en milieu dépourvu d'air ou d'oxygène libre.

Antécambrien : Division stratigraphique équivalant au Précambrien.

Antibiotique : Toute substance, naturelle ou synthétique, capable d'inhiber le développement des bactéries.

Anticodon : Triplet de nucléotide de l'ARNt s'hybridant avec le codon homologue de l'ARN messager.

Anticorps : Complexe glycoprotéique, se liant spécifiquement à une substance appelée antigène, produit par les cellules lymphoïdes B (surtout les plasmocytes), généralement après contact avec ledit antigène.

Antigène : Substance qui, introduite dans un organisme, provoque la formation d'un anticorps spécifique. Les protéines et les polysaccharides de poids moléculaire élevé sont des antigènes forts.

Anthropoïdes : Groupe zoologique comprenant les singes et les Hominidés.

Apoptose : Mort cellulaire génétiquement programmée (suicide cellulaire).

Arcade : Structure anatomique de forme arquée. Terme général utilisé pour désigner des éléments de nature osseuse, fibreuse ou vasculaire.

Aquifère : Terrain perméable contenant une nappe d'eau souterraine.

Archéen : Période la plus ancienne des temps géologiques, antérieure à 2 500 ma.

Archéoptéryx : Oiseau primitif à caractères reptiliens (dents, griffes, écailles,...) du Jurassique sup.

ARN : Abréviation d'acide ribonucléique.

Artère : Chacun des vaisseaux qui conduisent le sang lancé par les ventricules du cœur, vers les organes

Aster : Structure en forme d'étoile qui entoure la sphère attractive au cours de la mitose.

ATP : Adénosine triphosphate. Energie chimique utilisable par les cellules.

Atrophie : Réduction du volume d'une cellule, d'un tissu ou d'un organe au cours de phénomènes physiologiques, ou de processus pathologiques.

Auto-immunité : Condition caractérisée par une réponse immunitaire dirigée contre les propres constituants d'un organisme. Ce phénomène est à l'origine de maladies auto-immunes parmi lesquelles certaines anémies hémolytiques, la thyroïdite d'Hashimoto, le lupus érythémateux systémique, etc.

Autosome : chromosome ne portant pas de gènes lié au sexe.

Azoïque : Protérozoïque (division stratigraphique du Précambrien).

Bactérie : Microorganisme unicellulaire appartenant au règne (ni végétal, ni animal) des Protistes procaryotes.

Barorécepteur : Récepteur nerveux sensible aux variations de la pression artérielle.

Basalte : Roche magmatique effusive ; roche grenue équivalente : gabbro) très commune, les basaltes, avec les andésites à pyroxène, constituant 95 % des laves continentales et océaniques.

Bassin : Dépression ovale ou circulaire, à fond plat ou concave, et largement évasée, à flancs en pente douce, de dimension très variable (du kilomètre à plusieurs milliers de kilomètres), qui est ou a été un lieu de sédimentation.

Bauxite : Roche sédimentaire ou résiduelle qui est un minerai d'aluminium.

Biface : Outil de pierre (silex en général) taillé sur ses deux faces, en forme d'amande ou de triangle allongé. Il caractérise particulièrement les industries du Paléolithique inf.

Biologie. Science de la vie ou étude des êtres vivants, animaux et végétaux, et des phénomènes qui régissent leur vie.

Biopsie : Prélèvement sur le corps vivant d'un fragment de tissu ou d'organe en vue d'un examen microscopique ou d'une analyse biochimique.

Biosphère : Partie du globe terrestre occupée par les êtres vivants.

Biosynthèse : Formation d'une substance chimique au cours du métabolisme, dans un organisme vivant.

Biotechnologie : ensemble des techniques utilisant les biomolécules comme l'ADN et les enzymes.

Bouclier : Vaste portion stable de socle ancien constitué surtout de roches magmatiques (granite,...) et de roches métamorphiques (gneiss,...) généralement d'âge précambrien, dépourvu de couverture sédimentaire.

