Collection
La Réussite

Physique-Chimie

Manuel

6e

SPÉCIMEN

Auteurs

Une équipe d'Inspecteurs,
d'Encadreurs Pédagogiques et d'Enseignants

Vallesse

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 1 08/08/2023 13:51

Avant-Propos

Le présent manuel de Physique-Chimie de la classe de 6e de la collection **LA RÉUSSITE** est le fruit de réflexions d'Enseignants en situation de classe, d'Encadreurs Pédagogiques et d'Inspecteurs expérimentés.

Ce manuel est conforme au programme éducatif de Physique-Chimie selon l'Approche Par les Compétences en vigueur dans le système éducatif ivoirien.

C'est un outil didactique qui permettra à l'enseignant / enseignante de mieux préparer les leçons.

Quant à l'apprenant / apprenante, ce manuel lui permettra d'approfondir ses connaissances. Aussi, grâce aux nombreux exercices proposés, ce manuel permettra à l'apprenant / apprenante de mieux s'exercer pour une meilleure assimilation des cours.

Ce manuel comporte treize (13) leçons regroupées par thème comme le recommande le programme éducatif de la classe de 6e.

Chaque leçon est structurée de la manière suivante :

- **Image accompagnée d'une ou de deux question(s) / consigne(s)** : elle illustre et suscite chez l'apprenant / l'apprenante une réflexion sur l'objet de la leçon.

- **Situation d'apprentissage** : elle permet d'organiser l'apprentissage.

- **Habiletés et contenus** : issus du programme éducatif, ils indiquent à l'enseignant / enseignante les habiletés et les contenus à installer.

- **Installation des habiletés** : cette rubrique est une succession d'activités en rapport avec le plan de la leçon. Elle permet de dérouler la leçon. À la fin de chaque activité, des exercices de fixation sont proposés.

- **Apprentissage de la rédaction** : un exercice est proposé et corrigé. Cet exercice est suivi d'un point méthode expliquant les démarches utilisées.

- **Résumé de cours** : il donne l'essentiel de la leçon à retenir.

- **Exercices** : dans cette rubrique, on note deux types d'exercices :
  - les exercices de renforcement ;
  - les situations d'évaluation.

- **Approfondis tes connaissances**: il s'agit dans cette rubrique de proposer des documents d'information en rapport avec le sujet traité.

Les auteurs de la collection LA RÉUSSITE accepteront bien volontiers toutes les remarques et suggestions que vous voudriez bien leur faire afin d'améliorer cet ouvrage.

Les auteurs

SPÉCIMEN

© Vallesse Éditions, Abidjan, 2023
ISBN : 978-2-38403-092-7
Toute reproduction interdite sous peine de poursuites judiciaires.

Sommaire

Préacquis 04

THÈME 1 : ÉLECTRICITÉ

Leçon 1 : Le circuit électrique 06
Leçon 2 : Commande d'un circuit électrique 17
Leçon 3 : Court-circuit et protection des installations électriques 26

THÈME 2 : PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DE LA MATIÈRE

Leçon 1 : Solides et liquides 38
Leçon 2 : Les gaz 51
Leçon 3 : Température d'un corps 62
Leçon 4 : Les changements d'état de l'eau 72

THÈME 3 : MESURES DE GRANDEURS PHYSIQUES

Leçon 1 : Volume d'un liquide et d'un solide 84
Leçon 2 : Masse d'un solide et d'un liquide 93

THÈME 4 : L'AIR ET LES COMBUSTIONS

Leçon 1 : Les constituants de l'air 106
Leçon 2 : Combustion d'un solide et d'un liquide dans l'air 115
Leçon 3 : Combustion d'un gaz dans l'air 125
Leçon 4 : Dangers des combustions 133

Mémento 143

SPÉCIMEN

Préacquis

LE CIRCUIT ÉLECTRIQUE

Un circuit électrique simple est composé d'une pile électrique, d'une lampe électrique, de fils conducteurs et d'un interrupteur.

- Chaque élément du circuit électrique a un symbole.
- Le circuit électrique peut-être représenté par un schéma dans lequel chaque composant est représenté par son symbole.
- Lorsque le circuit est fermé, un courant électrique parcourt chaque composant du circuit.
- Il existe des isolants et des conducteurs électriques. Les isolants sont des corps qui ne se laissent pas traverser par le courant électrique et les conducteurs sont des corps qui se laissent traverser par le courant électrique.

LES DANGERS DU COURANT ÉLECTRIQUE

- Une installation électrique domestique peut-être l'objet d'un court-circuit.
- Le court-circuit est dangereux car il peut provoquer la détérioration des appareils électriques ou un incendie.
- Le courant électrique est aussi dangereux pour l'Homme car il peut causer la mort par électrocution.
- Pour éviter les courts-circuits dans les installations électriques, des dispositifs de protection sont prévus. Il s'agit des fusibles et du disjoncteur.

LES CHANGEMENTS D'ÉTAT DE L'EAU

L'eau existe sous trois (03) états : solide (glace), liquide et gazeux (vapeur d'eau).

La solidification de l'eau : c'est le passage de l'eau de l'état liquide à l'état solide.

La fusion de la glace : c'est le passage de l'eau de l'état solide à l'état liquide.

La vaporisation de l'eau : c'est le passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux.

La condensation de la vapeur d'eau : c'est le passage de l'eau de l'état gazeux à l'état liquide.

LA BALANCE

La balance sert à faire des pesées.

LES TYPES DE BALANCES

Il existe divers types de balances : la balance de Roberval, la balance automatique, la bascule, la balance romaine...

LES PARTIES D'UNE BALANCE ROBERVAL

Une balance de Roberval comprend : un fléau, un socle, deux plateaux, une aiguille, des bras et un contre-fléau.

RÉALISATION D'UNE PESÉE SIMPLE AVEC UNE BALANCE ROBERVAL

Pour effectuer une simple pesée, il faut d'abord vérifier que l'aiguille de la balance est à zéro quand les plateaux sont vides. Ensuite, disposer l'objet à peser sur l'un des plateaux et enfin, les masses marquées sur l'autre plateau pour rétablir l'équilibre.

NOTION DE MASSE

La masse est ce qu'on mesure avec une balance.

TABLEAU DES UNITÉS DE MASSE

tonne	quintal		kilogramme	hecto-gramme	décagramme	gramme	déci-gramme	centigramme	milligramme
t	q		kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

TABLEAU DES UNITÉS DE CAPACITÉ

hectolitre	décalitre	litre	décilitre	centilitre	millilitre
hL	daL	L	dL	cL	mL

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 4 08/08/2023 13:51



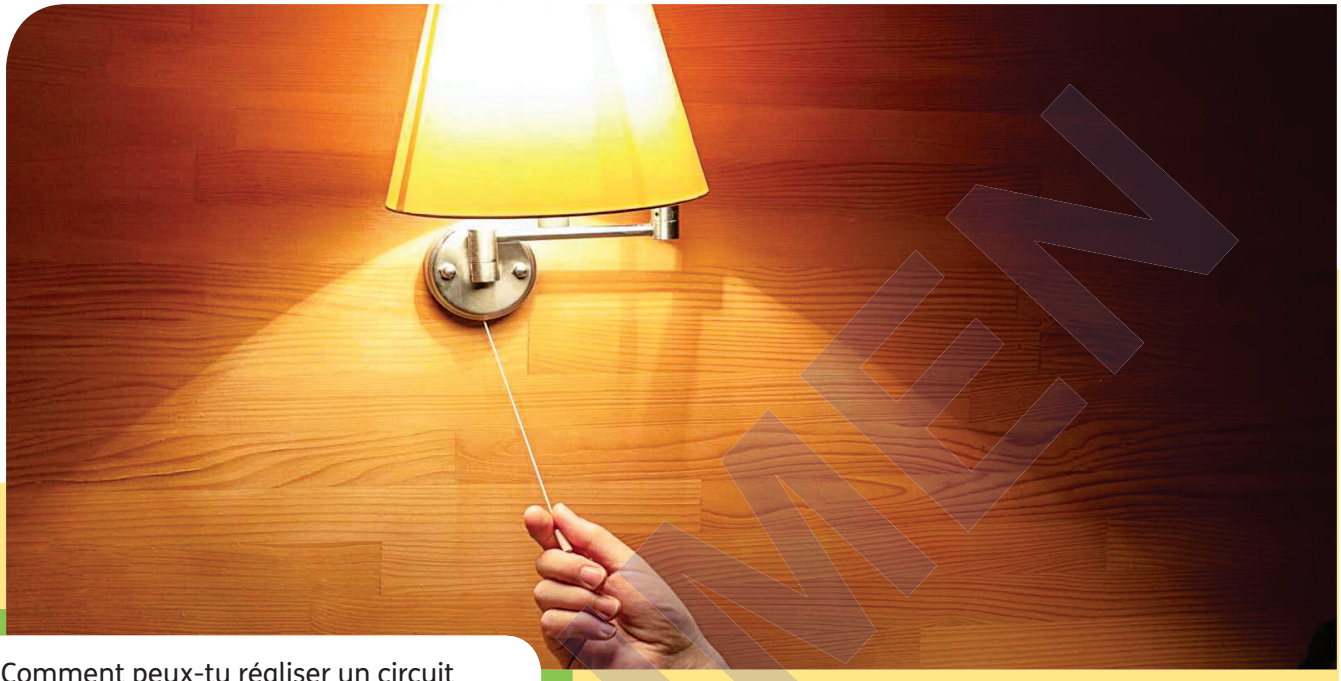
THÈME 1

Électricité

SPÉCIMEN

Leçon 1

Le circuit électrique



Comment peux-tu réaliser un circuit électrique avec les éléments du document 1 ?



La pile

La lampe


Le fil électrique



L'interrupteur

Document 1 : Les éléments d'un circuit électrique

Situation d'apprentissage

Des élèves d'une classe de 6e, membres de la coopérative de leur établissement, veulent prendre des dispositions pour éclairer le poulailler en cas de nécessité. Pour cela, ils en parlent à leurs camarades de classe. Aidés de leur professeur, ils entreprennent ensemble, de réaliser un circuit électrique et de le schématiser.

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 6 08/08/2023 13:51

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Identifier	• les bornes d'une pile ; • les bornes d'une lampe électrique.
Réaliser	un circuit électrique.
Définir	un circuit électrique.
Connaître	• le rôle de chaque élément du circuit électrique ; • les notions de générateur et de récepteur.
Représenter	une pile, une lampe électrique, un interrupteur et un fil de connexion par leurs symboles normalisés.
Schématiser	un circuit électrique.
Connaître	la notion de courant électrique.
Représenter	un moteur par son symbole normalisé.
Indiquer	le sens conventionnel du courant électrique sur un schéma.
Distinguer	les conducteurs et les isolants électriques.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1

Identification des bornes d'une pile et d'une lampe électrique

Observe les éléments du document 2.



Document 2 : Des piles et des lampes électriques

- Combien de bornes possède chacun de ces éléments ?
- Quelles sont ces différentes bornes ?

Synthèse

- Chacun de ces éléments possède deux bornes.
- Les bornes de la pile plate sont ses lames : la lame courte (la borne positive) et la lame longue (la borne négative).
- Les bornes de la pile cylindrique sont : le bouton central (la borne positive) et l'enveloppe métallique (la borne négative).
- Le culot et le plot central sont les bornes de la lampe électrique.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 7 08/08/2023 13:51

Exercices de fixation

Exercice 1

Reproduis les diagrammes ci-dessous et relie par un trait, chaque pile à ses deux bornes.

Pile cylindrique •	• Longue lame
	• Enveloppe métallique
	• Plot central
Pile plate •	• Bouton central
	• Courte lame

Exercice 2

Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec le mot ou le groupe de mots qui convient.

a Dans une pile cylindrique, le bouton central correspond à la borne .....

b Dans une pile plate, la lame ..... correspond à la borne négative.

c Le plot central est l'une des bornes de la .....

Exercice 3

Une lampe électrique possède deux bornes.
Ces bornes sont :

a le culot et le bouton central ;

b le plot central et l'enveloppe métallique ;

c le culot et le plot central.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Ordonne les groupes de mots suivants de sorte à obtenir une phrase qui a un sens.

la longue lame / sont le plot central /
d'une pile plate sont / celles d'une lampe /
Les bornes / tandis que / et le culot. /
la courte lame et

Activité 2 Allumage d'une lampe électrique avec une pile

Tu disposes d'une pile plate, d'une pile cylindrique, d'une lampe électrique et de fils de connexion.

- Allume la lampe électrique avec chacune des piles électriques.
- Explique comment as-tu procédé.



Document 3 : Allumage d'une lampe électrique avec une pile cylindrique



Document 4 : Allumage d'une lampe électrique avec une pile plate

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 8 08/08/2023 13:51

Synthèse

- Pour allumer une lampe électrique avec une pile plate, il faut mettre directement en contact le culot avec l'une des bornes de la pile et le plot central avec l'autre borne.
- Pour allumer une lampe électrique avec une pile cylindrique, il faut mettre en contact l'une de ses bornes avec une borne de la pile et relier les deux autres bornes par un fil de connexion.

Exercices de fixation

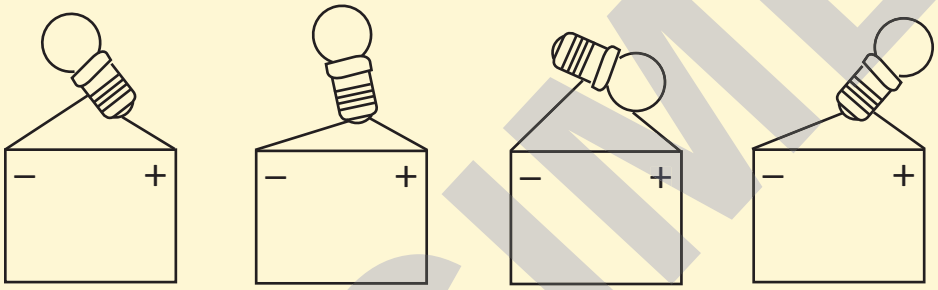
Exercice 1

Recopie et complète les phrases suivantes avec les groupes de mots qui conviennent.

1. Pour allumer une lampe électrique éloignée d'une pile, il faut utiliser ..... .
2. Pour allumer une lampe électrique avec une pile plate, il suffit de mettre ..... ses bornes avec celles de la pile plate.

Exercice 2

Recopie les lettres correspondant aux schémas ci-dessous où la lampe s'allume.



Exercice 3

Pour allumer une lampe électrique, une pile est nécessaire.

Pour cela, il faut relier :

a. le culot aux bornes de la pile ;
b. le plot central aux bornes de la pile ;
c. le culot à l'une des bornes de la pile et le plot central à l'autre borne.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Recopie le numéro de chacune des propositions ci-dessous suivi de la lettre V si la proposition est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

1. Pour allumer une lampe électrique avec une pile cylindrique, il est possible d'utiliser un seul fil de connexion.
2. Une lampe électrique dont les deux bornes sont en contact avec l'une des lames d'une pile plate s'allume.
3. Pour allumer une lampe électrique avec une pile, il suffit de relier ses bornes avec celles de la pile.

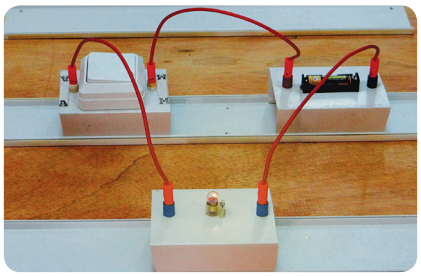
SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 9 08/08/2023 13:51

Activité 3 Réalisation d'un circuit électrique

Tu disposes d'une lampe électrique, d'une pile, de fils de connexion et d'un interrupteur.

- Explique comment tu peux associer tous ces éléments pour allumer la lampe électrique.
- Donne le nom d'une telle association.
- Indique la position dans laquelle doit être l'interrupteur pour que la lampe s'éteigne.
- Donne le rôle de chaque élément de cette association.



Document 5 : Circuit électrique

Synthèse

- Pour allumer une lampe électrique en utilisant une pile, un interrupteur et des fils de connexion, il faut relier ces éléments entre eux, l'un à la suite de l'autre, de manière à former une boucle (Document 5).
- La boucle ainsi constituée est appelée **circuit électrique**.
- Lorsque l'interrupteur est ouvert, la lampe est éteinte.
- Lorsque l'interrupteur est fermé, un courant électrique traverse le circuit électrique et la lampe est allumée.
- La pile électrique fait circuler le courant électrique : c'est **un générateur électrique**.
- La lampe électrique utilise le courant électrique pour fonctionner : c'est **un récepteur électrique**.
- L'interrupteur ouvre et ferme le circuit électrique.
- Les fils de connexion assurent la circulation du courant électrique entre les éléments du circuit électrique.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec le mot ou le groupe de mots qui convient.

a. Une boucle formée par une pile, une lampe électrique, un interrupteur et des fils de connexion reliés l'un à l'autre est appelée .....

b. Lorsqu'un circuit électrique est ....., un courant électrique y circule.

c. Dans un circuit électrique, la lampe électrique joue le rôle ..... .

Exercice 2

Cite les éléments essentiels d'un circuit électrique.

Exercice 3

La lampe électrique et la pile sont des éléments d'un circuit électrique.

La lampe électrique :

a. fait circuler le courant électrique ;

b. utilise le courant électrique ;

c. assure le transfert du courant électrique.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

La lampe électrique et la pile électrique sont deux éléments d'un circuit électrique.

La pile électrique :

a. fait augmenter le courant électrique ;

b. utilise le courant électrique ;

c. fait circuler le courant électrique.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

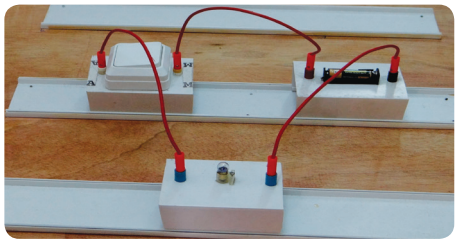
SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 10 08/08/2023 13:51

Activité 4 Schématisation d'un circuit électrique

Observe le circuit électrique du document 6.

- Identifie les éléments de ce circuit électrique.
- Représente chacun de ces éléments par son symbole normalisé.
- Schématise alors le circuit électrique.



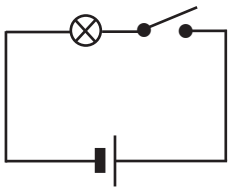
Document 6 : Circuit électrique

Synthèse

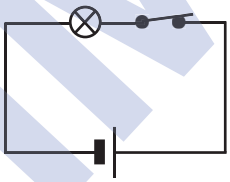
- Les éléments d'un circuit électrique simple sont : une pile, une lampe électrique, un interrupteur et des fils de connexion.
- **Symboles normalisés** des éléments d'un circuit électrique

Éléments	Symboles normalisés
Pile électrique	
Lampe électrique	
Fil de connexion	
Interrupteur ouvert	
Interrupteur fermé	

- Schéma d'un circuit électrique simple



Circuit électrique ouvert : la lampe électrique est éteinte



Circuit électrique fermé : la lampe électrique est allumée

Exercices de fixation

Exercice 1

Associe chaque élément électrique à son symbole normalisé.

Éléments électriques
1. Pile électrique
2. Fil de connexion
3. Interrupteur
4. Lampe électrique

Symboles normalisés
a.
b.
c.
d.