Brassage inter-chromosomique : répartition aléatoire des chromosomes au cours de la méiose.

Brassage intra-chromosomique : échange entre chromatides homologues par crossing-over au cours de la méiose.

Calcaire : Roche sédimentaire carbonatée contenant au moins 50% de calcite CaCO_3 pouvant être accompagnée d'un peu de dolomite, d'aragonite, de sidérite.

Cancer : Tumeur maligne. Le cancer résulte d'un déséquilibre dans les mécanismes de croissance et de multiplication cellulaire. La cellule cancéreuse se caractérise par des anomalies nucléaires avec mitoses fréquentes et anarchiques.

Caractère : Ensemble des propriétés morphologiques et physiologiques qui différencient un organisme des autres.

Caractères sexuels primaires : mises en place des gonades, voies génitales et glandes annexes.

Caractères sexuel secondaire : ensemble de caractères sexuels masculin et féminin développés à partir de la puberté (voix, pilosité, glandes mammaires, morphologie du bassin).

Caryotype : Représentation chromosomique complète d'un individu. Elle présente les chromosomes par paires, classés par ordre de taille décroissante, et en fonction de la position du centromère.

Caryogamie : Fusion, lors de la fécondation, des noyaux des deux gamètes pour former le noyau du zygote.

Castration : Ablation des gonades, c'est-à-dire des testicules chez l'homme ou des ovaires chez la femme.

Catalyse : Augmentation de la vitesse d'une réaction chimique produite par la présence d'une substance qui n'entre pas dans la réaction. Les processus de catalyse de l'organisme sont régis par les enzymes.

Cellule : Unité morphologique et fonctionnelle des tissus vivants. Douée d'une vie propre, elle est composée d'une masse de protoplasme limitée par une membrane et contenant un noyau.

Cénozoïque : Ère géologique dans laquelle on groupe généralement le Tertiaire et le Quaternaire

Cerveau : Partie principale de l'encéphale, comprenant une partie médiane (diencephale) et les deux hémisphères cérébraux (télencéphale).

Chopper : Outils de pierre primitifs constitués par des galets rendus tranchants par l'enlèvement d'éclats respectivement sur une ou sur deux faces.

Chromatide : produit de la duplication d'un chromosome. Bras d'un chromosome.

Chromatine : Substance basophile présente dans le noyau cellulaire, où elle apparaît sous forme de granules. La chromatine est essentiellement constituée d'ADN et de protéines basiques.

Chromosome : Chacun des éléments essentiels du noyau cellulaire visibles lors de la mitose sous forme de bâtonnets. Chaque chromosome se divise de façon longitudinale, donnant naissance à deux filaments jumeaux parfaitement égaux. Le nombre des chromosomes est constant pour une espèce déterminée (chez l'homme, 46, dont 44 sont autosomes et 2 gonosomes). Ils sont constitués essentiellement d'une double chaîne d'acide désoxyribonucléique (ADN) et sont les supports des gènes, facteurs déterminants de l'hérédité.

Chromosome sexuel (gonosome) : chromosome porteur de gènes liés au sexe. XX pour la femme, XY pour l'homme.

Chronogènes : gène dont la mutation modifie la durée d'une étape du développement embryonnaire.

Ciment : En construction, poudre qui, mélangée à de l'eau constitue une pâte qui fait prise en un temps variable. Le ciment utilisé couramment est fabriqué par cuisson à haute température d'un mélange de calcaire et d'argile. En pétrographie, toute matière liant entre eux des éléments figurés et conduisant à des roches sédimentaires compactes.

Clone : Ensemble des individus nés par réplication asexuée d'un seul organisme ou d'une seule cellule. Les membres d'un clone sont génétiquement identiques.

CMH : Abréviation de complexe majeur d'histocompatibilité.

Coenzyme : Petite molécule associée à une protéine enzymatique et nécessaire à son activité. Elle participe à la réaction catalysée par cette enzyme et se retrouve identique à la fin de cette réaction.