Exercice 2

Schématise un circuit électrique simple comprenant une pile électrique, une lampe électrique, un interrupteur simple fermé et des fils de connexion.

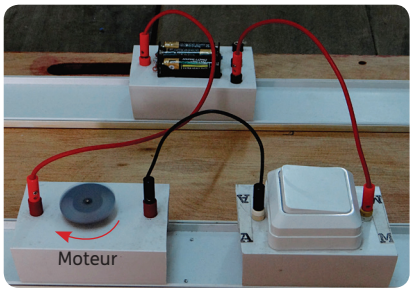
SPECIMEN

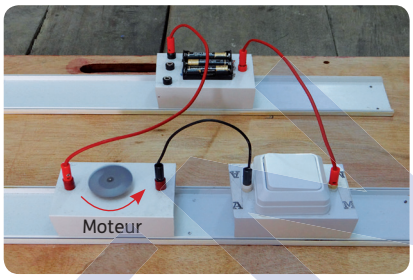
Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 11 08/08/2023 13:51

Activité 5 Découverte du sens du courant électrique

Tu réalises le circuit électrique du document 7, comportant une pile, un petit moteur électrique, un interrupteur et des fils de connexion.

- Observe le sens de rotation de l'arbre du moteur lorsque tu fermes l'interrupteur.
- Que se passe-t-il lorsque tu permutes les bornes de la pile ?
- Que peux-tu conclure sur le sens du courant électrique dans un circuit électrique ?
- Représente le symbole normalisé du moteur électrique.
- Schématise le montage.
- Indique sur le schéma, le sens du courant électrique.

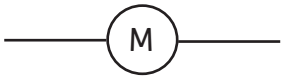




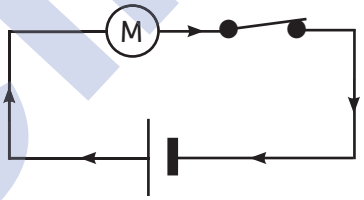
Document 7 : Mise en évidence du sens du courant électrique

Synthèse

- L'arbre du moteur se met à tourner dans un sens lorsque le circuit électrique est fermé.
- Le sens de rotation de l'arbre du moteur change lorsqu'on permute les bornes de la pile.
- Dans un circuit électrique, **le courant électrique a un sens**.
- Dans un circuit électrique fermé, à l'extérieur du générateur, le courant électrique circule de la borne positive (+) vers la borne négative (–) : c'est le **sens conventionnel du courant électrique**.
- Symbole normalisé du moteur :



- Schéma du montage :



Exercices de fixation

Exercice 1

Le courant électrique fourni par une pile a un sens.
à l'extérieur du générateur, le courant électrique circule :

a de la borne négative vers la borne positive ;
b de la borne positive vers la borne négative ;
c tantôt de la borne positive vers la borne négative ; tantôt de la borne négative vers la borne positive.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

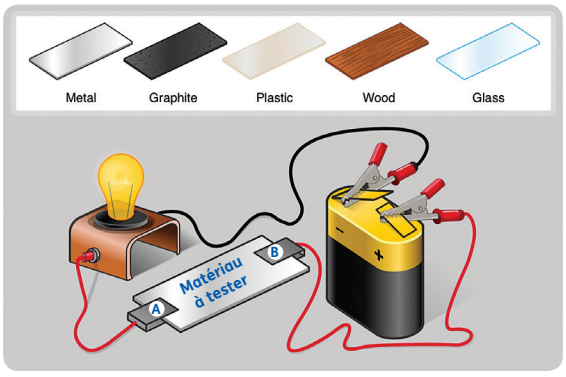
Exercice 2

Nomme l'élément électrique qui permet de mettre en évidence le sens du courant électrique dans un circuit électrique.

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 12 08/08/2023 13:51

Activité 6 Découverte des conducteurs et des isolants électriques



Document 8 : Identification de conducteurs et d'isolants électriques

Réalise le montage du document 8.
Intercale successivement dans ce circuit électrique, une plaque métallique ; du graphite ; du plastique ; un morceau de bois sec et une plaque de verre.

- Indique l'état de la lampe pour chaque matériau inséré dans le circuit.
- Comment appelle-t-on les matériaux pour lesquels la lampe électrique s'allume ?
- Comment appelle-t-on les matériaux pour lesquels la lampe électrique ne s'allume pas ?

Synthèse

- En insérant du métal et du graphite dans le circuit électrique, la lampe électrique s'allume. Par contre, si on insère du plastique, du bois sec et une plaque en verre dans le circuit électrique, la lampe électrique reste éteinte.
- Les matériaux pour lesquels la lampe électrique s'allume sont des **conducteurs électriques**.
- Les matériaux pour lesquels la lampe électrique ne s'allume pas sont des **isolants électriques**.
- Un conducteur électrique est un corps qui se laisse traverser par le courant électrique.
- Un isolant électrique est un corps qui ne se laisse pas traverser par le courant électrique.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie et complète les phrases suivantes avec les mots qui conviennent.

a Un ..... électrique ne se laisse pas traverser par le courant électrique.

b Un ..... électrique se laisse traverser par le courant électrique.

Exercice 2

Voici une liste de matériaux : bois sec, fer, porcelaine, cuivre, air, papier, mine de crayon, verre, plexiglas.

Relève ceux qui sont des isolants électriques.

Exercice 3

Indique l'état d'une lampe lorsqu'un isolant électrique est inséré dans le circuit électrique fermé où elle se trouve.

Exercice 4

Recopie le numéro de chacune des propositions ci-dessous suivi de la lettre V si la proposition est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

1 Le cuivre est un conducteur électrique.
2 Le plastique conduit le courant électrique.
3 Un bois sec conduit le courant électrique.

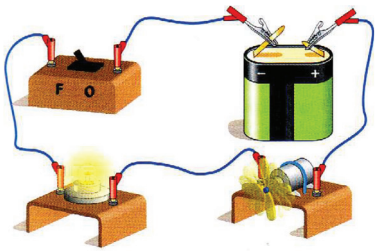
SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 13 08/08/2023 13:51

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

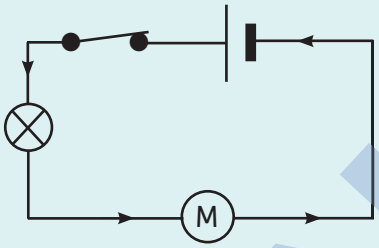
Exercice

Ton professeur de Physique-Chimie propose à ta classe le circuit électrique représenté ci-dessous à exploiter.
1. Schématise le circuit électrique.
2. Indique, par des flèches, le sens du courant électrique sur le schéma.



Corrigé

1. Schéma du circuit électrique :



2. Sens du courant électrique (Voir schéma).

Méthode

Pour réaliser le schéma d'un circuit électrique, il faut :
- identifier les éléments qui composent ce circuit électrique ;
- représenter chaque élément par son symbole normalisé ;
- tenir compte de ce que l'interrupteur est fermé ou ouvert.

Pour représenter le sens du courant électrique sur le schéma d'un circuit électrique, il faut :
- identifier les bornes du générateur (la pile électrique) ;
- savoir que le courant électrique parcourt le circuit, à l'extérieur du générateur, de la borne positive à la borne négative.

Résumé de cours

- Pour allumer une lampe électrique avec une pile électrique, il faut mettre en contact le culot avec l'une des bornes de la pile et le plot central avec l'autre borne.
- Un circuit électrique est une chaîne d'éléments électriques reliés les uns aux autres par des fils de connexion aux bornes d'un générateur.
- Dans le schéma d'un circuit électrique, chaque élément électrique est représenté par son symbole normalisé.
- Dans un circuit électrique, à l'extérieur du générateur, le courant électrique circule de la borne positive (+) vers la borne négative (-) : c'est le sens conventionnel du courant électrique.
- Un conducteur électrique est un corps qui se laisse traverser par le courant électrique.
- Un isolant électrique est un corps qui ne se laisse pas traverser par le courant électrique.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 14 08/08/2023 13:51

Exercices de renforcement

1 Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

1. Un moteur électrique tourne toujours dans le même sens même quand on inverse la connexion aux bornes de la pile.

2. Un courant électrique circule dans un circuit électrique ouvert.

3. Tous les conducteurs électriques sont des métaux.

4. Un générateur fournit le courant électrique dans un circuit électrique.

2 Recopie et complète le texte ci-dessous avec les groupes de mots suivants : **la lampe électrique, leurs symboles normalisés, le générateur, un courant électrique, le récepteur.**

Un circuit électrique est une chaîne d'éléments électriques reliés les uns aux autres par des fils de connexion. Dans ce circuit, la pile constitue ..... et la lampe, ... Réaliser le schéma d'un circuit électrique, revient à représenter les éléments par ..... . Lorsque l'interrupteur d'un circuit électrique est fermé, ...y circule et.....est allumée.

3 1. Précise la différence entre un isolant électrique et un conducteur électrique.

2. Définis un circuit électrique.

4 Cite les générateurs électriques parmi les appareils suivants :
batterie d'accumulateur, sonnerie, pile, fer à repasser et moteur électrique.

5 Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec le groupe de mots qui convient.

1. Les bornes d'une pile plate sont la ..... et la .....

2. Dans un circuit électrique fermé, la lampe s'allume parce qu'elle est traversée par un .....

3. Dans un circuit électrique, le courant électrique circule à l'extérieur du générateur de la ..... vers la.....

Situations d'évaluation

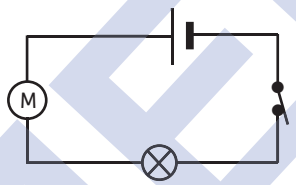
1 Au cours d'une expérience de Physique, ton groupe doit réaliser le montage schématisé ci-dessous.

En tant que chef de groupe, tu dois faire la liste du matériel nécessaire et indiquer le nombre de fils de connexion à utiliser.

1. Donne les noms des éléments de ce circuit électrique.

2. Donne le rôle de chaque élément dans le circuit électrique.

3. Trouve le nombre de fils de connexion nécessaires pour réaliser ce circuit électrique.



2 Au cours d'une séance de travaux pratiques, ton professeur met à la disposition de ton groupe de travail, les éléments suivants :
une pile cylindrique sur support, une règle en plastique, une lampe électrique sur support, un interrupteur et des fils de connexion. Il vous demande de réaliser un circuit électrique pour lequel la lampe s'allume.

1. Cite :
1.1 les éléments à utiliser pour la réalisation de ce circuit ;

1.2 l'élément qui ne doit pas être utilisé en justifiant ta réponse.

2. Représente les symboles normalisés des éléments utilisés.

3. Schématise le circuit électrique à réaliser.

3 À la récréation, tu assistes à une discussion entre deux élèves de ta classe. L'un affirme qu'il y a deux façons de mettre en contact les bornes d'une lampe électrique et celles d'une pile cylindrique en vue d'allumer la lampe électrique en utilisant un seul fil conducteur. L'autre pense qu'il y en a quatre.

Tu es sollicité(e) pour donner ton point de vue.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 15 08/08/2023 13:51

Exercices

1. Cite les bornes d'une pile cylindrique.
2. Nomme les bornes d'une lampe électrique.
3. Représente par des dessins les différentes façons pour allumer une lampe électrique avec une pile cylindrique en utilisant un seul fil conducteur.
4. Précise l'élève qui a raison.

4 Pour distinguer les conducteurs des isolants électriques, tes camarades et toi réalisez un circuit électrique dans lequel vous insérez différents objets.
Les résultats de l'expérience sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Objets insérés	Mine de crayon	Gomme	Punaise	Règle en plastique	Feuille de papier	Tige en fer
État de la lampe	Allumée	Éteinte	Allumée	Éteinte	Éteinte	Allumée

1. Définis un conducteur et un isolant électrique.
2. Nomme :
   2.1 les objets pour lesquels la lampe s'allume ;
   2.2 les objets pour lesquels la lampe ne s'allume pas.
3. Classe ces différents objets en conducteurs et en isolants électriques.

Approfondis tes connaissances

Des circuits électriques de plus en plus petits

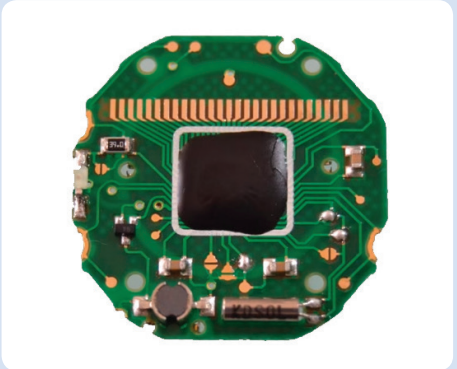
Le tic-tac régulier disparaît de plus en plus des montres. En effet, la mécanique des bons ressorts est progressivement remplacée par les vibrations silencieuses des cristaux de quartz grâce à la miniaturisation des éléments de circuit électrique.

Dans les montres à quartz, les piles ont une taille réduite. Les fils de jonction sont remplacés par de petites lamelles métalliques « imprimées » sur une plaque isolante.

Au milieu des éléments du circuit miniaturisés se trouve « la puce ». C'est une pastille de silicium, de forme rectangulaire, 2 mm × 1 mm, qui contient jusqu'à 80 000 petits interrupteurs, permettant au courant de passer ou de ne pas passer. Ces interruptions sélectionnent les vibrations du cristal de quartz pour ne laisser afficher sur le cadran qu'une vibration à chaque seconde.



Une montre à quartz



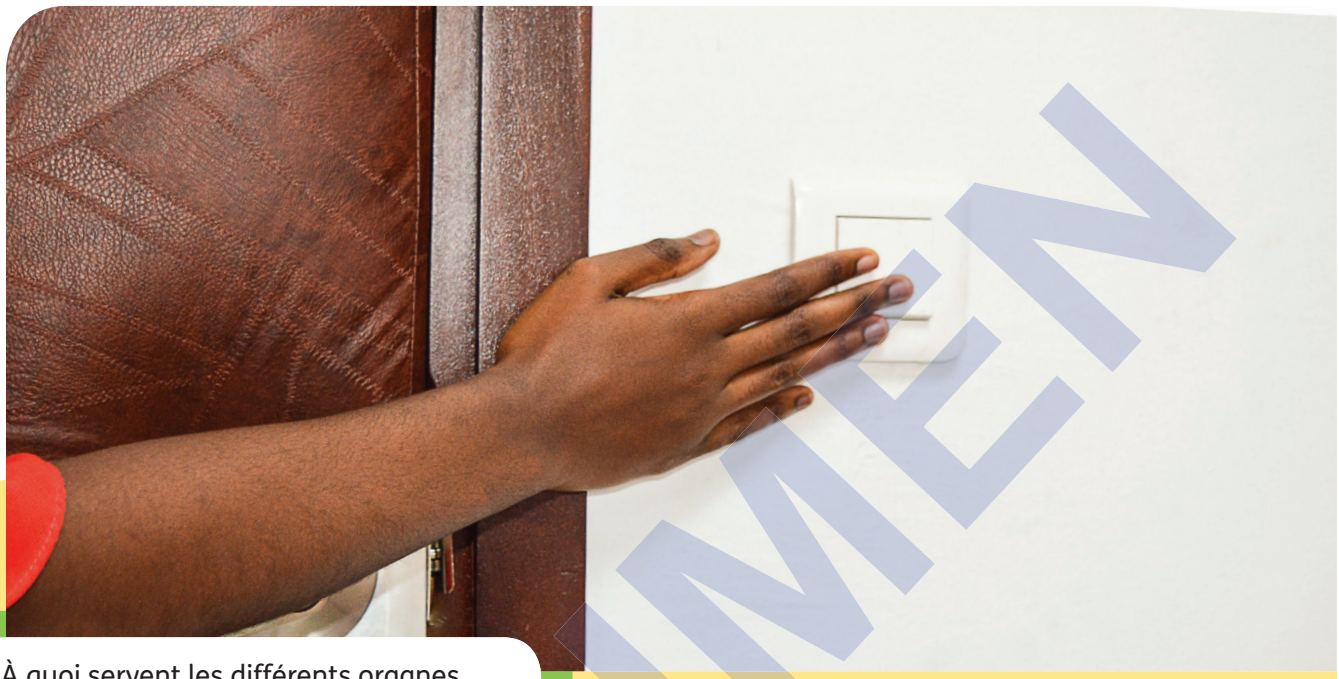
Circuit d'une montre à quartz

SPÉCIMEN

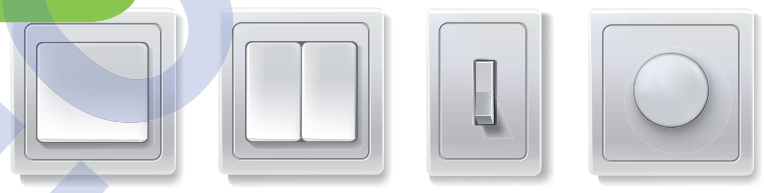
Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 16 08/08/2023 13:51

Leçon 2

Commande d'un circuit électrique



À quoi servent les différents organes présentés sur le document 1 dans un circuit électrique ?



Document 1 : Des organes de commande

Situation d'apprentissage

L'un de tes camarades de classe a constaté que l'interrupteur utilisé pour la sirène de votre établissement est différent de celui qu'il utilise pour allumer la lampe de leur chambre à la maison. Une fois en classe, il en parle aux autres élèves. Pour mieux comprendre cette différence, ils s'engagent, sous la supervision du Professeur, à identifier les différents types d'organes de commande, à réaliser et à schématiser des circuits électriques commandés par ces organes.

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 17 08/08/2023 13:51

Tableau des habiletés et contenus

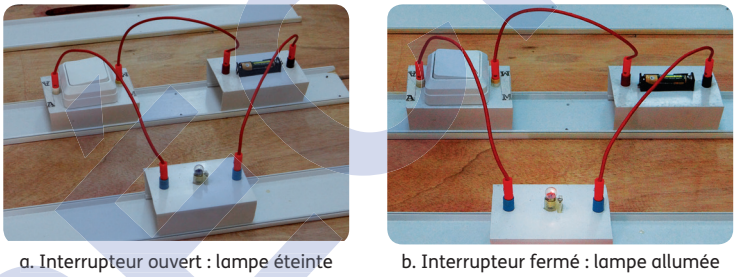
Habiletés	Contenus
Réaliser	un circuit électrique commandé par un interrupteur.
Schématiser	un circuit électrique commandé par un interrupteur.
Réaliser	un circuit électrique commandé par un bouton-poussoir (ouvert au repos et fermé au repos).
Représenter	un bouton-poussoir ouvert au repos et un bouton-poussoir fermé au repos par leurs symboles normalisés.
Schématiser	un circuit électrique comportant un bouton-poussoir (ouvert au repos et fermé au repos).
Représenter	un commutateur par son symbole normalisé.
Réaliser	• l'allumage alterné de deux lampes électriques à l'aide d'un commutateur ; • l'allumage d'une lampe électrique à l'aide de deux commutateurs (montage va-et-vient).
Schématiser	• le circuit électrique de l'allumage alterné de deux lampes ; • le montage va-et-vient.
Reconnaître	le montage va-et-vient.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1

Réalisation d'un circuit électrique commandé par un interrupteur

Observe les éléments du document 2.



a. Interrupteur ouvert : lampe éteinte b. Interrupteur fermé : lampe allumée

Document 2 : Circuits électriques avec un interrupteur

- Donne le nom de l'organe de commande qui permet d'ouvrir ou de fermer le circuit.
- Représente son symbole normalisé.
- Schématise le circuit électrique.