Complément : Système Complexe de protéines présentes sous forme inactive dans le sérum normal et représentant le principal support de l'immunité humorale non spécifique. Il existe en dehors de toute immunisation. Il complète en quelque sorte l'action des anticorps, d'où son nom.

Complexe immunitaire : ensemble formé par un antigène neutralisé par des anticorps.

Contraception : Emploi de moyens en vue d'éviter une grossesse.

Corail : Nom vulgaire des Cnidaires.

Coronaradiata : Cellules les plus internes de la membrane granuleuse du follicule ovarien, disposées en forme de couronne.

Coronavirus : Genre de virus de la famille des Coronaviridae. Il comprend différentes espèces : Coronavirus humain (responsable d'infections des voies respiratoires supérieures et de gastro-entérite chez l'homme), virus de la bronchite infectieuse aviaire, virus de l'hépatite murine, virus de la gastro-entérite porcine, etc.

Couche (strate) : Ensemble sédimentaire, compris entre deux surfaces approximativement parallèles qui correspondent à des discontinuités ou à de brusques variations pétrographiques permettant de délimiter nettement cet ensemble des terrains voisins.

Craton : Vaste portion stable du domaine continental par opposition aux zones instables déformées

Crise biologique : période d'extinction massive d'espèces à l'échelle planétaire.

Cortex : Partie externe d'un organe, distincte de la capsule, située autour de la partie centrale de cet organe.

Crossing-over : Terme anglais désignant l'échange réciproque de matériel génétique entre chromosomes homologues lors de la méiose.

Cuirasse : En pédologie, croûte superficielle épaisse (jusqu'à plusieurs mètres) fortement durcie par des précipitations d'hydroxydes de Fe et Al, se formant surtout en climat intertropical à saisons sèches bien marquées

Culture : En bactériologie, procédé consistant à placer dans un milieu artificiel approprié une petite quantité de microorganismes en vue d'obtenir leur multiplication.

Curare : Substance toxique extraite de diverses espèces des genres *Strychnos* et *Chondodendron* et utilisée depuis longtemps comme poison pour flèches par les indiens d'Amérique du Sud.

Cytokine : Glycoprotéine médiateur des interactions à courte distance entre les cellules.

Cytosine : Base pyrimidique entrant dans la composition des acides nucléiques et représentant un produit de dégradation des nucléoprotéines.

Cytosol : phase liquide du cytoplasme des cellules, dans laquelle se déroulent divers réactions cellulaires.

Cytosquelette : Microfilaments d'actine intracellulaire, assurant l'armature de la cellule.

Dégénérescence : Transformation d'une structure biologique organisée (cellule, tissu, organe) en une structure ayant perdu ses caractères distinctifs et sa fonction habituelle.

Délétion : En génétique, perte d'une ou plusieurs paires de bases consécutives sans rupture de la molécule d'ADN.

Dendrite : Prolongement cytoplasmique arborisé de la cellule nerveuse.

Déshydrogénation : Enlèvement de l'hydrogène d'un composé. Les déshydrogénations représentent le mode habituel des oxydations biologiques.

Désoxyribose : Pentose dérivant du ribose par réduction d'une fonction alcool.

Diabète : Terme générique désignant un groupe d'affections caractérisées par une polyurie avec polydipsie.

Dialyse : Séparation de différentes substances en solution fondée sur la vitesse avec laquelle elles traversent une membrane semi-perméable.

Diamant : Carbone pur cristallisé dans le système cubique, en cristaux souvent maclés, parfois à faces courbes pouvant être finement striées, à clivage facile, à éclat spécial dit adamantin, incolore et limpide ou diversement coloré : jaune, vert, rouge et parfois noir.

Diastole : Période de la révolution cardiaque pendant laquelle une cavité du cœur se remplit de sang et se dilate.

Diffusion : Propriété de certains corps de se disséminer dans le milieu qui les contient ; dissémination d'une substance dans l'organisme.

Diphtérie : Maladie infectieuse aiguë, contagieuse, due à *Corynebacterium diphteriae* (bacille de Klebs- Löffler), caractérisée par l'apparition de fausses membranes, fortement adhérentes, et d'exsudats fibrineux qui se forment principalement sur les muqueuses des voies respiratoires et digestives où elles produisent des symptômes locaux.

Di hybridisme : croisement expérimental entre deux individus de la même espèce ne se distinguant que par 2 caractères.

Diploidie : État d'une cellule dont le noyau contient deux jeux de chromosomes homologues.

Disjonction : En génétique, séparation des chromosomes durant la mitose ou des chromatides durant la méiose.

Drépanocytose : anomalie sanguine caractérisée par une falciformation des hématies sous l'influence de la baisse de la pression partielle de l'oxygène. On distingue une forme grave (état homozygote) provoquant une anémie souvent mortelle, avec remplacement total de l'hémoglobine A par de l'hémoglobine S dans les hématies, et une forme cliniquement inapparente (état hétérozygote), dans laquelle le remplacement de l'hémoglobine A par de l'hémoglobine S est seulement partiel.

Efférent : Qui conduit ou transporte du sang, une substance quelconque ou des impulsions, hors d'un organe, ou du centre vers la périphérie. Se dit d'un vaisseau, d'un nerf, d'un canal. S'oppose à afférent.

Éjaculation : Acte physiologique réflexe par lequel le sperme, parvenu dans l'urètre, est expulsé hors du pénis.

Embryon : Produit de la conception depuis les premières modifications de l'œuf fécondé jusqu'à la fin du troisième mois de la grossesse où il est appelé fœtus.

Encéphale : Partie du système nerveux central logée dans la boîte crânienne, qui comprend le cerveau (hémisphères cérébraux et diencéphale), le cervelet et le tronc cérébral (peduncles cérébraux, pont et bulbe).

Endocrine : Se dit d'une glande dont le produit de sécrétion se déverse directement dans le sang.

Endocytose : Transport de molécules de grande taille et de particules étrangères à travers les membranes vers l'intérieur des cellules.

Endomètre : Muqueuse de la cavité utérine

Enzyme : Substance capable d'accélérer ou de provoquer certains processus chimiques en ne faisant l'objet d'aucune modification. Ce sont des complexes organiques qui catalysent les réactions biochimiques et qui se composent d'un groupement prosthétique ou coenzyme, possédant une spécificité fonctionnelle, et d'un groupe protéique ou apoenzyme, ayant une spécificité de substrat.

Eolien : Se dit des processus où intervient le vent, et de ce qui en résulte.

Épitope : déterminant antigénique.

Ere : Une des plus longues divisions géochronologiques.

Érythrocyte : Cellule anucléée du sang, de couleur rose-rouge, en forme de disque biconcave, qui contient de l'hémoglobine et transporte l'oxygène nécessaire à l'organisme.

Érythropoïèse : Production de globules rouges dans les organes hématopoïétiques.

Espèce : Groupement de base des classifications des êtres vivants. Pour des animaux actuels, l'espèce peut être définie comme l'ensemble des individus interféconds avec une descendance fertile.

Eucaryote : Organisme qui possède un noyau bien différencié, un génome pourvu de plusieurs chromosomes enveloppés par une membrane unitaire, un cytoplasme à structure réticulaire pourvu d'organites.

Evolution : Théorie selon laquelle les animaux et les végétaux seraient issus d'un stock restreint d'êtres vivants primitifs à partir desquels ils se seraient diversifiés.

Excitation : Augmentation du fonctionnement normal d'une fonction quelconque.

Exocytose : Expulsion d'une cellule de particules de taille trop importante pour diffuser.

Exon : Séquence de gènes dont le transcrit persiste dans l'ARN messager mûr après maturation du transcrit primaire, représentant une séquence codante et traduite continue.