Synthèse

- Un interrupteur est un dispositif de commande d'un circuit électrique.
- L'interrupteur permet d'ouvrir ou de fermer un circuit électrique de façon permanente.
- Son symbole normalisé est :



Interrupteur ouvert



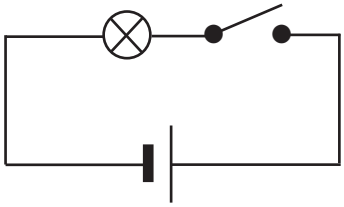
Interrupteur fermé

SPECIMEN

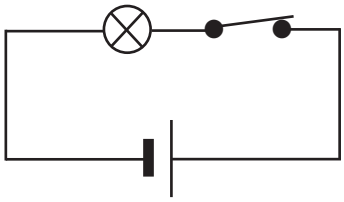
Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 18 08/08/2023 13:51

Synthèse

- Schéma d'un circuit électrique commandé par un interrupteur.



Circuit électrique ouvert : lampe éteinte



Circuit électrique fermé : lampe allumée

Exercices de fixation

Exercice 1

Représente le symbole normalisé d'un interrupteur :

1. ouvert ;
2. fermé.

Exercice 2

Ordonne les groupes de mots suivants de sorte à obtenir une phrase ayant du sens.

ou de fermer / permet / un circuit électrique. / d'ouvrir / Un interrupteur /

Exercice 3

Recopie chacune des phrases suivantes en la complétant avec le mot qui convient.

a. Un circuit électrique est ouvert lorsque l'interrupteur est .....

b. Dans un circuit électrique, la lampe électrique s'allume lorsque l'interrupteur est .....

c. Un courant électrique circule dans un circuit lorsque l'interrupteur est .....

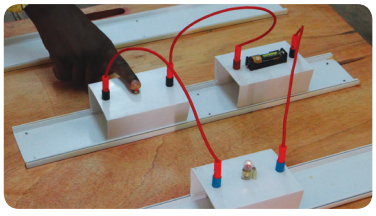
Exercice 4

Schématise un circuit électrique commandé par un interrupteur et comportant une lampe électrique allumée.

Activité 2 Réalisation d'un circuit électrique commandé par un bouton-poussoir

Tu disposes d'une pile, d'une lampe électrique, d'un bouton-poussoir et de fils de connexion.
Réalise un circuit électrique comportant ces éléments.

- Combien de types de bouton-poussoir existe-t-il ?
- Indique le rôle du bouton-poussoir dans un circuit électrique.
- Représente le symbole de chaque bouton-poussoir.
- Réalise le schéma du circuit électrique comportant la pile, la lampe électrique, les fils de connexion et commandé par le bouton-poussoir.



Document 3 : Circuit électrique commandé par un bouton-poussoir

Synthèse

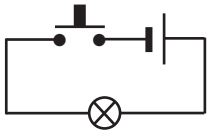
- Il existe deux types de bouton-poussoir : le bouton-poussoir ouvert au repos et le bouton-poussoir fermé au repos.
- Le bouton-poussoir permet d'ouvrir ou de fermer un circuit électrique de façon temporaire.
- Le bouton-poussoir ouvert au repos ferme le circuit électrique quand il est actionné.

SPECIMEN

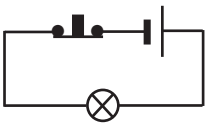
Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 19 08/08/2023 13:51

Synthèse

- Son symbole normalisé est : 
- Le bouton-poussoir fermé au repos ouvre le circuit électrique quand il est actionné.
- Son symbole normalisé est : 
- Schéma d'un circuit électrique commandé par un bouton-poussoir ouvert au repos.



- Schéma d'un circuit électrique commandé par un bouton-poussoir fermé au repos.



Bouton-poussoir non actionné : circuit fermé et lampe allumée

Exercices de fixation

Exercice 1

Représente le symbole normalisé d'un bouton-poussoir :

1. ouvert au repos ;
2. fermé au repos.

Exercice 2

Le bouton-poussoir ouvert au repos est un organe de commande.

Cet organe de commande :

a. ferme le circuit quand il est au repos ;
b. ferme le circuit quand il est actionné ;
c. ouvre le circuit quand il est actionné

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec le mot qui convient.

a. Le bouton-poussoir ..... au repos ouvre le circuit électrique quand il est actionné.

b. La sirène du lycée retentit lorsque le bouton-poussoir ..... au repos est actionné.

c. Le circuit de l'allumage de la lampe qui se trouve à l'intérieur du réfrigérateur est commandé par un bouton-poussoir..... au repos.

Exercice 4

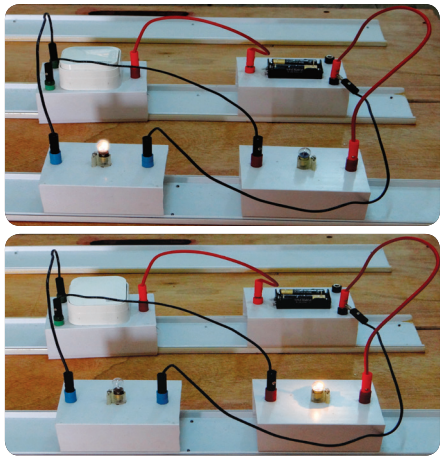
Ordonne les groupes de mots suivants de sorte à obtenir une phrase correcte.

le circuit électrique / fermé au repos / Le bouton-poussoir / est actionné. / ouvre / quand il /

Activité 3 Réalisation d'un circuit électrique commandé par un commutateur

Tu disposes d'une pile, de deux lampes électriques L_1 et L_2, de fils de connexion et d'un commutateur.

- Combien de bornes possède le commutateur ?
- Représente son symbole normalisé.
- Réalise un circuit électrique permettant d'allumer alternativement les deux lampes L_1 et L_2 en associant tous les éléments mis à ta disposition.
- Représente le schéma de ce circuit électrique.



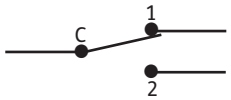
Document 4 : Circuit électrique commandé par un commutateur

SPECIMEN

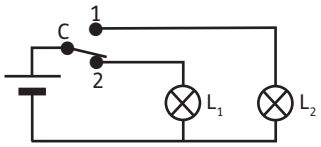
Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 20 08/08/2023 13:51

Synthèse

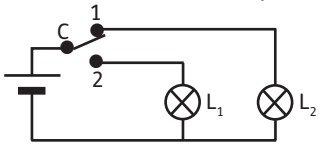
- Le commutateur possède trois (03) bornes dont l'une appelée commun, est commune aux deux circuits.
- Son symbole normalisé est :



- Le commutateur permet d'allumer deux lampes électriques alternativement.
- Schéma du circuit électrique de l'allumage alterné de deux lampes.



L_1 est allumée et L_2 est éteinte.

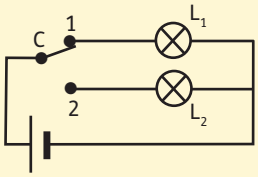


L_2 est allumée et L_1 est éteinte.

Exercices de fixation

Exercice 1

Reproduis le tableau puis complète-le à partir du schéma.



Position du commutateur	État de la lampe L_1	État de la lampe L_2
1		
2		

Exercice 2

Schématise le circuit électrique de l'allumage alterné de deux lampes électriques L_1 et L_2 où L_1 est allumée et L_2 est éteinte.

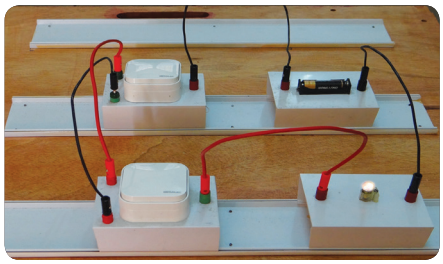
Exercice 3

Forme une phrase ayant du sens avec les mots et les groupes de mots suivants :
permet / deux lampes électriques. / Un commutateur / de réaliser / l'allumage alterné / de

Activité 4 Réalisation d'un montage va-et-vient

Tu disposes d'une pile, d'une lampe électrique, de fils de connexion et de deux commutateurs.
Réalise un circuit électrique permettant d'allumer et d'éteindre cette lampe à partir de deux endroits différents en associant tous ces éléments.

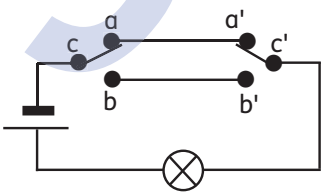
- Propose un nom à ce montage.
- Représente le schéma de ce circuit électrique.



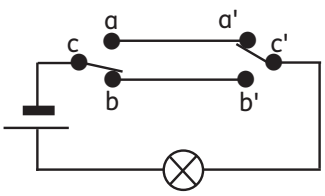
Document 5 : Circuit électrique avec un montage va-et-vient

Synthèse

- Le montage réalisé à l'aide de deux commutateurs permettant d'allumer ou d'éteindre une lampe électrique à partir de deux points de commande différents est un montage va-et-vient.
- Schéma d'un montage va-et-vient.



Circuit fermé : lampe électrique allumée.



Circuit ouvert : lampe électrique éteinte

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 21 08/08/2023 13:52

Exercices de fixation

Exercice 1

Représente le symbole normalisé d'un commutateur.

Exercice 2

Le montage va-et-vient comporte deux organes de commande.
Ces organes de commande sont :

a deux interrupteurs ;
b deux boutons-poussoirs ;
c deux commutateurs.

Recopie la lettre correspondant à la bonne option.

Exercice 3

Schématise un montage va-et-vient dans lequel la lampe est allumée.

Exercice 4

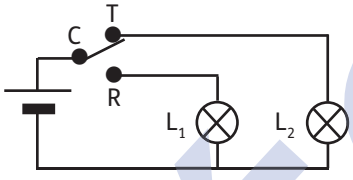
Recopie le texte ci-dessous en le complétant avec le mot et les groupes de mots suivants : le montage va-et-vient, trois bornes, alternativement.

Le commutateur est un organe de commande. Il possède ..... et permet d'allumer deux lampes électriques ..... Il est aussi utilisé dans ..... pour l'allumage d'une lampe à partir de deux endroits différents.

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

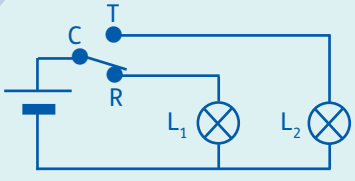
Ton professeur de Physique-Chimie propose à ta classe le schéma de montage ci-dessous à exploiter au cours d'une évaluation.



1. Précise l'organe de commande utilisé dans ce circuit électrique.
2. Indique l'état de chaque lampe électrique.
3. Refais le schéma pour que chaque lampe électrique présente l'état contraire.
4. Donne le nom de ce montage.

Corrigé

1. L'organe de commande utilisé est le commutateur.
2. La lampe électrique L_1 est éteinte et la lampe L_2 est allumée.
3. Le schéma est :



La lampe électrique L_1 est allumée et la lampe électrique L_2 est éteinte.

4. Ce montage est l'allumage alterné de deux lampes.

Méthode

- Reconnaître un organe de commande par son symbole normalisé.
- Savoir que le commutateur possède trois bornes et commande deux circuits distincts. La fermeture ou l'ouverture de chacun de ces deux circuits dépend de la position du commutateur.
- L'état de la lampe (allumée ou éteinte) dépend de chaque position de l'organe de commande. Cela permet de comprendre le fonctionnement de l'organe de commande et d'identifier le montage.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 22 08/08/2023 13:52

Résumé de cours

- L'interrupteur, le bouton-poussoir et le commutateur sont des organes de commande de circuits électriques.
- L'interrupteur ouvre ou ferme un circuit électrique de façon permanente.
- Le bouton-poussoir ouvert au repos ferme de façon temporaire un circuit électrique.
- Le bouton-poussoir fermé au repos ouvre de façon temporaire un circuit électrique.
- Le commutateur permet d'allumer alternativement deux lampes électriques.
- Le montage va-et-vient est réalisé avec deux commutateurs pour allumer ou éteindre une lampe électrique à partir de deux endroits différents.

Exercices

Exercices de renforcement

1 Associe chaque organe de commande du diagramme A à sa fonction dans le diagramme B en utilisant le chiffre et la lettre correspondant.

A	B
1. Commutateur 2. Bouton-poussoir fermé au repos 3. Interrupteur simple	a. Allumage permanent d'une lampe à partir d'un seul point. b. Commande de la lampe électrique du plafond d'une voiture. c. Commande d'une lampe électrique à partir de deux points distincts. d. Allumage alterné de deux lampes électriques.

2 Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1. Une sonnerie de maison est commandée par un bouton-poussoir ouvert au repos.
2. L'allumage alterné de deux lampes est commandé par deux commutateurs.
3. L'interrupteur permet de commander de manière temporaire un circuit électrique.
4. Le bouton-poussoir fermé au repos commande l'éclairage intérieur du réfrigérateur.

3 Recopie le texte ci-dessous en le complétant avec les groupes de mots suivants : **un bouton-poussoir, un montage va-et-vient, un interrupteur simple, deux commutateurs.**

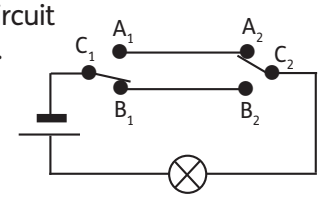
Un organe de commande est un composant électrique. L'organe de commande qui permet d'allumer une lampe de manière permanente est ..... . Celui qui permet de commander de manière temporaire un circuit électrique est ..... . Un circuit électrique qui permet d'allumer ou d'éteindre une lampe électrique à partir de deux points différents est ..... .

Il utilise ..... placés en ces deux points.

4 Tu dois faire fonctionner une lampe électrique et un moteur alternativement.

1. Donne le nom de l'organe de commande que tu vas utiliser.
2. Schématise le circuit électrique du montage lorsque la lampe est allumée.

5 Soit le schéma du circuit électrique ci-contre. Recopie le numéro et écris à la suite l'état de la lampe électrique.



N°	Position du premier commutateur	Position du deuxième commutateur
1	C_1A_1	C_2A_2
2	C_1A_1	C_2B_2
3	C_1B_1	C_2A_2
4	C_1B_1	C_2B_2

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 23 08/08/2023 13:52

Exercices

Situations d'évaluation

1 Au cours d'une séance de travaux pratiques, ton professeur de Physique–Chimie met à la disposition de ton groupe de travail les éléments électriques suivants : une lampe rouge L_R, une lampe verte L_V, un interrupteur, un commutateur, une pile et des fils de connexion. Il demande à ton groupe de réaliser un montage dans lequel les deux lampes s'allument l'une après l'autre.

1. Nomme le montage à réaliser.

2. Indique l'organe de commande à utiliser dans ce montage.

3. Représente le symbole normalisé de cet organe de commande.

4. Schématise le circuit électrique de ce montage avec la lampe verte L_V allumée et la lampe rouge L_R éteinte.

2 Ton petit frère t'accompagne pour prendre un colis dans le coffre arrière de la voiture de votre papa. Il constate que la lampe qui se trouve à l'intérieur du coffre s'allume lorsque la porte du coffre est ouverte et s'éteint lorsque la porte se referme. Ton petit frère te demande de lui expliquer le fonctionnement du circuit électrique de la lampe du coffre de la voiture.

1. Nomme l'organe de commande utilisé dans le circuit électrique de la lampe.

2. Représente le symbole normalisé de cet organe de commande.

3. Schématise le circuit électrique de la lampe.

4. Explique à ton petit frère le fonctionnement du circuit électrique de la lampe du coffre de la voiture.

3 Ton cousin, venu passer des congés chez tes parents, remarque que dans votre chambre, il peut allumer et éteindre la lampe électrique à partir de deux positions différentes. Ce qui n'est pas le cas dans la cuisine où il n'y a qu'une seule position. Il ne comprend pas cette différence et te sollicite pour la lui expliquer.

Tu représenteras la prise du courant du secteur par ce symbole .

1. Nomme :
   1.1. le circuit de la lampe électrique de la cuisine ;
   1.2. le circuit de la lampe électrique de la chambre.
2. Représente :
   2.1. le symbole normalisé de l'organe de commande utilisé dans le circuit électrique de la lampe de la cuisine ;
   2.2. le symbole normalisé de l'organe de commande utilisé dans le circuit électrique de la lampe la chambre.
3. Schématise :
   3.1. le circuit électrique de la lampe de la cuisine ;
   3.2. le circuit électrique de la lampe de la chambre.
4. Explique le fonctionnement du circuit électrique dans chaque cas.

4 Ta tante venue passer quelques jours chez vous, te demande de lui expliquer le fonctionnement de la sonnerie qui se trouve à l'entrée du portail de votre maison.

1. Nomme l'organe de commande utilisé dans le circuit de la sonnerie.

2. Représente le symbole normalisé de cet organe de commande.

3. Explique à ta tante le fonctionnement du circuit électrique de la sonnerie.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 24 08/08/2023 13:52

Approfondis tes connaissances

Fonctionnement du circuit électrique du téléphone.

Le circuit électrique d'un téléphone se ferme lorsqu'on décroche le combiné, ce qui lui fait émettre un son.
La commande se fait donc par un bouton-poussoir qui, sous l'action de son ressort, prend sa position repos quand on décroche. C'est donc un bouton-poussoir fermé au repos et c'est le poids du combiné qui le tient en position ouverte quand le téléphone n'est pas utilisé.



Téléphone avec son combiné

L'éclairage d'une cage d'escalier

Dans un immeuble, l'escalier est éclairé par plusieurs lampes électrique commandées par une minuterie. La minuterie s'enclenche à partir de boutons-poussoirs situés à tous les étages. N'importe lequel de ces boutons-poussoirs commande la minuterie. Une pression sur l'un des boutons-poussoirs suffit pour l'enclencher.
Pour éviter le gaspillage d'électricité, la minuterie s'arrête d'elle-même au bout de quelques minutes.



Éclairage de l'escalier d'un immeuble

SPÉCIMEN

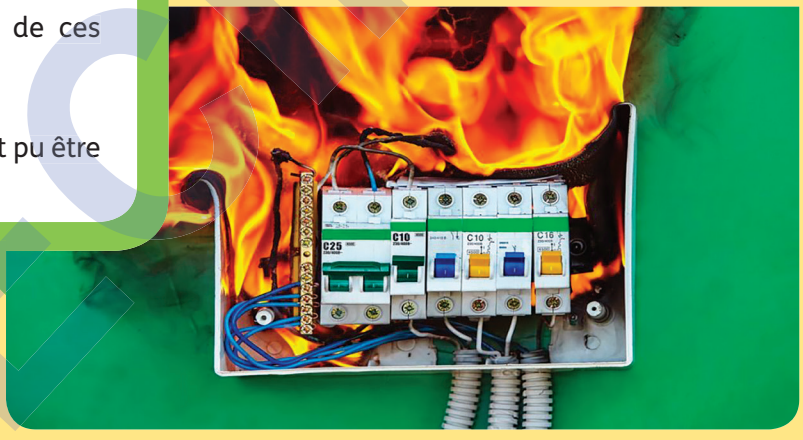
Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 25 08/08/2023 13:52

Leçon 3

Court-circuit et protection des installations électriques



Observe la photo du document 1.
- Quelle pourrait être l'origine de ces flammes dans cette installation électrique ?
- Comment cette situation aurait pu être évitée ?