Fécondation : Pénétration du spermatozoïde dans l'ovule et fusion de ceux-ci pour constituer l'œuf (zygote).

Fenêtre : Zone où affleure le substratum d'une unité allochtone, et qui, est complètement entourée par cette dernière

Fermentation : dégradation partielle de molécules organiques par oxydation, avec production d'une petite quantité d'ATP lors de la première partie de la réaction, et libération d'une autre molécule organique.

Fœtus : Produit de la conception depuis la fin du troisième mois de la grossesse jusqu'à l'accouchement.

Follicule ovarien : structure constituant le tissu ovarien, présentant des stades d'évolution successifs pendant la phase folliculaire.

Fossile : Reste ou moulage naturel d'organisme conservé dans des sédiments

FSH : hormone folliculostimulante sécrétée par l'hypophyse.

Gaba : Abréviation d'acide gamma aminobutyrique. (Neurotransmetteur).

Galets aménagés : Outils préhistoriques très frustes fabriqués à partir de galets rendus tranchants par enlèvement d'éclats sur une face (« chopper ») ou sur les deux (« shopping Tools »).

Gamète : Cellule reproductrice ou germinale haploïde.

Gamétogenèse : Formation des éléments sexuels ou gamètes.

Ganglion : Amas cellulaire constitué de cellules nerveuses formant un renflement. (Les ganglions lymphatiques sont maintenant désignés par le terme nœud lymphatique.

Gène : Ensemble des séquences d'acide désoxyribonucléique contenant l'information nécessaire à la production régulée d'un ARN particulier (transcription) ou d'un polypeptide particulier. C'est l'unité de l'information génétique.

Gène homéotique : gène intervenant pendant le développement embryonnaire sur la mise en place des différentes parties de l'organisme.

Gène polymorphe : gène ayant plusieurs allèles dont au moins 2 représentés chez les individus à une fréquence supérieur ou égale à 1%.

Génétique : discipline de la biologie qui étudie le fonctionnement du matériel chromosomique.

Génome : Ensemble des gènes d'un organisme, caractéristique de l'espèce.

Génotype : ensemble des allèles d'une cellule ou d'un organisme, propre à l'individu.

Géologie : Science comprenant l'étude des parties de la Terre directement accessibles à l'observation, et l'élaboration des hypothèses qui permettent de reconstituer leur histoire et d'expliquer leur agencement.

Gisement : Lieu où l'on rencontre une substance ou des objets déterminés, (gisement de pétrole, gisement de fossiles).

Glaciation : Période durant laquelle la quantité de glace stockée à la surface du globe est supérieure à la moyenne.

Glucagon : Hormone polypeptidique hyperglycémisante sécrétée par les cellules alpha-2 des îlots de Langerhans du pancréas. Antagoniste de l'insuline, elle contribue à la régulation permanente de la glycémie, en particulier en activant la glycogénolyse hépatique.

Glycolyse : Transformation du glucose dans le cytosol d'une cellule sous l'effet d'enzymes.

Gneiss : Roches métamorphiques du métamorphisme général, très commune, méso à cata zonale le plus souvent, à grain moyen ou grossier à foliation souvent nette caractérisée par des lits généralement de teinte sombre, riches en minéraux ferromagnésiens alternant avec des lits clairs de quartz et de feldspaths.

GnRH : neurohormone hypothalamique ou hormone gonadolibérine, fabriquée par neurosécrétion pulsatile des cellules nerveuses de l'hypothalamus et stimule la sécrétion des hormones hypophysaires (FSH et LH).

Gonade : Glande qui produit les gamètes et les hormones mâles (testicule) ou femelles (ovaire).

Gondwana : Masse continentale d'un seul tenant, du Carbonifère au Trias, et maintenant dissociée en plusieurs morceaux (Amérique du Sud, Afrique, Madagascar, Inde, Australie).

Gradient : Taux de variation d'une grandeur physique en fonction d'une distance ou du temps.