Document 1 : Installation électrique en feu

Situation d'apprentissage

Tard dans la nuit dans un quartier d'Abidjan, un incendie s'est déclaré dans un marché suite à un court-circuit, détruisant quelques magasins de vêtements. Des élèves d'une classe de 6e de ce quartier ont été affectés par les dégâts causés.



SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 26 08/08/2023 13:52

Le lendemain en classe, avec l'aide de leur professeur de Physique–Chimie, ils entreprennent de connaître les causes et les dangers d'un court-circuit puis d'expliquer le fonctionnement des dispositifs de protection dans une installation électrique.

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Définir	un court-circuit.
Identifier	les causes d'un court-circuit dans une installation électrique.
Connaître	les dangers d'un court-circuit.
Connaître	le rôle du fusible et du disjoncteur dans une installation électrique domestique.
Expliquer	le fonctionnement d'un fusible et d'un disjoncteur dans une installation électrique.
Identifier	les causes d'une panne dans un circuit électrique.
Réparer	l'élément défectueux du circuit électrique.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1

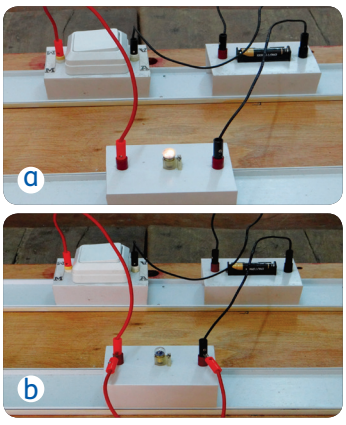
Réalisation d'un court-circuit

Tu disposes d'une lampe électrique, d'une pile électrique, d'un fils de connexion et d'un interrupteur.

Réalise un circuit simple allumage.

Ferme l'interrupteur (Document 2.a).

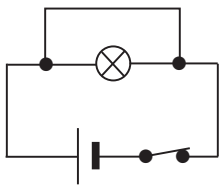
- Indique l'état de la lampe électrique.
- Relie les deux bornes de la lampe avec le fil de connexion (Document 2.b).
- Indique le nouvel état de la lampe électrique.
- Quel sera l'état de la pile électrique si on maintient longtemps les deux bornes reliées ?



Document 2 : Réalisation d'un court-circuit

Synthèse

- Dans le circuit simple allumage, la lampe électrique est allumée.
- Lorsque les bornes de la lampe électrique sont reliées par un fil électrique, la lampe électrique s'éteint : la lampe est court-circuitée.
- Un appareil électrique est court-circuité lorsque ses deux bornes sont directement reliées par un conducteur électrique.
- La pile sera détériorée car elle est court-circuitée.



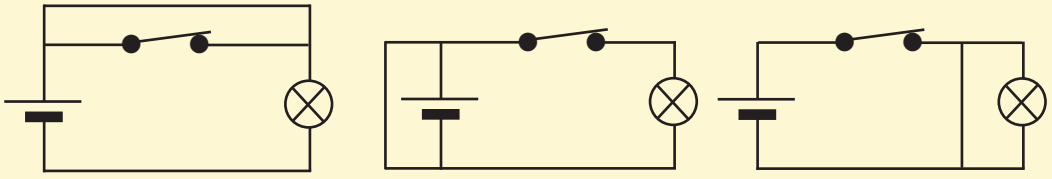
SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 27 08/08/2023 13:52

Exercices de fixation

Exercice 1

On considère les circuits électriques schématisés ci-dessous.



Circuit 1 Circuit 2 Circuit 3

1 **Cite les éléments qui sont court-circuités.**

2 **Cite l'élément dont le court-circuit ne présente pas de danger.**

Exercice 2

Un circuit électrique série comporte une pile, une lampe électrique, un interrupteur et des fils de connexion.

Un court-circuit est réalisé aux bornes de la lampe électrique si :

a un fil conducteur relie les deux bornes de la lampe électrique ;

b un fil conducteur relie les deux bornes de la pile ;

c un fil conducteur relie les deux bornes de l'interrupteur.

Recopie les lettres correspondant aux bonnes options.

Exercice 3

Réarrange les mots et groupes de mots de manière à former une phrase ayant du sens.

fil conducteur. / consiste / les deux bornes / Un court-circuit / à relier / d'un appareil / par un

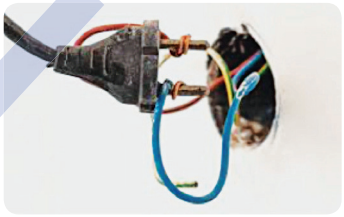
Activité 2 Identification des causes d'un court-circuit

Observe les images du document 3.

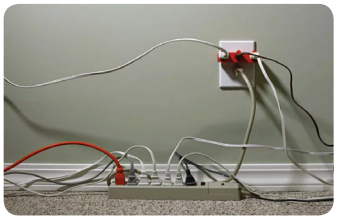
- Que peuvent entraîner ces situations ?



Cordon détérioré



Prise en mauvais état



Des surcharges de prises

Document 3 : Des causes de court-circuit

Synthèse

Un court-circuit survient dans une installation électrique si :

- deux fils de connexion dénudés se touchent ;
- deux fils dont l'isolant est détérioré se touchent ;
- un fil de connexion entre en contact avec un conducteur électrique relié à la terre.

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 28 08/08/2023 13:52

Exercices de fixation

Exercice 1

Cite deux (02) causes possibles d'un court–circuit.

Exercice 2

Un court-circuit peut survenir dans une installation électrique.
Cela se produit si :

a deux fils électriques protégés par un isolant électrique se touchent ;

b un fil conducteur dont l'isolant est dénudé entre en contact avec un autre fil protégé par un isolant ;

c deux fils conducteurs dont les isolants sont dénudés se touchent.

Recopie la lettre correspondant à l'option correcte.

Exercice 3

Dis pourquoi il est déconseillé de brancher plusieurs appareils sur une multiprise et les faire fonctionner au même moment.

Activité 3 Identification des dangers d'un court–circuit

Réalise un circuit simple allumage avec une pile, une lampe électrique et des fils de connexion.
Utilise la paille de fer pour réaliser le court-circuit de la lampe électrique comme l'indique la photo 1 du document 4.

- Que constates-tu ?
- Quelles peuvent être les conséquences d'un court–circuit ?



Photo 1 : Court–circuit réalisé avec de la paille de fer



Photo 2 : Habitations précaires ravagées par un incendie

Document 4 : Dangers dus aux courts-circuits

Synthèse

- En utilisant la paille de fer pour réaliser le court-circuit de la lampe, la lampe initialement allumée s'éteint et la paille de fer s'échauffe, devient incandescente puis brûle.
- La pile s'échauffe également.
- Un court–circuit peut provoquer un incendie et peut détériorer un générateur.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 29 08/08/2023 13:52

Exercices de fixation

Exercice 1

Cite deux dangers d'un court-circuit.

Exercice 2

Dans une installation électrique, il est possible de brancher plusieurs appareils et de les faire fonctionner au même moment.
Cette pratique est déconseillée parce qu'elle :

a provoque l'échauffement des fils conducteurs ;
b entraîne la diminution de l'intensité du courant dans l'installation ;
c permet à tous les appareils de bien fonctionner.

Recopie la lettre correspondant à la bonne option.

Exercice 3

Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec le mot ou le groupe de mots qui convient.

1 Lorsqu'on réalise un court-circuit aux bornes d'une pile, celle-ci .....et risque de se ..... si cela se prolonge dans le temps.

2 Une augmentation de l'intensité du courant électrique dans une installation provoque .....des fils conducteurs.

Activité 4 Fonctionnement d'un fusible et d'un disjoncteur dans une installation domestique

Observe les photos du document 5.

- Où retrouves-tu ces dispositifs ?
- À quoi servent-ils ?
- Comment fonctionnent-ils ?



Document 5 : Dispositifs de protection des installations électriques

Synthèse

- Les fusibles (Document 5.a) se retrouvent dans des boîtiers de l'installation électrique de la maison.
- Le disjoncteur (Document 5.b) est généralement placé à côté du compteur électrique de la maison.
- Le fusible protège les appareils électriques branchés sur le circuit où il se trouve.
- Le disjoncteur sert à interrompre ou à établir le courant électrique dans toute l'installation électrique.
- Le fusible fond et ouvre le circuit quand le courant électrique qui traverse le circuit où il se trouve devient intense.
- Le disjoncteur ouvre automatiquement le circuit général quand le courant devient intense dans toute l'installation électrique.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 30 08/08/2023 13:52

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1. Lorsqu'un fusible fond, toute la maison est privée d'électricité.
2. Lorsque le disjoncteur saute, toute la maison est privée d'électricité.
3. Le disjoncteur est généralement placé sur la ligne qui conduit le courant principal dans une maison.
4. Un fusible fond s'il est parcouru par un courant électrique dont l'intensité est inférieure à celle qu'il peut supporter.

Exercice 2

Associe chaque dispositif de protection à son rôle dans une installation électrique en utilisant le chiffre et la lettre correspondant.

1. Fusible	a. Protège toute l'installation électrique d'une maison.
2. Disjoncteur	b. Protège une ligne dans une installation électrique.
	c. Protège le compteur électrique d'une installation.

Exercice 3

Dans une installation électrique, les disjoncteurs sont des dispositifs de protection.
Ils :

a. coupent automatiquement le courant qui entre dans le compteur en cas de surintensité ;

b. sont placés dans le circuit de chaque appareil dans la maison ;

c. fondent et coupent le courant quand il devient intense.

Recopie la lettre correspondant à la bonne option.

Exercice 4

Dans une installation électrique domestique, des dispositifs de protection sont prévus.
Parmi ceux-ci, il y a :

a. les prises ;

b. les compteurs ;

c. les disjoncteurs.

Recopie la lettre correspondant à la bonne option.

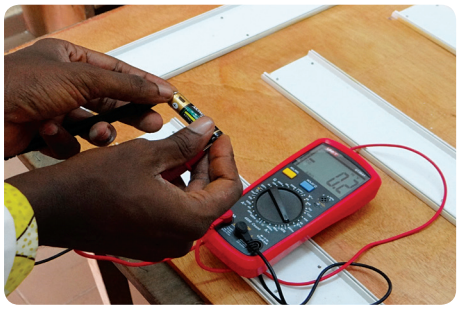
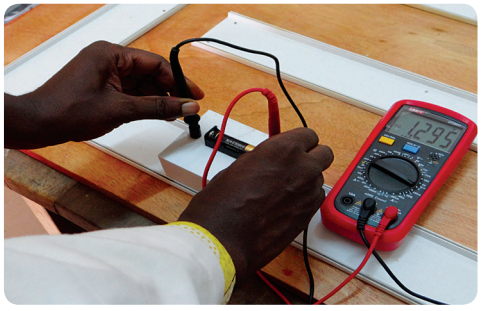
Activité 5 Identification des causes d'une panne dans un circuit électrique

Tu disposes d'un multimètre et des éléments suivants dont l'un est défectueux :
une pile, une lampe électrique, un interrupteur, trois (03) fils de connexion.
Réalise un circuit électrique avec la pile, la lampe électrique, l'interrupteur et les fils de connexion.
Ferme le circuit.

- Indique l'état de la lampe.
- Recherche l'élément défectueux avec le multimètre.
- Propose une solution pour réparer la panne détectée.

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 31 08/08/2023 13:52

Document 6 : Réalisation de tests avec un multimètre

Synthèse

- En fermant le circuit électrique, la lampe ne s'allume pas : le circuit comporte une panne.
- Pour trouver l'élément défectueux du circuit, il faut utiliser un multimètre ou un circuit test.
- La recherche d'une panne se fait selon les étapes suivantes : tester la lampe ; tester la pile ; tester les fils de connexion ; vérifier l'état des contacts.
- Dans un circuit électrique, une panne peut être due à un élément (lampe, pile, fil de connexion) défectueux ou à un mauvais contact.
- La réparation d'une panne dans un circuit électrique consiste à remplacer l'élément défectueux ou à assurer un meilleur contact entre les éléments du circuit.

Exercices de fixation

Exercice 1

Forme une phrase ayant du sens avec les mots et les groupes de mots suivants :
permet de / un circuit électrique. / rechercher / Un testeur de continuité / une panne / dans /

Exercice 2

Recopie et complète les phrases ci-dessous avec les groupes de mots qui conviennent.

1. Dans un circuit électrique, une panne est due à un ..... ou à un ..... .
2. Pour réparer une panne dans un circuit électrique , il faut ..... .

Exercice 3

Dis comment se fait la recherche d'une panne dans un circuit simple allumage.

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Après avoir réalisé un circuit simple allumage avec une pile, tu constates que la lampe électrique ne s'allume pas.

1. Cite les éléments qui constituent le circuit électrique que tu as réalisé.
2. Explique la méthode de détermination de l'état (bon ou mauvais) de chacun de ces éléments.
3. Propose une solution pour réparer la panne pour chacun des éléments.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 32 08/08/2023 13:52

Corrigé

1. Il s'agit d'un circuit simple allumage donc le circuit est constitué d'une pile, d'un interrupteur, d'une lampe électrique et de fils de connexion.

2. Détermination de l'état de chaque élément.
- Pour les fils de connexion et l'interrupteur, il faut utiliser un testeur de continuité.
- Pour la lampe électrique, il faut utiliser une pile en bon état.
- Pour la pile, il faut utiliser un multimètre pour déterminer sa tension.

3. Réparation de la panne.

Éléments défectueux	La lampe électrique	Le fil de connexion	L'interrupteur	La pile
Réparation de l'élément	Remplacer la lampe	Remplacer le fil ou le souder	Changer l'interrupteur ou souder ses contacts	Changer la pile

Méthode

- Connaître les éléments nécessaires pour réaliser un circuit électrique simple allumage.
- Savoir que l'origine de la panne peut provenir de n'importe quel élément du circuit électrique.
- Savoir le test à réaliser pour identifier chaque élément défectueux d'un circuit électrique (utilisation d'un testeur de continuité ou un circuit test).
- Savoir que réparer une panne revient à remplacer l'élément défectueux par un autre en bon état ou le souder quand cela est possible.

Résumé de cours

- Un appareil électrique est en court-circuit lorsque ses deux bornes sont reliées par un conducteur électrique.
- Lorsqu'un court-circuit survient dans une installation électrique, les fils de connexion s'échauffent et peuvent provoquer un incendie.
- Le fusible et le disjoncteur sont des dispositifs de protection des installations électriques, des biens et des personnes.
- Le fusible est placé sur une ligne dans une installation électrique pour protéger les appareils qui sont sur cette ligne.
- Le disjoncteur ouvre automatiquement le circuit électrique de l'installation en cas de surintensité.
- Les pannes dans un circuit électrique sont dues à un élément électrique défectueux ou à un mauvais contact.
- La réparation d'une panne dans un circuit électrique consiste à remplacer l'élément défectueux ou à assurer un bon contact entre les conducteurs électriques.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 33 08/08/2023 13:52

Exercices

Exercices de renforcement

1 Recopie et complète le texte ci-dessous avec les mots et les groupes de mots suivants : **des dispositifs ; l'échauffement ; protégés ; un incendie ; très intense.**

Un court-circuit est réalisé aux bornes du générateur d'un circuit électrique. Le courant électrique dans ce circuit devient alors ..... . Cela entraîne ..... des fils conducteurs et peut provoquer ..... . Pour éviter ce risque, les circuits électriques domestiques sont ..... par ..... tels que les fusibles et les disjoncteurs.

2 Ordonne les mots et les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase ayant du sens.

comportent / trop intense. / Les installations électrique / devient / des fusibles / le courant électrique / et des disjoncteurs / domestiques / quand il / qui coupent /

3 Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1. Un court-circuit peut provoquer un incendie.
2. Un fusible est constitué d'un fil métallique qui fond facilement.
3. Un fusible protège la ligne principale d'une installation électrique.
4. Le disjoncteur et le fusible coupent le courant électrique quand son intensité devient trop faible.

4 Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec le mot ou le groupe de mots qui convient.

1. Quand un générateur est ..... , il débite un courant très intense.
2. Il y a ..... des conducteurs d'une installation électrique quand survient un court-circuit.
3. L'échauffement des conducteurs suite à un court-circuit peut entraîner ..... .

5 Reproduis puis complète le tableau ci-dessous avec les mots et groupes de mots suivants : contact ; usée ; mauvais état ; resserrer ; changer ; cassé sous la gaine ; détruit ; dessoudées.

Éléments	Panne possible de l'élément	Réparation de l'élément
La lampe	Le filament est ..... ; ..... des bornes.	..... la lampe.
La pile	La pile est ..... ou les lames sont	Changer la pile
L'interrupteur	Le ..... n'est pas assuré.	..... les vis.
Le fil de connexion	Le fil est	Remplacer le fil.

Situations d'évaluation

1 Un soir, alors que tes parents regardent la télévision au salon, tu décides de repasser des habits. Dès que tu branches le fer à repasser sur la prise, le courant se coupe dans toute la maison. Ta petite sœur qui constate qu'il y a de l'électricité chez votre voisin, te demande de lui expliquer ce qui s'est passé.

1. Donne le nom du dispositif de protection qui a interrompu le passage du courant.
2. Indique l'emplacement de ce dispositif dans l'installation électrique de la maison.
3. Donne la raison pour laquelle ce dispositif a rompu le courant.
4. Propose une solution pour repasser les habits.

2 Tu assistes à une discussion entre deux de tes camarades. L'un affirme que lorsqu'un fusible est « grillé » toute la maison est plongée dans l'obscurité. L'autre soutient plutôt que c'est lorsque le disjoncteur « saute ».

Témoin de cette discussion, tu es sollicité(e) pour les départager.

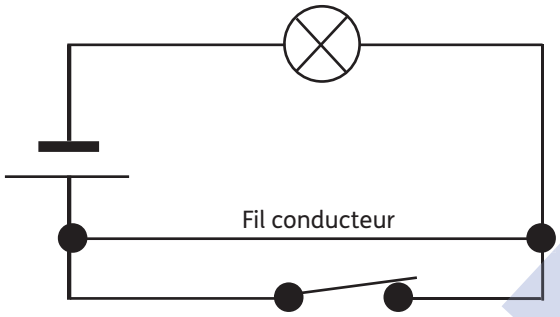
1. Donne le rôle du fusible dans une installation électrique.
2. Explique son fonctionnement.
3. Indique son emplacement dans une installation électrique domestique.
4. Dis, en justifiant, lequel des deux a raison.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 34 08/08/2023 13:52

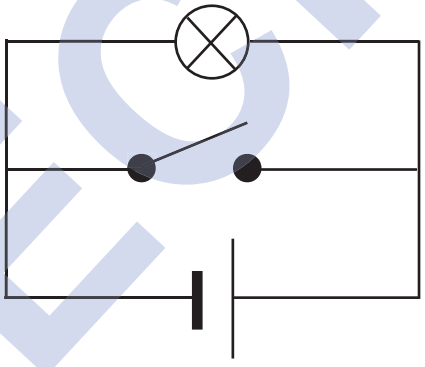
3 Au cours d'une expérience de Physique, ton groupe réalise un circuit électrique comportant une pile électrique, une lampe électrique, un interrupteur et des fils de connexion. Le professeur demande au chef de groupe de réaliser le court-circuit de la lampe. Il utilise un fil conducteur et le place dans le circuit comme le montre le schéma ci-dessous.