Granite : Roche magmatique plutonique très commune (roche effusive équivalente : rhyolite), grenue, de teinte claire.

Grès : Roche sédimentaire détritique terrigène composée à 85 % au moins de grains de quartz plus ou moins arrondis.

Guanine : Base purique entrant dans la constitution des acides ribonucléique et désoxyribonucléique.

Guanosine : Nucléoside composé de guanine et de ribose. C'est le produit de l'hydrolyse de l'acide guanylique.

Gypse : Sulfate hydraté $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, du système monoclinique, à clivages parfaits, à aspect vitreux translucide, nacré ou soyeux suivant les faces, en cristaux tabulaires ou lenticulaires

Haploïde : Qui possède un seul lot de n chromosomes, à la différence du nombre diploïde ou complet ($2n$) de chromosomes présent dans les cellules somatiques normales. Chez l'homme, le nombre haploïde est de 23 chromosomes.

Hématie : Globule rouge, érythrocyte. Cellule sanguine des animaux à sang rouge.

Hémoglobine : Hétéroprotéine de couleur rouge présente dans les hématies, de poids moléculaire 68 000 daltons et dont la fonction principale est de transporter l'oxygène vers les tissus.

Hérédité : Transmission aux descendants des caractères par l'intermédiaire des gènes.

Hétérozygote : Se dit d'un individu pourvu de deux allèles distincts d'un même gène.

Hominidés : Groupe formé par les Homininés et les singes anthropomorphes, caractérisé par l'absence de queue.

Homininés : Groupe formé des Hommes actuels et fossiles ainsi que les Australopithèques, caractérisés par la bipédie.

Homologue : se dit de structures ou de molécules dont l'origine est commune.

Homozygote : cellule ou organisme diploïde dont les deux le gène étudié est représenté par deux allèles identiques.

Hydrogéologie : Partie de la géologie qui s'occupe de la circulation des eaux dans le sous-sol.

Immunité acquise (adaptative ou spécifique) : immunité se mettant en place à la suite d'un contact antigénique.

Immunité innée (non spécifique) : défenses immunitaires activées par un contact antigénique.

Immunoglobuline : anticorps.

Interleukine : substance produite par les LT4 activant la réaction immunitaire.

Jaspe : Roche sédimentaire siliceuse, dérivant d'une vase à radiolaires silicifiée dès le début de la diagenèse.

Kaolin : Roche argileuse formée essentiellement de kaolinite (Minéral argileux provenant principalement de l'altération des roches acides riches en feldspath), et qui est blanche et friable.

Lacune : Dans une série sédimentaire, absence des dépôts correspondant à un certain laps de temps.

Lave : Roche émise en fusion à l'état liquide ou pâteux par les volcans, et donnant en général des coulées.

LH : hormone lutéinisante produite par l'hypophyse.

Limon : Dépôt détritique meuble, argileux et silteux, à grain très fin (classe des lutites).

Lithologie : Nature des roches d'une formation géologique.

Lutite : Ensemble des roches sédimentaires détritiques dont les éléments sont de diamètre inférieur à 1/16 mm.

Lymphocytes mémoire : lymphocytes à longue durée de vie pouvant réagir rapidement lors d'un contact avec l'antigène.

Lymphocyte T cytotoxique (LTC) : LT8 différenciés qui a la capacité de détruire les cellules infectées par un virus et les cellules cancéreuses.

Lymphocytes T CD4 (LT4) : cellules immunitaires pivot de l'immunité adaptative.

Méiose : ensemble de deux divisions cellulaires donnant 4cellules haploïdes à partir d'une cellule diploïde.

Ménopause : arrêt du fonctionnement cyclique de l'ovaire dû à son vieillissement, arrive chez la femme vers 50 ans.

Menstruation : synonyme de règles, correspond à la destruction partielle de la muqueuse utérine.

Métabolisme : ensemble des réactions cellulaires de synthèse ou de dégradation de molécules.

Météorite : corps rocheux céleste tombant sur Terre.

Minerai : Ensemble rocheux contenant des substances utiles en pourcentage suffisant pour justifier une exploitation.

Mitose : division cellulaire assurant la reproduction conforme des cellules.

Monohybridisme : croisement expérimental entre 2 individus d'une même espèce se distinguant par un seul caractère.

Mutation : modification de la séquence des nucléotides de l'ADN, ou toute modification de l'information génétique.

Mutation génique : modification de la séquence de nucléotide de l'ADN affectant un gène.

Mutation ponctuelle : mutation limitée à la modification d'une seule paire de nucléotide de l'ADN.

Nappe d'eau souterraine - Eaux souterraines remplissant entièrement les interstices d'un terrain poreux et perméable (l'aquifère) de telle sorte qu'il y ait toujours liaison par l'eau entre les pores. Une nappe se forme par accumulation des eaux d'infiltration au-dessus d'un terrain imperméable qui interdit leur progression vers le bas.

Néoglucogenèse : Formation de glucose à partir de substances non glucidiques.

Nucléotide : unité constitutive de l'ADN ou de l'ARN comprenant un sucre (ribose ou désoxyribose), l'acide phosphorique, une base azotée.

Œstrogène : hormone femelle produite par le tissu du follicule ovarien pendant la première phase du cycle.

OGM : organisme génétiquement modifié par l'apport d'un gène étranger.

Organite : compartiment cellulaire délimité par une membrane plasmique jouant un rôle bien précis.

Orogenèse : Tout processus conduisant à la formation de reliefs

Ovulation : émission du gamète femelle vers le 14^{ème} jour du cycle menstruel.

Pangée : Continent unique existant à la fin du Paléozoïque et qui s'est ensuite séparée en Laurasie, au Nord, et Gondwana, au Sud.

Pathogène : qui provoque une maladie.

Phagocyte : cellule immunitaire réalisant la phagocytose.

Phénotype : ensemble des caractères apparentes, qui résulte de l'expression du génotype.

Phénotype immunitaire : ensemble des lymphocytes spécifiques présents chez un individu à un moment donné.

Phosphate : Minéral caractérisé par le radical $(PO_4)^{3-}$.

Photosynthèse : ensemble des réactions chimiques permettant la synthèse de molécules organiques par fixation du CO_2 grâce à l'énergie lumineuse accompagné par un dégagement de dioxygène.

Placodermes : Groupe de poissons uniquement fossiles, dont la partie antérieure du corps était protégée par une cuirasse formée de plaques osseuses.

Plan d'organisation : caractéristiques de l'organisation d'un être vivant correspondant aux axes de polarités et à la disposition des principaux organes par rapport à ces axes.

Plaques lithosphériques : Partie rigide superficielle de la Terre, épaisse d'une centaine de kilomètres, qui, avec d'autres, constitue la lithosphère.

Plasmide : ADN circulaire de petite taille chez les bactéries et les levures.

Plasmocyte : cellules issues de la différenciation des lymphocytes B et produisant les anticorps.

Polypeptide : enchainement d'acides aminés.

Population : ensemble d'individus de la même espèce limité dans l'espace.

Poudingue : Roche sédimentaire détritique formée pour 50 % au moins d'éléments arrondis (galets) de diamètre supérieur à 2 mm liés par un ciment.

Primates : Groupe de Mammifères caractérisés par un développement important du cerveau, et dont les doigts, au nombre de cinq à chaque membre, sont pourvus d'ongles et non de griffes.

Procaryote : essentiellement les bactéries, dont les cellules n'ont pas de vrai noyau ni d'organites.

Progestérone : hormone ovarienne, produite par le corps jaune pendant la phase lutéinique.

Quartz : Forme cristalline très commune de la silice (SiO_2).

Race pure (ligné pure ou variété pure) : homozygote.

Réducteur : se dit d'une molécule B ayant la capacité de perdre des électrons au profit d'une molécule A.