Tu n'es pas d'accord avec ce schéma et tu veux réaliser l'expérience correcte.



1. Dis ce que signifie « réaliser le court-circuit d'une lampe électrique ».
2. Indique l'état de la lampe dans le circuit réalisé par le chef de groupe.
3. Explique pourquoi le court-circuit réalisé est incorrect.
4. Représente le schéma du circuit qu'il aurait dû réaliser.

4 Au cours d'une expérience de Physique, un groupe d'élèves de 6e réalise le montage schématisé ci-dessous. Les membres du groupe s'étonnent qu'avant la fermeture de l'interrupteur, la lampe s'allume.



Ils te demandent de les aider à comprendre cette situation.

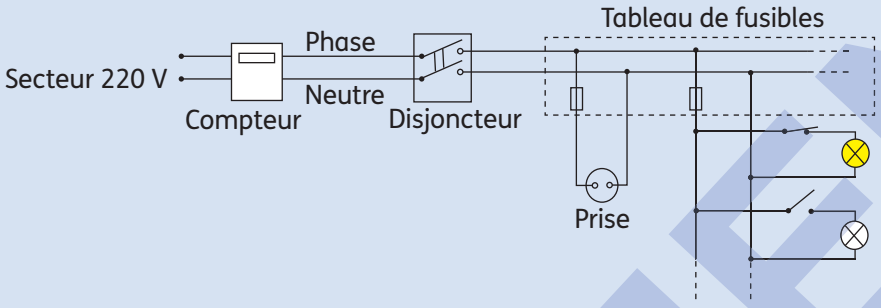
1. Cite les éléments du circuit réalisé par le groupe.
2. Indique ce qui va se passer si un membre du groupe ferme l'interrupteur.
3. Indique les conséquences de cette fermeture de l'interrupteur sur chacun des éléments du circuit.
4. Schématise le circuit du montage dans lequel la lampe électrique s'allume quand on ferme l'interrupteur.

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 35 08/08/2023 13:52

Dispositifs de sécurité d'une installation électrique domestique

Dans une installation électrique domestique, les deux fils amenant le courant électrique du secteur passent d'abord par le compteur, ensuite par le disjoncteur et enfin par le tableau de fusibles. À partir de ce tableau, partent différentes lignes électriques. Sur chaque ligne de phase, est branché un fusible. Ces fusibles peuvent être différents, en fonction de l'intensité plus ou moins grande du courant qui doit circuler dans la ligne.



Qu'est-ce qu'un disjoncteur différentiel ?

Le **disjoncteur différentiel** n'est pas un disjoncteur conventionnel. Il s'agit en réalité d'un dispositif qui mélange les fonctionnalités du disjoncteur et celles de l'**interrupteur différentiel**.



Si le disjoncteur sécurise les biens et les circuits, l'interrupteur différentiel protège les personnes contre les risques d'électrisation. Il coupe le circuit présentant un défaut de courant s'il détecte une différence trop importante entre l'intensité qui entre dans le circuit et celle qui en sort vers la terre.

L'intérêt du disjoncteur différentiel, c'est qu'il agit à la fois comme un disjoncteur et comme un interrupteur différentiel :

- il se déclenche de manière automatique en cas de surcharge ou de court-circuit ;
- il coupe le circuit s'il détecte un défaut de courant pouvant représenter un danger pour les personnes.

Il a également un autre avantage : en coupant le circuit incriminé, il assure le fonctionnement des appareils spécialisés qui ne peuvent pas supporter de coupures intempestives, comme un congélateur ou un système d'alarme.

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 36 08/08/2023 13:52

THÈME 2



Propriétés physiques de la matière

SPÉCIMEN

Leçon 1

Solides et liquides



Observe les photos du document 1.
- Quels sont les produits qui figurent sur ces photos ?
- En combien de groupes peux-tu les classer ?



Document 1 : Divers denrées et produits

Situation d'apprentissage

Les jours fériés, une élève de 6e au Lycée Moderne Jeunes Filles de Séguéla va aider sa maman vendeuse au marché. Sur la table, se trouvent de l'huile, des oignons, du sel, des aubergines, du jus de bissap, de la farine de maïs, du vinaigre, de l'igname, etc. Elle constate que tous ces éléments présentent des aspects différents. Elle veut en savoir davantage. Alors de retour en classe, elle en discute ses camarades. Ensemble, avec l'aide de leur professeur, ils cherchent à connaître les propriétés des solides et des liquides puis à les distinguer.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 38 08/08/2023 13:52

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Connaître	les propriétés des solides (forme propre, volume invariable, saisissable).
Distinguer	les solides compacts des solides divisés.
Connaître	quelques éléments de la verrerie de laboratoire (bécher, verre à pied, éprouvette graduée, tube à essais, ballon, erlenmeyer et cristallisoir).
Connaître	les propriétés des liquides (pas de forme propre, insaisissable, fluidité).
Représenter	la surface libre d'un liquide au repos.
Distinguer	les solides divisés des liquides.
Exploiter	les notices et étiquettes de produits de consommation.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Découverte des propriétés des solides

Tu disposes des objets suivants : sel, sable, caillou, sucre en poudre, carreau de sucre et farine.

- Peux-tu saisir tous ces objets entre les doigts ?
- Comment varient les volumes de ces objets lorsque tu les manipules ?
- Donne un nom à cet ensemble d'objets.
- Indique leurs propriétés communes.



Document 2 : Des solides

Synthèse

- Tous ces objets sont saisissables entre les doigts.
- Les volumes de ces objets sont invariables.
- Ces objets sont tous **des solides**.
- Les solides sont saisissables entre les doigts et ont un volume invariable.

Exemples : du sel, du sable, un caillou, du sucre en poudre et un carreau de sucre.

Exercices de fixation

Exercice 1

Sur le document ci-contre, il y a du sel ; de l'eau ; du sable ; un caillou ; du pain ; du sucre en poudre ; des carreaux de sucre et de l'huile de table.

Relève dans cette liste les solides.



SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 39 08/08/2023 13:52

Exercice 2

Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec le mot qui convient.

1 Les solides sont ..... avec les doigts.

2 Le ..... d'un solide est invariable.

Exercice 3

Recopie le numéro de chacune des propositions ci-dessous et écris à la suite la lettre V si l'affirmation est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1 L'eau peut se présenter sous la forme solide.

2 Tous les solides sont saisissables entre les doigts.

3 Le volume d'un solide est invariable.

Activité 2 Distinction entre les solides compacts et les solides divisés

Sers-toi du document 2.

- Indique ceux qui sont constitués d'un seul bloc.
- Indique ceux qui sont en poudre ou en grains.
- Quelle forme les solides en grain ou en poudre prennent-ils lorsque tu les verses dans un récipient ?
- Quelles sont les propriétés qui différencient les solides compacts des solides divisés ?

Synthèse

- Le caillou et le carreau de sucre sont formés chacun d'un seul bloc : ce sont des **solides compacts**.
- Le sel ; le sable ; le sucre en poudre et la farine sont en grains ou en poudre : ce sont des **solides divisés ou pulvérisés**.
- Les solides divisés ou pulvérisés n'ont pas de forme propre ; ils prennent la forme du récipient qui les contient. Ils **coulent**.
- Les solides compacts ont une **forme propre**.

Exercices de fixation

Exercice 1

Classe les solides suivants en solides compacts ou solides divisés : farine, morceau de sucre, glaçon, sel, craie, sable, morceau de bois, sucre en poudre, riz, gomme.

Exercice 2

Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle fausse.

1 Les solides sont les objets que l'on peut saisir entre les doigts.

2 Le grain de riz est un solide divisé.

3 Le café moulu est un solide divisé.

4 Un solide divisé ne coule pas.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 40 08/08/2023 13:52

Exercice 3

Recopie et complète les phrases suivantes avec les groupes de mots qui conviennent.

1 Les ..... ont une forme propre.

2 Les ..... prennent la forme du récipient qui les contient.

Exercice 4

Cite :

1 un produit courant que l'on trouve soit à l'état divisé soit à l'état compact ;

2 trois solides en grains et trois solides en poudre.

Exercice 5

Si on écrase un morceau de sucre, on obtient des grains.
Chaque grain est :

a un solide divisé ; b un solide compact ; c un liquide.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Activité 3 Découverte de quelques éléments de la verrerie de laboratoire

- Où peux-tu trouver les éléments du document 3 ?
- À quoi servent-ils ?
- Nomme chacun de ces éléments.



Document 3 : Quelques éléments de la verrerie de laboratoire

Synthèse

- Les éléments du document 3 sont des éléments de la verrerie qui se trouvent au laboratoire.
- Ces récipients sont utilisés au laboratoire pour des expériences scientifiques.
- Dans le tableau ci-dessous se trouvent les noms et les schémas de quelques éléments de la verrerie de laboratoire.

Nom de l'élément de la verrerie	Tube à essais	Éprouvette graduée	Verre à pied	Bécher	Cristallisoir	Erlenmeyer	Ballon à fond plat	Ballon à fond rond
Schéma								

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 41 08/08/2023 13:52

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie chacun des numéros suivants et écris le nom de l'élément de la verrerie correspondant :


1

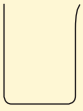
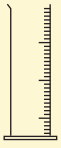

2


3


4

Exercice 2

Associe chaque schéma de l'élément de la verrerie à son nom en utilisant les chiffres et les lettres correspondants.

1. 
2. 
3. 
4. 

a. Verre à pied

b. Tube à essais

c. Ballon

d. Éprouvette graduée

e. Bécher

Exercice 3

Identifie dans la liste suivante, les éléments qui ne font pas partie de la verrerie de laboratoire.

Cristallisoir ; éprouvette graduée ; cuillère ; tube à essaiss ; spatule ; potence ; verre à pied.

Activité 4 Découverte des propriétés des liquides

Tu as à ta disposition de l'huile et de l'eau dans des récipients (Document 4).

- Peux-tu saisir une certaine quantité de cette eau ou de cette huile entre les doigts ?
- Quelle forme prennent l'eau et l'huile lorsque tu les verses dans des récipients ?
- L'huile et l'eau peuvent-elles changer de volume ?
- Comment, au repos, est leur surface en contact avec l'air ?
- Quel nom peux-tu donner à l'eau et à l'huile ?
- Indique les propriétés qui les caractérisent.



Document 4 : Des liquides

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 42 08/08/2023 13:52

Synthèse

- L'eau et l'huile ne peuvent pas être saisies entre les doigts.
- L'eau et l'huile prennent la forme du récipient qui les contient ; elles n'ont pas de forme propre.
- L'eau et l'huile sont **des liquides**.
- L'eau et l'huile ont un volume invariable.
- Au repos, la surface de l'eau ou de l'huile en contact avec l'air est plane et horizontale.

La surface de l'eau ou de l'huile en contact avec l'air est appelée **surface libre**.

- Les liquides sont insaisissables entre les doigts. Ils **n'ont pas de forme propre** ; ils prennent la forme du récipient qui les contient. Les liquides **coulent**.

Au repos, la surface libre d'un liquide reste **plane** et **horizontale**.

- Un liquide possède un **volume invariable**.

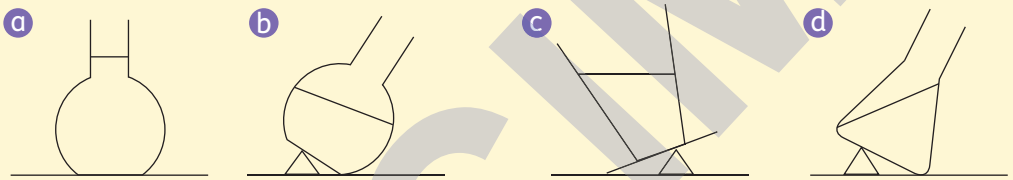
Exercices de fixation

Exercice 1

Cite les propriétés communes à l'eau, à l'huile et au vinaigre.

Exercice 2

Un élève a représenté la surface libre du liquide contenu dans chacun des récipients ci-dessous.



Relève les lettres correspondant aux représentations correctes.

Exercice 3

Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1. Un liquide est un corps que l'on peut saisir entre les doigts.
2. Un liquide a une forme propre.
3. La surface libre d'un liquide au repos est plane et horizontale.
4. Un liquide n'a pas de volume propre.

Exercice 4

Ordonne les mots et les groupes de mots ci-dessous de manière à obtenir une phrase correcte pour chaque cas.

1. la forme du récipient / Les liquides / car ils n'ont pas / prennent / qui les contient / de forme propre. /
2. est au repos, / Lorsqu'un liquide / et horizontale. / sa surface / est plane / en contact avec l'air /

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 43 08/08/2023 13:52

Activité 5 Distinction entre les solides divisés et les liquides

À partir des activités précédentes :

- indique les propriétés communes aux liquides et aux solides divisés ;
- précise les propriétés qui les différencient.



Du sable



Du sel



Des liquides

Document 5 : Solides divisés et liquide

Synthèse

Propriétés communes aux solides divisés et aux liquides :

- Les solides divisés et les liquides n'ont pas de forme propre. Ils **coulent** et **prennent la forme** du récipient qui les contient.

Propriétés qui permettent de distinguer les solides divisés des liquides :

- Les solides divisés peuvent être **saisis entre les doigts** alors que les liquides sont **insaisissables** entre les doigts.
- La surface libre d'un solide divisé, au repos, est **quelconque**, alors que celle d'un liquide au repos est **plane et horizontale**.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

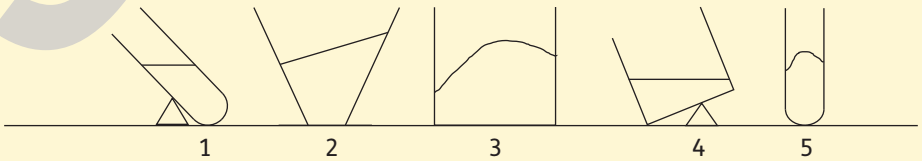
1. Les solides divisés et les liquides ont des propriétés communes.
2. La surface libre d'un solide divisé au repos est plane et horizontale.
3. Les liquides prennent la forme du récipient qui les contient.
4. Les solides divisés et les liquides coulent.
5. La surface libre d'un liquide au repos est plane et horizontale.

Exercice 2

1. Cite les propriétés communes aux solides divisés et aux liquides.
2. Indique les propriétés qui les différencient.

Exercice 3

Recopie le numéro de chaque schéma du récipient ci-dessous et écris à la suite "solide" s'il contient un solide ou "liquide" s'il contient un liquide.



SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 44 08/08/2023 13:52

Exercice 4

Les solides divisés et les liquides ont des propriétés communes.
Cite ces propriétés.

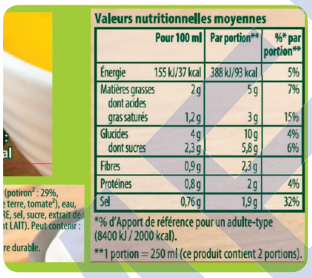
Activité 6 Exploitation des notices et des étiquettes de produits de consommation

Observe les étiquettes des produits du document 6.

- Recherche les noms et les significations des symboles représentés sur ces étiquettes.
- Quelle est l'importance des messages véhiculés par les symboles sur les étiquettes des produits de consommation ?
- Que dois-tu faire avant l'utilisation d'un produit ?



6 a



6 b

Document 6 : Étiquettes de produits

Synthèse

- Les symboles représentés sur le document 6a signifient que le produit peut s'enflammer (symbole 1) et qu'il peut avoir des effets sur la santé ou la couche d'ozone (symbole 2).
- Les produits achetés dans le commerce portent, généralement, une **étiquette** collée sur l'emballage et une notice à l'intérieur de l'emballage.
- L'étiquette ou la notice est un **outil d'information** primordial pour le consommateur, car elle lui donne plusieurs informations importantes, concernant, par exemple, son origine, sa composition, ses applications, ses impacts sur l'environnement et la santé humaine, etc.
- Sur les étiquettes ou notices se trouvent parfois des symboles appelés **pictogrammes**. Ils informent l'utilisateur sur les dangers et risques que présentent certains produits.
- Avant toute consommation d'un produit ou utilisation d'un appareil, il faut lire attentivement l'étiquette ou la notice afin d'éviter d'éventuels dangers.

Exemples de pictogrammes :

	**Bouteille à gaz** (pour les gaz sous pression)		**Corrosion** (peut être corrosif pour les métaux ainsi que la peau ou les yeux)		**Tête de mort sur deux tibias** (peut être toxique ou mortel après une courte exposition à de petites quantités)
	**Danger pour la santé** (peut avoir ou est présumé avoir de graves effets sur la santé)		**Point d'exclamation** (peut entraîner des effets moins sévères sur la santé ou couche d'ozone*)		**Environnement** (peut être nocif pour le milieu aquatique)
	**Matières infectieuses présentant un danger biologique** (pour les organismes ou les toxines susceptibles de causer des maladies chez l'humain ou chez l'animal)				

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 45 08/08/2023 13:52

Anciens pictogrammes :

	T+	TRES TOXIQUE	Produit qui, par inhalation ou pénétration cutanée peut entraîner des risques extrêmement graves, aigus ou chroniques et même la mort.
	T	TOXIQUE	Produit qui, par inhalation ou pénétration cutanée peut entraîner des risques graves, aigus ou chroniques et même la mort.
	Xn	NOCIF	Produit qui, par inhalation ou pénétration cutanée, peut entraîner des risques de gravité limitée.
	Xi	IRRITANT	Produit qui, par contact immediat, prolongé ou répété avec la peau ou les muqueuses, peut provoquer une réaction inflammatoire.
	C	CORROSIF	Produit qui, en contact avec des tissus vivants, peut exercer une action destructive sur ces derniers.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie la lettre et écris l'information que véhicule chacun des pictogrammes ci-dessous.



a b c

Exercice 2

Observe l'étiquette du flacon ci-contre.



1. Relève les informations liées à l'utilisation du produit.
2. Dis l'importance de lire les étiquettes des produits avant utilisation.

Exercice 3

Associe chaque pictogramme à sa signification en utilisant le chiffre et la lettre.

1.  T
2.  Xn
3.  Xi
4.  C

a. Nocif

b. Corrosif

c. Irritant

d. Toxique

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 46 08/08/2023 13:52

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Ta mère revient du marché avec les produits suivants : du sel, du riz local, des ignames, de l'huile, du vinaigre, de la banane, du manioc, de l'huile de palme, du poisson fumé et de la farine de maïs. Ton grand frère, élève en cinquième te demande de regrouper ces produits selon leur nature (solide compact, solide divisé et liquide).

1. Cite deux propriétés :
   1.1 des solides compacts ;
   1.2 des solides divisés ;
   1.3 des liquides.
2. Donne une propriété qui distingue :
   2.1 un solide d'un liquide ;
   2.2 un solide compact d'un solide divisé ;
   2.3 un liquide d'un solide divisé.
3. Regroupe les produits selon leur nature.

Corrigé

1. Les propriétés :
   1.1 Les solides compacts sont saisissables avec les doigts et ont une forme propre.
   1.2 Les solides divisés coulent. Ils prennent la forme du récipient qui les contient.
   1.3 Les liquides coulent. Ils prennent la forme du récipient qui les contient.
2. La propriété qui distingue :
   2.1 Un solide est saisissable avec les doigts alors qu'un liquide est insaisissable avec les doigts.
   2.2 Un solide compact a une forme propre alors qu'un solide divisé n'a pas de forme propre.
   2.3 Un liquide a une surface libre au repos plane et horizontale alors qu'un solide divisé a une surface libre au repos quelconque.
3. Répartition des produits selon leur nature.

Solides compacts : des ignames, de la banane, du manioc, du poisson fumé.
Solides divisés : du sel, du riz local, de la farine de maïs.
Liquides : de l'huile, du vinaigre, de l'huile de palme.

Méthode

- Pour identifier et classer des objets en solides compacts, en solides divisés ou en liquides, il faut connaître leurs propriétés caractéristiques.
- La distinction entre un solide divisé et un solide compact se situe au niveau de leur forme propre : le solide compact a une forme propre alors que le solide divisé n'a pas de forme propre.
- La distinction entre un solide divisé et un liquide se situe au niveau de leur surface libre au repos. Aussi, il est possible de saisir le solide divisé avec les doigts ce qui n'est pas le cas avec les liquides.
  La surface libre d'un liquide au repos est plane et horizontale, ce qui n'est pas le cas d'un solide divisé.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 47 08/08/2023 13:52

Résumé de cours

- Les solides compacts peuvent être saisis avec les doigts. Ils ont une forme propre.
- Les solides divisés ou pulvérisés sont des solides sous forme de poudre ou de grains. Ils n'ont pas de forme propre car ils prennent la forme du récipient qui les contient. Ils coulent.
- Les liquides ne peuvent être saisis avec les doigts. Ils n'ont pas de forme propre car ils prennent la forme du récipient qui les contient.
- La surface libre d'un liquide au repos est plane et horizontale.
- **La verrerie de laboratoire** désigne divers récipients, instruments en verre utilisés au laboratoire par les chimistes et les biologistes pour des expériences scientifiques.
- Un pictogramme est une **image graphique** qui informe l'utilisateur sur les dangers et risques que présentent certains produits.
- L'étiquette ou la notice est un **document** qui donne au consommateur plusieurs informations importantes sur un produit ou un appareil, concernant, par exemple, son origine, sa composition, ses applications, ses impacts sur l'environnement et la santé humaine, etc.

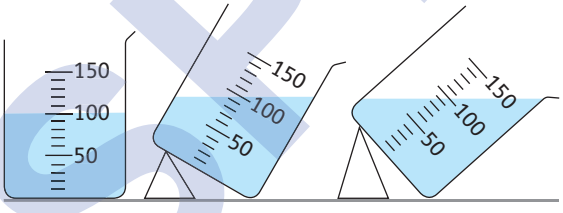
Exercices

Exercices de renforcement

1 Reproduis le tableau ci-dessous et écris **Oui** ou **Non** dans la case qui convient.

	a une forme propre	est saisissable entre les doigts
Solide compact		
Solide divisé		
Liquide		

2 Le professeur schématise au tableau un bécher contenant de l'eau colorée dans trois positions différentes.



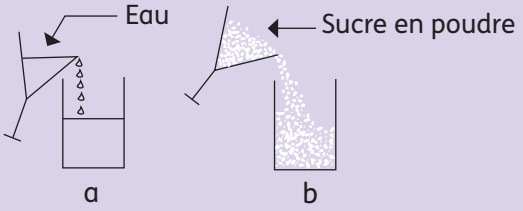
Indique les propriétés des liquides que met en évidence cette expérience.

3 Voici une liste de corps : carreau de sucre, café moulu, sel, vinaigre, banane, sucre en poudre, eau colorée, huile.

1. Donne la propriété qui distingue les solides divisés et les liquides.
2. Reproduis le tableau ci-dessous et range les corps selon leur nature.

Liquides	Solides compacts	Solides divisés

4 Ton groupe réalise les deux expériences représentées ci-dessous :

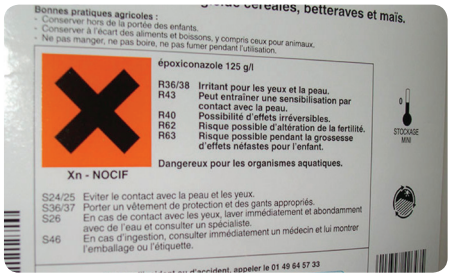


1. Note tes observations.
2. Donne les propriétés communes aux solides divisés et aux liquides.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 48 08/08/2023 13:52

5



Sur la boîte d'un produit pour le traitement du maïs est indiqué le symbole ci-dessus :

Indique les dangers et les risques d'utilisation de ce produit.

Situations d'évaluation

1 Pendant la récréation, dans la cour de ton collège, tu assistes à un échange entre deux élèves de ta classe. Le premier affirme que le caillou et le sucre en poudre sont tous deux des solides mais qu'ils n'ont pas les mêmes propriétés. Le second n'admet pas du tout que le sucre en poudre soit considéré comme un solide.
Ils te sollicitent pour les accorder.

1. Cite les types de solides.

2. Donne les propriétés de chaque type de solide.

3. Dis lequel des deux élèves a raison.

2 Après le cours portant sur les solides et les liquides, ton Professeur propose à la classe, une évaluation portant sur les propriétés des liquides. Le sujet de cette évaluation comporte les schémas représentés ci-dessous où le point A indique le niveau d'un liquide dans chacun des récipients.

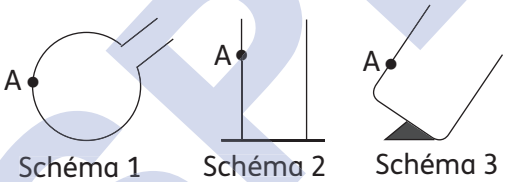


Schéma 1 Schéma 2 Schéma 3

1. Donne le nom de chacun des récipients schématisés par le Professeur.

2. Représente le niveau du liquide dans chaque récipient, à partir du point A après avoir reproduit les schémas sur un papier calque.

3. Cite deux propriétés des liquides mises en évidence sur ces schémas.

3 Au cours d'une séance de travaux pratiques, ton professeur met à la disposition de chaque groupe d'élèves de ta classe : de l'eau, de la farine de maïs, du jus de bissap, une boîte de craie, du sable, du lait en poudre et une règle en bois.

Il demande à chaque groupe de les classer selon des propriétés bien définies.
Tu es désigné(e) pour présenter la production de ton groupe.

1. Donne deux propriétés qui permettent de distinguer les solides des liquides.

2. Cite parmi ces objets ceux qui sont saisissables avec les doigts.

3. Relève les objets qui coulent et qui sont saisissables avec les doigts.

4. Classe ces objets en trois (03) groupes (solides compacts, solides divisés et liquides).

4 Tu accompagnes ton frère aîné à la station pour acheter une bouteille de gaz butane. Tu remarques que le symbole marqué sur un véhicule de livraison de produits pétroliers à la station est le même que celui mentionné sur les pompes à essence. Il s'agit du symbole représenté ci-dessous :



1. Nomme ce symbole.

2. Donne la signification de ce symbole.

3. Indique la précaution à prendre lorsque ce symbole est marqué dans un lieu.

4. Dis ce qui se produit si les règles de sécurité diffusées par le pictogramme ne sont pas respectées.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 49 08/08/2023 13:52

Approfondis tes connaissances

Un liquide surprenant

L'air peut être comprimé et refroidi jusqu'à ce qu'il devienne liquide. Il est conservé et transporté dans des récipients spéciaux, à très basse température. Un solide élastique, comme le caoutchouc, refroidi pendant quelques secondes dans ce liquide, devient dur et cassant. De même, une fleur plongée dans l'air liquide peut être réduite en poudre à sa sortie.
Ainsi, une très basse température change les propriétés des solides.

On utilise l'air liquide :
- en médecine, pour la conservation des organes par exemple ;
- dans l'industrie, pour réduire en poudre certains matériaux : verre, métaux, caoutchouc ;
- au théâtre pour simuler la brume.



Récipient contenant de l'air liquide

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 50 08/08/2023 13:52

Leçon 2

Les gaz



On ouvre une bouteille de boisson gazeuse et on la coiffe rapidement d'un ballon de baudruche (Document 1).

1. Pourquoi le ballon gonfle-t-il ?
2. Comment pourrait-on le gonfler davantage ?



Document 1 : Gonflage d'un ballon de baudruche

Situation d'apprentissage

Une élève de 6e du Lycée Moderne de Prikro regarde un documentaire sur la chaîne National Geographic en compagnie de son père. Elle apprend qu'une équipe composée de scientifiques et d'ingénieurs a fait voler en vrai la maison volante, imaginée par les studios Pixar dans le film d'animation « Là-Haut ». Ce film raconte l'histoire



Document 2 : Une maison volante, inspirée du film « Là-haut » !

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 51 08/08/2023 13:52

d'un vieux monsieur qui va réaliser son rêve : faire voler sa maison grâce à des milliers de ballons gonflés à l'hélium. Le lendemain, elle en parle à ses camarades de classe. Impressionnés, ils décident, sous la conduite de leur professeur, de montrer l'existence des gaz, de les manipuler et d'expliquer leurs propriétés.

Tableau des habiletés et contenus

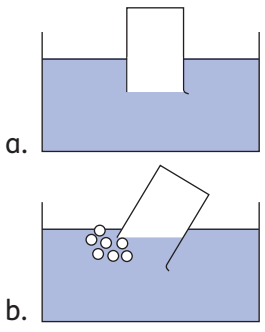
Habiletés	Contenus
Montrer	l'existence d'un gaz : l'air.
Citer	d'autres gaz (gaz oxygène, gaz azote, gaz butane et gaz carbonique).
Connaître	les propriétés des gaz (compressibilité, expansibilité et élasticité).
Connaître	la notion de pression d'un gaz.
Expliquer	la compressibilité et l'expansibilité en termes de variation de pression.
Transvaser	un gaz.
Recueillir	un gaz.
Conserver	un gaz.
Appliquer	les règles de sécurité.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Mise en évidence de l'air

Tu disposes d'un bécher et d'un cristallisoir contenant de l'eau.
Retourne le bécher, l'ouverture vers le bas, sur le cristallisoir et plonge-le dans l'eau en le maintenant verticalement (Document 3.a).

- L'eau pénètre-t-elle dans le bécher ?
- Incline de plus en plus le bécher (Document 3.b).
- Que constates-tu ?
- De quoi sont composées les bulles qui s'échappent ?
- Tire une conclusion.



Document 3 :
Mise en évidence de l'air

Synthèse

- En plongeant verticalement le bécher dans l'eau, ouverture vers le bas, l'eau n'y pénètre pas.
- En inclinant de plus en plus le bécher, des bulles s'en échappent et l'eau y pénètre.
- Les bulles qui s'échappent sont des bulles d'air.
- Le bécher contient initialement de l'air. C'est cet air qui empêche l'eau d'y entrer.
- L'air est un gaz qui existe dans la nature. Il est **invisible**, **incolore** et **inodore**.

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 52 08/08/2023 13:52

Exercices de fixation

Exercice 1

Cite deux (02) faits d'observation qui montrent l'existence de l'air.

Exercice 2

Ton petit frère plonge verticalement, ouverture vers le bas, un verre dans un récipient contenant de l'eau. Il constate que l'eau n'y entre pas.

Explique ce constat.

Activité 2 Découverte d'autres gaz

Observe les images du document 4.

Nomme :

- le gaz rejeté lors de la respiration ;
- le gaz indispensable à la vie ;
- le gaz utilisé à la maison pour la cuisson des aliments.







Document 4 : D'autres gaz

Synthèse

- En dehors de l'air, il existe d'autres gaz dans la nature.

Exemples :

- le **gaz carbonique**, rejeté lors de la respiration ;
- le **gaz oxygène** qui permet de respirer (Document 4.c). Il est indispensable à la vie ;
- le **gaz butane** utilisé dans les cuisinières à gaz à la maison (Document 4.a et 4.b).

Exercices de fixation

Exercice 1

Cite deux (02) gaz autres que l'air.

Exercice 2

1. Cite le gaz indispensable à la vie.
2. Cite le gaz utilisé dans nos maisons pour la cuisson de nos repas.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 53 08/08/2023 13:52

Activité 3 Découverte des propriétés des gaz

Tu disposes d'une seringue contenant de l'air.

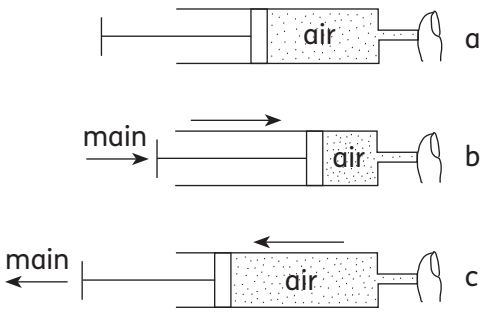
Bouche l'orifice de la seringue avec ton doigt (Document 5.a).

Pousse le piston en maintenant la seringue fixe (Document 5.b). Que constates-tu ?

- Que constates-tu quand tu relâches le piston ?

Tire le piston en maintenant la seringue fixe (Document 5.c). Que constates-tu ?

- Que constates-tu lorsque tu relâches le piston ?



Document 5 : Mise en évidence des propriétés des gaz

Synthèse

- En poussant le piston, le volume de l'air dans la seringue diminue ; il est donc possible de diminuer le volume de l'air : l'air est **compressible**.
- En tirant le piston, le volume de l'air dans la seringue augmente ; il est donc possible d'augmenter le volume de l'air : l'air est **expansible**.
- En relâchant le piston, il reprend sa position initiale : l'air retrouve la place qu'il occupait initialement : l'air est **élastique**.
- Comme l'air, les gaz sont **compressibles**, **expansibles** et **élastiques**.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1. Il existe des gaz qui ne sont pas compressibles.
2. Tous les gaz sont expansibles et élastiques.
3. Les gaz ont une forme propre.

Exercice 2

Reproduis les diagrammes, puis relie si possible chaque élément de l'ensemble A à celui de l'ensemble B qui lui correspond.

A	B
Expansible •	• Retrouve son volume initial
Compressible •	• Occupe un volume plus grand
Élastique •	• Occupe un volume plus petit
Fluide •	

Exercice 3

On bouche avec un doigt l'orifice d'une pompe de bicyclette puis on pousse le piston. Le volume d'air diminue.

On montre ainsi que l'air est :

a élastique ; b compressible ; c expansible.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 54 08/08/2023 13:52

Exercice 4

L'air est expansible.

Cela signifie :

a que l'air est très important ;
b que l'air est nécessaire à la vie ;
c qu'un volume d'air donné peut occuper un espace plus grand.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Activité 4 Notion de pression d'un gaz

Reprends l'expérience du document 5.
Pousse le piston pour diminuer le volume de l'air dans la seringue.
Tire le piston pour augmenter le volume de l'air dans la seringue.

- Dis ce que tu ressens au bout de ton doigt dans chaque cas.
- Conclus.

Synthèse

- En poussant le piston, l'air intérieur presse sur le doigt qui ferme l'orifice de la seringue : on dit que l'air exerce une **pression** sur le doigt.
- En tirant le piston, l'air contenu dans la seringue exerce une pression plus faible que la pression atmosphérique : le doigt qui ferme l'orifice de la seringue est aspiré.
- Quand on diminue le volume d'un gaz, sa pression augmente.
- Quand on augmente le volume d'un gaz, sa pression diminue.
- La pression exercée par l'air ambiant sur les objets est appelée **pression atmosphérique**.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec le mot ou le groupe de mots qui convient.

1 Un gaz exerce une ..... sur tout objet en contact avec lui.
2 La pression exercée par l'air ambiant sur les objets est appelée .....

Exercice 2

Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1 La pression d'un gaz augmente lorsque son volume diminue.
2 L'air presse sur toutes les surfaces qu'il touche.
3 La pression d'un gaz diminue lorsqu'il est comprimé.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 55 08/08/2023 13:52

Exercice 3

Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec le mot qui convient.

1. Lors de la compression d'un gaz, son volume ..... et sa pression ..... .
2. Lors de l'expansion d'un gaz, sa pression ..... et son volume ..... .
3. Lors de la détente d'un gaz comprimé, son volume ..... et sa pression ..... .

Exercice 4

Ordonne les mots et les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase ayant du sens.

tout corps / exerce / avec lequel / une pression. / Un gaz / sur / il est en contact,

Activité 5 Transvasement d'un gaz

Tu disposes d'un cristallisoir contenant de l'eau, d'un tube à essais A rempli d'eau et d'un tube à essais B contenant de l'air.

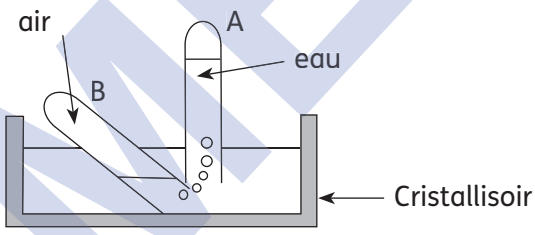
Plonge verticalement dans l'eau du cristallisoir, le tube à essais A rempli d'eau.

Enfonce le tube à essais B dans l'eau, ouverture vers le bas.

Place l'ouverture du tube à essais B contenant l'air sous l'ouverture du tube à essais A contenant l'eau.

Incline le tube à essais B.

- Que constates-tu dans chaque tube à essais ?



Document 6 : Transvasement de l'air

Synthèse

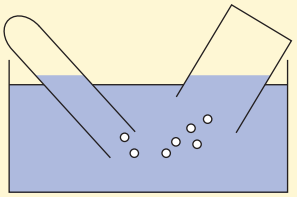
- L'eau monte dans le tube à essais B alors que le tube à essais A se remplit d'air.
- L'air contenu dans le tube à essais B passe dans le tube à essais A.
- Le passage de l'air du tube à essais B au tube à essais A est appelé **transvasement de l'air**.
- Un gaz peut être **transvasé** d'un récipient à un autre par **déplacement d'eau**.

Exercices de fixation

Exercice 1

La figure ci-contre présente un transvasement de gaz.

1. Relève les erreurs.
2. Fais le schéma correct



Exercice 2

Forme une phrase ayant du sens avec les mots et les groupes de mots suivants :

un gaz / transvaser / déplacement d'eau. / par / Pour / on peut procéder

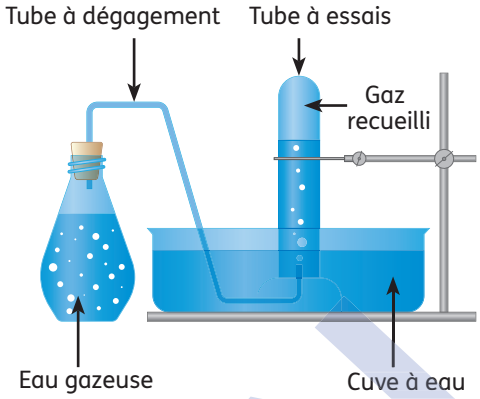
SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 56 08/08/2023 13:52

Activité 6 Recueillement et conservation d'un gaz

Tu disposes d'une bouteille d'eau gazeuse, d'un tube à dégagement, d'un tube à essais rempli d'eau et d'un cristallisoir contenant de l'eau.
Plonge le tube à essais rempli d'eau, ouverture vers le bas, dans le cristallisoir.
Introduis le tuyau à dégagement dont une extrémité est reliée à la bouteille contenant l'eau gazeuse en dessous du tube à essais.
Fais dégager le gaz.