Répertoire immunologique : ensemble des lymphocytes présents dans un organisme à la naissance.

Respiration : ensemble des réactions chimiques aboutissant à l'oxydation complète d'une molécule organique comme le glucose et permettant la synthèse d'une grande quantité d'ATP. Ce processus utilise l'oxygène comme dernier accepteur de protons et d'électrons ce qui le réduit en H_2O . C'est une minéralisation totale.

Rétrovirus : virus dont le matériel chromosomique est sous forme d'ARN.

Roche : Matériau constitutif de l'écorce terrestre, formé en général d'un assemblage de minéraux et présentant une certaine homogénéité statistique, le plus souvent dur et cohérent, parfois plastique, ou meuble, à la limite liquide.

Sarcomère : unité contractile du muscle constitué d'actine et de myosine qui se répète un grand nombre de fois dans les cellules musculaires.

Schiste : Au sens large (qu'il vaut mieux éviter), toute roche susceptible de se débiter en feuillets.

Sebkha : Dépression temporairement occupée par un lac, en général salé, et où se déposent des évaporites.

Sédiment : Ensemble constitué par la réunion de particules plus ou moins grosses ou de matières précipitées ayant, séparément, subi un certain transport.

Sélection naturelle : survie des individus d'une espèce les mieux adaptés à l'environnement.

Série : Ensemble de couches sédimentaires, considérées dans leur succession chronologique.

Silex : Roche siliceuse constituant des accidents dans des couches calcaires, formée de silice (calcédoine, quartz, un peu d'opale) d'origine biochimique, précipitant dès le début de la diagenèse dans le sédiment encore meuble.

Socle : Vaste ensemble de terrains, très plissés, en général métamorphisés et souvent largement granitisés, qui a été pénéplané, et sur lequel reposent en discordance des terrains sédimentaires (et/ou volcaniques) formant la couverture.

Sphère pédonculé : unité transmembranaire des crêtes mitochondriales et des thylakoïdes des chloroplastes permettant le transfert de protons (H⁺) et la synthèse d'ATP.

Stratigraphie : Science qui étudie la succession des dépôts sédimentaires, généralement arrangés en couches (strates).

Stromatolithe : Construction discoïde ou mamelonnée due à des Cyanophycées (Algues bleues).

Synéclyse : Vaste portion de plate-forme de quelques centaines ou milliers de kilomètres carrés, dont le socle, affaissé à grande profondeur, est recouvert par des sédiments épais (quelques kilomètres) et continus alors que, alentour, il se relève et est surmonté corrélativement par une couverture moins épaisse et moins complète stratigraphiquement.

Test-cross : croisement d'un individu dont on veut connaître le génotype avec un homozygote récessif pour le caractère considéré.

Testostérone : hormone mâle produite de façon continue à partir de la puberté, fabriquée par les cellules interstitielles.

Téthys : Mer située, durant les ères secondaires et tertiaires, entre l'Eurasie et l'Afrique, en partie à l'emplacement approximatif de l'actuelle Méditerranée.

Transgénèse : transfert dans le génome d'un individu d'un gène qui lui est étranger.

Vaccination : procédé d'activation des défenses immunitaires par injection d'antigène atténué.

Zygote : cellules-œuf provenant de la fusion des deux gamètes.

Références

- ♥ G. et G. Menant : Géologie 4e, Hatier, Paris 1980, ISBN : 2.218.04737.3.
- ♥ Annick Noël, Marc Dupin, Béatrice Levilly, Anne Quentin : Sciences de la vie et de la terre Term S Nathan /VUEF, 2002-9.
- ♥ Programme de SVT (enseignement secondaire général).
- ♥ R. Tavernier/C. Lizeaux : Sciences de la vie et de la terre, LAROUSSE BORDS, Paris, 1958, I .S.B.N. 2-O4-02862-4.
- ♥ Marin Terrible et Denis Winkoun Hein : Géologie d'Afrique 4e Edition de l'Ecole, Paris1964.