- Que constates-tu dans le tube à essais ?
- Que contient le vide apparent laissé dans le tube à essais ?
- Indique comment le gaz recueilli peut être conservé.



Document 7 : Recueillement de l'air

Synthèse

- En faisant dégager le gaz, des bulles de gaz sortent de la bouteille et pénètrent dans le tube à essais et l'eau sort du tube à essais.
- Le vide apparent laissé dans le tube à essais est l'espace occupé par le gaz qui sort de la bouteille : le gaz est ainsi recueilli par déplacement d'eau.
- Pour conserver le gaz recueilli, il faut retourner le tube à essais sur une soucoupe ou une assiette contenant un peu d'eau. L'eau assure ainsi l'étanchéité.

Exercices de fixation

Exercice 1

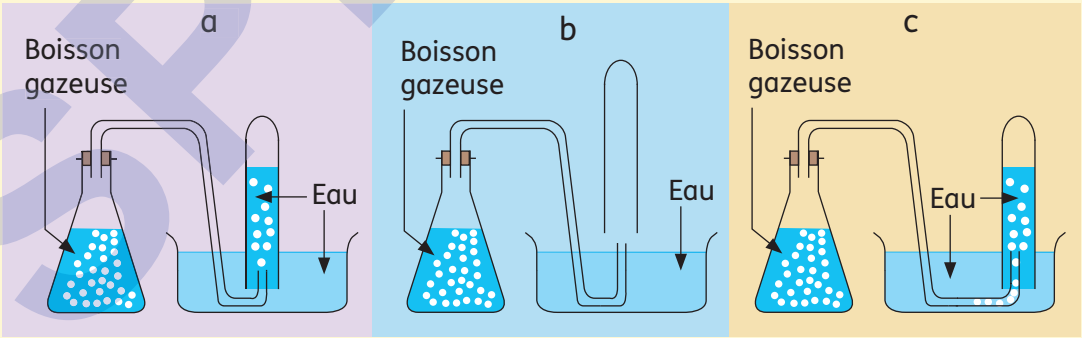
Propose le schéma d'une expérience à réaliser pour recueillir le gaz présent dans une bouteille d'eau gazeuse.

Exercice 2

Indique les différentes étapes à suivre pour recueillir un gaz et le conserver.

Exercice 3

Voici trois schémas d'expérience.



Indique le schéma le mieux adapté de l'expérience de récupération du gaz par déplacement d'eau.

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 57 08/08/2023 13:52

Activité 7 Découverte de quelques règles de sécurité

Observe l'étiquette sur la bouteille de gaz sur le document 8.

- Donne la signification du pictogramme qui y figure.
- Cite quelques gaz inflammables.
- Indique quelques précautions à prendre lorsqu'on manipule les gaz.



Document 8 : Pictogramme sur une bouteille

Synthèse

- Le pictogramme signifie que le gaz contenu dans la bouteille est inflammable.
- Les gaz tels que le propane, le butane et le méthane sont inflammables.
- Ces gaz doivent être manipulés avec précaution.
- Quelques précautions à prendre :
  - aérer suffisamment les cuisines dans lesquelles le gaz butane est utilisé ;
  - fermer la bouteille de gaz après utilisation ;
  - éviter les fuites de gaz ;
  - etc.

Exercices de fixation

Exercice 1

Cite deux (02) gaz inflammables.

Exercice 2

Cite deux (02) précautions à observer pour manipuler le gaz butane.

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Au cours d'une leçon de Physique dans une classe de 6e, le professeur met à la disposition des élèves, des seringues. En vue de mettre en évidence des propriétés des gaz, il leur demande de réaliser l'expérience suivante :

- placer d'abord le piston au milieu du tube ;
- ensuite, boucher l'orifice avec le doigt et tirer doucement sur le piston ;
- enfin, l'orifice étant toujours bouché, lâcher le piston tiré.

Le piston revient lentement à sa position initiale.
Il t'est demandé(e) de retrouver les propriétés des gaz mises en évidence.

1. Cite deux propriétés des gaz.
2. Nomme le gaz emprisonné dans la seringue.
3. Dis comment varient le volume et la pression du gaz dans la seringue lorsqu'on tire le piston.
4. Indique les propriétés du gaz mises en évidence par les élèves :
   4.1 lorsqu'ils tirent le piston ;
   4.2 lorsque le piston tiré revient lentement vers sa position initiale.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 58 08/08/2023 13:52

Corrigé

1. Les gaz sont compressibles et expansibles.
2. Le gaz emprisonné dans la seringue est l'air.
3. En tirant le piston de la seringue, le volume de l'air emprisonné augmente et sa pression diminue.
4. Les propriétés des gaz mises en évidence :
   4.1 l'expansibilité des gaz (lorsque le piston est tiré) ;
   4.2 l'élasticité des gaz (lorsque le piston tiré, revient vers sa position initiale).

Méthode

- Connaître toutes les propriétés des gaz.
- Savoir que dans un espace apparemment vide, il existe de l'air.
- Savoir qu'un gaz occupe tout le volume qui lui est offert parce qu'il est expansible.
- Savoir qu'en augmentant le volume d'un gaz, sa pression diminue.

Résumé de cours

- L'air est un gaz incolore et inodore. Il est invisible mais il est présent autour de nous.
- Le butane, le propane, le dioxygène, le dioxyde de carbone, le diazote ... sont tous des gaz.
- Les gaz n'ont pas de forme propre ; ils occupent l'espace qui leur est offert.
- Les gaz sont compressibles, expansibles et élastiques.
- Un gaz presse sur tout corps qu'il touche : on dit que le gaz exerce une pression.
- La pression exercée par l'air ambiant sur les objets est appelée **pression atmosphérique**.
- Lorsqu'on diminue le volume d'un gaz, sa pression augmente.
- Lorsqu'on augmente le volume d'un gaz, sa pression diminue.
- **Transvaser** un gaz, c'est le faire passer d'un récipient à un autre. Il se fait par **déplacement d'eau**.
- Le **recueillement** d'un gaz est le passage de sa bouteille dans un flacon. Il se fait par **déplacement d'eau**.
- Pour conserver le gaz recueilli, il faut retourner le flacon de gaz sur une soucoupe ou une assiette contenant un peu d'eau.
- Certains gaz tels que le propane, le butane et le méthane sont inflammables. Ils doivent être manipulés avec précaution et dans un espace suffisamment aéré.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 59 08/08/2023 13:52

Exercices

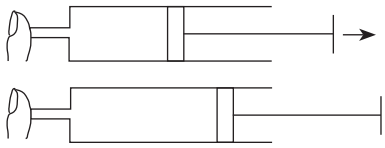
Exercices de renforcement

1 Nomme le gaz qui est dissous dans les boissons gazeuses.

2 Une roue de vélo se dégonfle après le passage sur un clou.

Explique comment procède le vulcanisateur pour localiser la fuite.

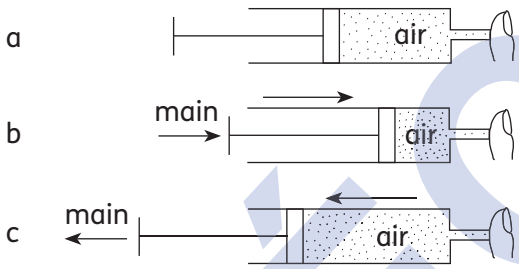
3 On tire le piston d'une seringue bouchée.



1. Dis si l'air contenu dans la seringue subit une compression ou une expansion (détente).

2. Dis comment varie :
   2.1. le volume de l'air emprisonné ;
   2.2. la pression de l'air emprisonné.

4 Compare la pression P_g de l'air contenu dans la seringue à la pression atmosphérique P_a dans chaque cas de figure.



5 Ton oncle qui est plombier utilise pour ses travaux un labogaz sur lequel est monté un bec Bunsen mobile. Sur la bouteille figure un symbole.

1. Donne la signification du symbole qui figure sur la bouteille.

2. Nomme le gaz utilisé à la maison comme combustible.

3. Indique quelques précautions à prendre pour manipuler ce gaz.



Situations d'évaluation

1 Au cours de tes recherches après le cours sur les gaz, tu découvres dans un livre l'information suivante : « Certaines bouteilles de boisson comme les bouteilles de champagne contiennent du dioxyde de carbone ou gaz carbonique sous pression. C'est ce qui provoque l'éjection du bouchon lorsqu'on ouvre une telle bouteille.»

1. Donne deux (02) propriétés des gaz.
2. Dis comment varie la pression d'un gaz :
   2.1. lorsqu'on diminue son volume ;
   2.2. lorsqu'on augmente son volume.
3. Explique l'éjection du bouchon d'une bouteille de boisson gazeuse.

2 Pour remplir une bouteille d'huile, ta maman se sert d'un entonnoir. Dans un premier temps, l'huile coule lentement dans la bouteille. Puis, alors que la bouteille n'est pas encore pleine, l'huile ne coule plus. Ta maman soulève alors légèrement l'entonnoir et l'huile coule à nouveau dans la bouteille. Elle te dit qu'elle a toujours procédé ainsi sans comprendre. Elle te demande de lui expliquer ce qui ce passe.

1. Donne le nom du gaz contenu dans la bouteille.
2. Cite les propriétés des gaz mises en évidence dans l'opération effectuée par ta maman.
3. Explique :
   3.1. le fait que l'huile cesse de couler dans la bouteille à un moment donné ;
   3.2. le fait que l'huile recommence à couler lorsque ta maman a soulevé légèrement l'entonnoir.

3 En suivant un documentaire sur la mer à la télévision, tu observes des plongeurs nager longuement sous l'eau. Des appareils que ces plongeurs ont sur la bouche (le détenteur), s'échappent des bulles de gaz.

Ton petit frère qui a suivi le documentaire avec toi te sollicite pour lui indiquer le rôle de ce dispositif.

1. Donne le nom du gaz qui s'échappe des appareils.
2. Indique l'origine de ce gaz.
3. Explique l'importance de ce dispositif pour le plongeur.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 60 08/08/2023 13:52

Approfondis tes connaissances

Les gaz dans notre quotidien

Phénomènes naturels	Applications technologiques
L'air que nous respirons est principalement constitué de diazote (N_2) et de dioxygène (O_2).	L'énergie mécanique provenant de la vapeur d'eau a donné naissance à l'industrialisation.
Notre corps a besoin de dioxygène pour assurer les fonctions cellulaires qui nous maintiennent en vie.	L'usage du diazote est très répandu pour fabriquer des engrais et des produits de nettoyage.
Les végétaux absorbent du dioxyde de carbone (CO_2) et rejettent du dioxygène lors de la photosynthèse.	Le dioxygène est largement utilisé dans les hôpitaux et dans la fabrication de l'acier.
Les vents, qui régulent le climat de chaque région, sont des déplacements de masses d'air.	Les gaz comprimés permettent le fonctionnement des bombes aérosol et des outils à l'air comprimé.
Les volcans rejettent une grande quantité de gaz dans l'atmosphère, comme de la vapeur d'eau (H_2O), du dioxyde de carbone, du dioxyde de soufre (SO_2) et du monoxyde de carbone (CO).	Des gaz réfrigérants servent dans les systèmes de réfrigération et de climatisation.
Les animaux, notamment les ruminants, évacuent du méthane (CH_4), un gaz responsable de l'effet de serre.	D'autres gaz, comme le gaz naturel qui est principalement constitué de méthane extrait des couches souterraines de la terre, sont d'excellents combustibles.
	Les montgolfières fonctionnent à l'aide d'air chauffé par un brûleur.



Le volcan Haleakala, situé sur l'île de Maui, à Hawaï, rejette continuellement des gaz dans l'atmosphère.



Une boulonneuse pneumatique fonctionne à l'aide d'air comprimé.

SPECIMEN

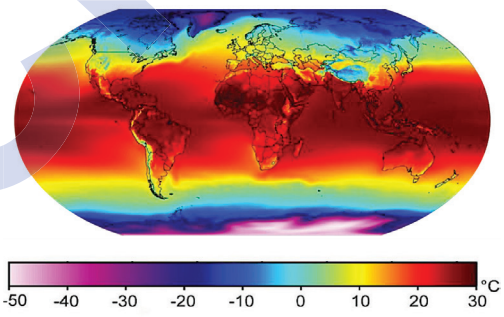
Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 61 08/08/2023 13:52

Leçon 3

Température d'un corps



Observe le document 1.
- Quelles informations sont disponibles sur ce document ?
- Quel instrument de mesure permet d'obtenir ces informations ?



Document 1 : Températures annuelles moyennes à la surface de la Terre

Situation d'apprentissage

Un élève de la classe de 6e d'un collège moderne a piqué une crise. Ses camarades l'accompagnent à l'infirmerie de l'établissement. Avant la consultation, l'infirmier procède à une prise de température. Les élèves veulent comprendre l'acte posé par l'infirmier. De retour en classe, ensemble avec leur professeur, ils décident de repérer la température d'un corps et de différencier les types de thermomètres.



Document 2 : Prise de température d'une malade

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 62 08/08/2023 13:52

Tableau des habiletés et contenus

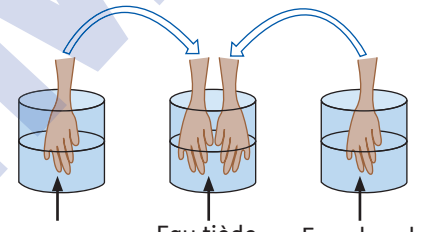
Habiletés	Contenus
Connaître	• la notion de température ; • l'unité légale de température ; • les autres unités de température (degrés Celsius et Fahrenheit) ; • le rôle d'un thermomètre.
Décrire	le thermomètre de laboratoire.
Repérer	la température d'un corps.
Connaître	la température de la glace fondante et celle de l'eau bouillante dans l'échelle Celsius.
Décrire	le thermomètre médical.
Connaître	la température normale du corps humain.
Connaître	d'autres types de thermomètres (thermomètre à maxima et à minima, thermomètre électronique).
Différencier	les types de thermomètre.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Notion de température

Plonge en même temps tes doigts de la main droite dans de l'eau chaude et ceux de la main gauche dans l'eau froide.
Retire tes mains et plonge-les en même temps dans l'eau tiède.

• Quelle sensation ressens-tu pour chacune des mains dans la même eau tiède ?



Document 3 : Notion de chaud et de froid

• Quelle grandeur physique donne des informations sur la sensation de chaud ou de froid ?
• Quel instrument de mesure permet de repérer la température d'un corps ?
• Quelles sont les unités de mesure de température ?

Synthèse

• Pour la même eau tiède, les doigts préalablement plongés dans de l'eau froide ressentent une sensation de chaud tandis que les doigts préalablement plongés dans de l'eau chaude, ressentent une sensation de froid.
• La sensation de chaud ou de froid dépend de nos sensations précédentes. Le toucher n'est donc pas fiable pour s'informer sur l'état chaud ou froid d'un corps.
• C'est le repérage de la température qui donne des informations fiables sur l'état de chaud ou de froid d'un corps.
• le thermomètre permet de repérer la température d'un corps.
• L'unité internationale de température est le kelvin de symbole (K).
• L'unité usuelle de température est le degré Celsius de symbole (°C).
• L'unité de température dans les pays Anglo-Saxons est le degré Fahrenheit de symbole (°F).

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 63 08/08/2023 13:52

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1. Le toucher est fiable pour s'informer sur la sensation de chaud ou de froid d'un corps.
2. La sensation de chaud ou de froid d'un corps dépend de nos sensations précédentes.
3. Le toucher permet de connaître la température d'un corps.

Exercice 2

Ordonne les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase ayant du sens.

s'informer / d'un corps. / sur l'état de chaud / n'est pas / ou de froid / Le toucher / fiable pour

Exercice 3

Différentes unités sont utilisées pour exprimer la température d'un corps.
L'unité internationale de température est :

a. le degré Celsius ;
b. le kelvin ;
c. le degré Fahrenheit.

Recopie la lettre correspondant à la réponse correcte.

Exercice 4

Ordonne les mots et les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase ayant un sens.

d'un corps / le thermomètre. / L'instrument / est / la température / de repérer / qui permet

Activité 2 Description du thermomètre de laboratoire et du thermomètre médical à liquide

Observe le thermomètre de laboratoire et le thermomètre médical (Documents 4 et 5).

- Décris chacun des thermomètres.
- Donne le rôle du thermomètre.



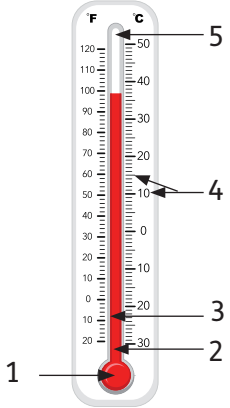
Document 4 : Thermomètre de laboratoire



Document 5 : Thermomètre médical

Synthèse

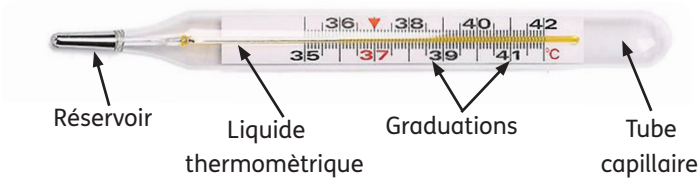
- Le thermomètre de laboratoire (Document 4) comprend : un réservoir (1) ; un tube capillaire (2), un liquide thermométrique (3), des graduations (4) et une ampoule de sécurité (5).
- Le thermomètre de laboratoire a pour rôle de repérer la température d'un corps.
- Le thermomètre médical à liquide (Document 5) comprend : un tube capillaire, un réservoir, un liquide thermométrique, des graduations et un étranglement.



SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 64 08/08/2023 13:52

Synthèse



- La graduation du thermomètre médical est comprise entre 35 °C et 42 °C.
- Le thermomètre médical a pour rôle de repérer la température du corps humain.

Exercices de fixation

Exercice 1

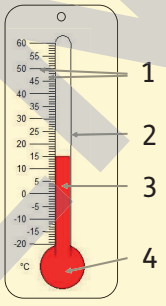
Donne le nom de la partie du thermomètre de laboratoire qui contient le liquide thermométrique.

Exercice 2

Précise les températures extrêmes sur un thermomètre médical.

Exercice 3

Écris le numéro de chaque partie du thermomètre ci-contre suivi du nom correspondant.



Exercice 4

Cite les parties communes du thermomètre médical et du thermomètre de laboratoire.

Activité 3 Repérage de la température d'un corps

Tu disposes d'un thermomètre médical, d'un thermomètre de laboratoire, d'un bec Bunsen, d'un bécher contenant de la glace et d'un bécher contenant de l'eau

Expérience 1

Plonge le réservoir du thermomètre de laboratoire dans l'eau contenue dans le bécher.
Observe le liquide thermométrique.

- Que constates-tu ?
- Lis la température de cette eau.
- Comment as-tu procédé pour repérer cette température ?

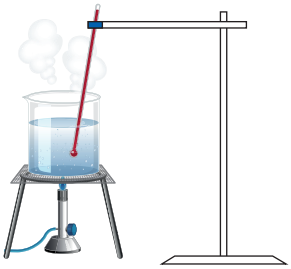


Document 6 : Repérage de la température d'une eau

Expérience 2

Allume le bec Bunsen.
Chauffe le bécher contenant l'eau et le thermomètre de laboratoire à l'aide du bec Bunsen.

- Comment évolue le liquide thermométrique au fur et à mesure que l'eau chauffe ?
- À partir de quelle valeur de la température, l'eau commence-t-elle à bouillir ?



Document 7 : Repérage de la température d'une eau bouillante

SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 65 08/08/2023 13:52

Expérience 3

Plonge maintenant le réservoir du thermomètre de laboratoire dans le bécher contenant la glace fondante.

- Comment évolue le liquide thermométrique ?
- Quelle est la température de la glace fondante ?



Document 8 : Repérage de la température de la glace fondante

Expérience 4

- Utilise le thermomètre médical pour repérer ta température.
- Indique les différentes étapes pour repérer la température du corps humain.
- Donne la température normale du corps humain.

Synthèse

- Dans l'expérience 1, lorsque le réservoir du thermomètre de laboratoire est plongé dans l'eau, le niveau du liquide thermométrique monte.
- Pour repérer la température d'un corps, il faut :
  - déterminer la valeur correspondant à une division (une division est l'espace entre deux graduations consécutives) de l'échelle de graduation.
  - attendre que le liquide thermométrique se stabilise : on dit que l'équilibre thermique est atteint ;
  - placer l'œil de manière à viser le bas du ménisque du niveau supérieur du liquide thermométrique.
- Dans l'expérience 2, au fur et à mesure que l'eau chauffe, le liquide thermométrique monte dans le tube capillaire.
- L'eau commence à bouillir à partir de 100 °C.
- Dans l'expérience 3, le liquide thermométrique descend puis s'immobilise à 0 °C.
- La température de la glace fondante est de 0 °C.
- Pour repérer la température du corps humain, il faut :
  - vérifier que le liquide thermométrique est dans le réservoir ;
  - placer le réservoir du thermomètre sous l'aisselle ou dans la bouche et attendre que le liquide thermométrique se stabilise ;
  - retirer le thermomètre et effectuer la lecture de la température.
- La température normale du corps humain est de 37 °C.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie et complète le texte ci-dessous avec les groupes de mots suivants : le bas du ménisque ; l'équilibre thermique ; l'unité ; le réservoir ; s'immobiliser ; le corps ; une division.

Pour repérer la température d'un corps, plusieurs étapes sont nécessaires. Il faut mettre ..... du thermomètre en contact avec ..... pendant quelques minutes. Le liquide thermométrique s'élève jusqu'à ..... : on dit que ..... est atteint. Pour effectuer la

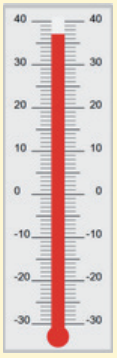
SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 66 08/08/2023 13:52

lecture, il faut déterminer la valeur correspondant à ..... de l'échelle de graduation et placer l'œil de manière à viser ..... du niveau supérieur du liquide thermométrique. La lecture de la température est faite en précisant ..... qui convient.

Exercice 2

Lis la température indiquée par ce thermomètre



Exercice 3

1. Détermine la température correspondant à une division de la graduation de ce thermomètre.
2. Fais la lecture de la température repérée.



Exercice 4

Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec la température qui convient.

1. La température de l'eau bouillante est .....
2. La température de la glace fondante est .....
3. La température normale du corps humain est .....

Activité 4 Découverte de différents types de thermomètres

Observe les photos du document 9.

- Que représentent ces différents appareils ?
- Décris ces appareils.



Photo 3 : Thermomètre infra-rouge



Photo 4 : Thermomètre digital



Photo 5 : Thermomètre à maxima minima

Document 9 : Divers thermomètres

Synthèse

- Les appareils du document 9 représentent d'autres types de thermomètres.
- Le thermomètre électronique (photos 3 et 4) : la température s'affiche à l'écran.
- Le thermomètre à maxima et minima (photo 5) : c'est un thermomètre qui permet de repérer les températures maximale et minimale atteintes pendant un intervalle de temps donné.

SPÉCIMEN

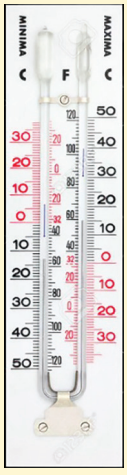
Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 67 08/08/2023 13:52

Exercices de fixation

Exercice 1

Associe chaque thermomètre à son nom en utilisant le chiffre et la lettre correspondantes.

1- 

2- 

a- Thermomètre à maxima et à minima

b- Thermomètre de laboratoire

c- Thermomètre numérique

Exercice 2

Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec le groupe de mots qui convient.

1 La température lue sur un thermomètre numérique s'affiche .....

2 ..... permet de repérer les températures maximale et minimale atteintes pendant un intervalle de temps donné.

Exercice 3

Recopie le numéro de chaque proposition suivi de « vrai » si la proposition est vraie ou de « faux » si elle est fausse.

1 Le thermomètre de laboratoire est aussi utilisé pour repérer la température du corps humain.

2 Le thermomètre à maxima minima joue aussi le rôle de thermomètre médical.

3 Il existe des thermomètres médicaux à affichage numérique.

Exercice 4

Réarrange les mots et les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase qui a du sens.

d'un thermomètre / Au cours / d'un malade, / se sert / de la consultation / repérer / la température. / l'infirmier / médical pour

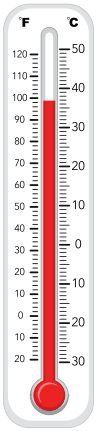
SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 68 08/08/2023 13:52

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Le thermomètre ci-contre indique une température. Détermine cette température en degré Celsius.



Corrigé

La valeur d'une division de la graduation sur l'échelle Celsius est 1 °C.
La température repérée par ce thermomètre est 37 °C.

Méthode

Pour obtenir la température indiquée par un thermomètre en degré Celsius, il faut :

- déterminer la température correspondant à une division de la graduation sur l'échelle Celsius. Une division est l'espace entre deux graduations consécutives ;
- repérer deux températures consécutives indiquées sur la graduation (exemple ici : 10 °C et 20 °C) ;
- compter le nombre de divisions entre les deux températures consécutives (exemple ici : 10 divisions) ;
- faire la différence entre les deux températures consécutives (20 °C – 10 °C = 10 °C) ;
- Faire une règle de trois pour calculer la valeur d'une division (10 divisions correspondent à 10 °C) : 1 division va correspondre à combien de °C ?

$$1 \text{ division} = \frac{1 \times 10}{10} \text{ ; soit : 1 division correspond à 1 °C.}$$

- Le liquide thermométrique s'est immobilisé sur la deuxième division au-dessus de 10 °C, ce qui correspond à 7 °C. Donc la température est : 30 °C + 7 °C = 37 °C.

Résumé de cours

- Le repérage de la température d'un corps donne des informations fiables sur l'état de chaud ou de froid.
- L'instrument de repérage de la température d'un corps est le thermomètre. Il existe plusieurs types de thermomètres : le thermomètre de laboratoire, le thermomètre médical, le thermomètre électronique, le thermomètre à maxima et à minima.
- L'unité internationale de température est le kelvin (K).
- L'unité usuelle de température est le degré Celsius (°C).
- Le degré Fahrenheit est utilisé par les Anglos-Saxons.
- Pour repérer la température d'un corps, il faut :
  - mettre le réservoir du thermomètre en contact avec le corps et attendre que le liquide thermométrique s'immobilise ;
  - faire la lecture en plaçant l'œil de manière à viser le bas du ménisque du niveau supérieur du liquide thermométrique et en précisant l'unité.
- La température de la glace fondante est de 0 °C et celle de l'eau bouillante est de 100 °C.
- Le thermomètre médical permet de repérer la température du corps humain.
- La température normale du corps humain est 37 °C.

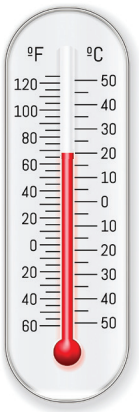
SPÉCIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 69 08/08/2023 13:52

Exercices

Exercices de renforcement

1 L'image ci-contre est celle d'un thermomètre gradué à l'échelle Celsius et à l'échelle Fahrenheit.



1. Précise la température correspondant à une division :
   1.1. sur l'échelle Celsius ;
   1.2. sur l'échelle Fahrenheit.
2. Donne la température indiquée par ce thermomètre :
   2.1. en degré Celsius ;
   2.2. en degré Fahrenheit.

2 Cite les différentes étapes pour repérer la température du corps humain.

3 1. Donne deux différences entre un thermomètre de laboratoire et un thermomètre médical.

2. Donne une différence entre un thermomètre de laboratoire et un thermomètre à maxima et à minima.

4 Un infirmier fait la prise de température de deux élèves. Le premier a une température de 39 °C et le second une température de 37 °C.

1. Indique l'élève qui fait une fièvre.
2. Justifie ta réponse.

5 Les températures en dégré Celsius suivantes ont été repérées par le service météorologique au cours d'une journée. Abidjan : 29 ; 21, Dimbokro : 33 ; 23 et Man : 28 ; 21.

1. Précise l'unité dans laquelle ces températures sont exprimées.
2. Indique la ville qui a connu le plus petit écart de température et la valeur de cet écart.
3. Nomme l'instrument utilisé pour faire ces mesures de températures.

Situations d'évaluation

1 Au cours d'une évaluation, votre professeur de Physique–Chimie vous présente l'image ci-après. Il vous demande d'exploiter cette image.

1. Nomme l'instrument de mesure représenté par l'image.
2. Indique l'unité de mesure de la température sur cet instrument.
3. Détermine la température repérée.



2 Ta sœur et ton frère discutent après avoir touché le corps de votre cousine. Ta sœur estime qu'elle fait une fièvre alors que ton frère soutient le contraire. Suite à une prise de température, le thermomètre indique 38 °C.
Tu es sollicité(e) pour désigner celui ou celle qui a raison.

1. Précise le type de thermomètre qui a permis de repérer la température de ta cousine.
2. Indique la température normale du corps humain.
3. Dis, en le justifiant, celui ou celle qui a raison.

3 L'un de tes camarades apprend que le thermomètre médical ne peut pas être utilisé pour repérer les températures de la glace fondante et de l'eau bouillante. Il ne comprend pas. Il te sollicite pour avoir des explications et savoir le type de thermomètre utilisé pour ces repérages.

1. Donne la température :
   1.1. de la glace fondante ;
   1.2. de l'eau bouillante.
2. Précise les températures extrêmes que peut repérer un thermomètre médical.
3. Donne la raison pour laquelle le thermomètre médical ne peut pas être utilisé pour repérer ces températures.
4. Indique un thermomètre qui convient pour le repérage de ces températures.

4 Ta tante, sachant lire et écrire, ne peut pas faire la lecture de la température à l'aide d'un thermomètre à liquide thermométrique. Elle s'interroge sur la possibilité d'un thermomètre qu'elle pourrait utiliser pour repérer la température de son enfant à la maison. Tu es sollicité (e) pour lui faire une proposition d'un type de thermomètre.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 70 08/08/2023 13:52

Exercices

1. Cite deux types de thermomètres à liquide thermométrique.
2. Nomme le thermomètre utilisé pour repérer la température du corps humain.
3. Indique le type de thermomètre que pourrait utiliser ta tante.

Approfondis tes connaissances

L'histoire du thermomètre

Plusieurs inventeurs ont inventé une version du thermoscope en même temps.
En 1593, Galileo Galilei invente un **thermoscope à eau** rudimentaire qui, pour la première fois, permet de mesurer les variations de température.
En 1612, l'inventeur italien **Santorio Santorio** est devenu le premier inventeur à mettre une échelle numérique sur son thermoscope. C'était peut-être le premier **thermomètre clinique** brut, car il était conçu pour être placé dans la bouche d'un patient pour la prise de température.
En 1654, le premier **thermomètre à liquide** dans un verre fermé a été inventé par le grand-duc de Toscane, Ferdinand II. Le duc a utilisé de l'alcool comme liquide. Cependant il était encore inexact et n'utilise aucune échelle normalisée.
Daniel Gabriel Fahrenheit est le physicien allemand qui a inventé le **thermomètre à alcool en 1709** et le **thermomètre à mercure en 1714**.
Le médecin anglais, **Sir Thomas Allbutt** (1836–1925) a inventé le premier **thermomètre médical** pratique utilisé pour mesurer la température d'une personne **en 1867**.
Pionnier de la biodynamie et chirurgien de l'air de la Luftwaffe **pendant la Seconde Guerre mondiale**, **Theodore Hannes Benzinger** a inventé le **thermomètre auriculaire**.
David Phillips a inventé le **thermomètre auriculaire infrarouge en 1984**.
Le **Dr Jacob Fraden**, PDG d'Advanced Monitors Corporation, a inventé le **thermomètre auriculaire** le plus vendu au monde, le **Thermoscan® Human Ear Thermometer**.

Thermomètre à alcool et thermomètre à mercure

Le thermomètre à alcool est un type de thermomètre qui utilise une ampoule remplie d'alcool comme capteur de température. Le liquide contenu dans l'ampoule peut être de l'éthanol pur, du toluène, du kérosène ou tout autre composant approprié en fonction de l'application.
Les thermomètres à alcool permettent de mesurer des températures comprises entre -115 ° C et 78,5 ° C.
Comme les alcools sont incolores, ils sont teints avant de remplir le bulbe. Sinon, la montée du ménisque ne peut pas être vue clairement.
Le thermomètre à mercure est un type de thermomètre qui utilise une ampoule remplie de mercure comme capteur de température. Il est également connu sous le nom de thermomètre à mercure dans le verre. L'ampoule remplie de mercure est connectée à un tube de verre dans lequel se trouve un tube capillaire. Sur la surface du tube en verre, l'échelle de température est marquée afin d'obtenir la valeur pour une température donnée. L'espace du tube capillaire (au-dessus du mercure) est rempli d'azote.
La plage de température pouvant être mesurée par un thermomètre à mercure typique est comprise entre - 37 et 356 ° C.

SPECIMEN

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 71 08/08/2023 13:52

Leçon 4

Les changements d'état de l'eau



Observe le document 1.
- D'où provient l'eau liquide qui se forme dans le verre contenant la glace ?
- D'où provient la buée qui apparaît à l'extérieur du verre contenant la glace ?



Document 1 : De la glace dans un verre à l'air libre

Situation d'apprentissage

Dans le cadre des activités du club de Physique-Chimie d'un collège, une conférence est prononcée sur le cycle de l'eau à laquelle participent des élèves de la classe de 6e. De retour en classe, ils livrent les informations recueillies au cours de cette conférence à leurs camarades. Afin de vérifier ces informations, ensemble avec leur professeur, ils entreprennent de réaliser la fusion de la glace, la solidification, la vaporisation et la condensation de l'eau, puis d'expliquer le cycle de l'eau.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 72 08/08/2023 13:52

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Réaliser	• la solidification de l'eau ; • la fusion de la glace.
Définir	• la solidification de l'eau ; • la fusion de la glace.
Connaître	la température de solidification de l'eau.
Montrer	• la variation de volume au cours de la solidification et de la fusion ; • la conservation de la masse au cours de la solidification et de la fusion.
Réaliser	l'ébullition de l'eau.
Connaître	la température d'ébullition de l'eau.
Définir	• la vaporisation de l'eau ; • la condensation de la vapeur d'eau.
Expliquer	le cycle de l'eau.

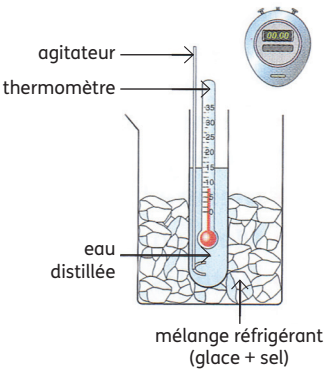
INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Réalisation de la solidification de l'eau

Tu disposes d'un mélange réfrigérant (sel + glace) contenu dans un bécher, de l'eau, d'un thermomètre et d'un tube à essais.

Mets de l'eau dans le tube à essais.
Introduis le thermomètre dans l'eau du tube à essais pour repérer sa température initiale.
Marque le niveau d'eau dans le tube à essais puis plonge-le dans le mélange réfrigérant.

- Comment évolue la température de l'eau du tube à essais ?
- Que devient l'eau du tube à essais quelques instants plus tard ?
- Compare le volume de la glace obtenue à celle de l'eau de départ.



Document 2 : Solidification de l'eau

Synthèse

- La température de l'eau du tube à essais diminue lorsque le tube à essais est plongé dans le mélange réfrigérant.
- L'eau du tube à essais devient de la glace quelques instants plus tard.
- Le volume de la glace est supérieur à celui de l'eau de départ.
- Au moment où la glace commence à se former la température de l'eau est de 0 °C et reste inchangée pendant toute la formation de la glace.
- L'eau liquide est devenue de l'eau à l'état solide (la glace) : c'est la **solidification de l'eau liquide**.
- La solidification de l'eau est son passage de l'état liquide à l'état solide.
- Pendant la solidification de l'eau, son volume augmente et la température reste constante à 0° C.

NB : Le passage de l'eau de l'état liquide à l'état solide est une transformation physique.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 73 08/08/2023 13:52

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1 La solidification de l'eau est son passage de l'état solide à l'état liquide.

2 Pendant la solidification de l'eau, son volume reste invariable.

3 La solidification de l'eau est son passage de l'état liquide à l'état solide.

4 Pendant la solidification de l'eau, sa température reste égale à 0°C.

Exercice 2

Ordonne les mots et les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase ayant un sens.

de l'état liquide / une augmentation / Le passage de l'eau, / avec / à l'état solide / se fait / de son volume.

Exercice 3

Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec le mot ou le groupe de mots qui convient.

1 La solidification de l'eau est son passage de l'état ..... à l'état ..... .

2 La solidification de l'eau commence à partir de ..... .

Exercice 4

De l'eau liquide contenue dans une bouteille qu'on place dans un congélateur se solidifie.

Cela veut dire :

a que son volume diminue ;

b que sa température augmente ;

c qu'elle devient de la glace.

Recopie la lettre correspondant à la réponse correcte.

Activité 2 Réalisation de la fusion de la glace

Tu disposes de la glace contenue dans le tube à essais de l'activité précédente.
Sors-le du mélange réfrigérant et laisse-le à l'air libre.

- Que constates-tu quelques instants après ?
- Comment évolue la température de la glace pendant ce temps ?
- Compare le volume de la glace à celui de l'eau obtenue.
- Conclus.

Synthèse

- Lorsque le tube à essais est exposé à l'air libre, la glace fond : c'est la **fusion** de la glace.
- La fusion de la glace est le passage de l'eau de l'état solide à l'état liquide.
- Pendant la fusion de la glace, la température reste égale à 0°C : la température de la fusion de la glace est de **0 °C**.
- Le volume de l'eau obtenue est inférieur au volume de la glace initialement contenue dans le tube à essais.

NB : Le passage de l'eau de l'état solide à l'état liquide est une transformation physique.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 74 08/08/2023 13:52

Exercices de fixation

Exercice 1

Ordonne les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase ayant un sens.

de l'eau de / l'état liquide / de la glace. / l'état solide à / est la fusion / Le passage

Exercice 2

Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1 La fusion de la glace est le passage de l'eau de l'état solide à l'état liquide.

2 La fusion de la glace est une transformation physique.

3 La température de fusion de la glace est supérieure à 0°C.

4 Lorsque l'eau passe de l'état solide à l'état liquide, son volume augmente.

Exercice 3

L'eau peut passer de l'état solide à l'état liquide.

Ce changement d'état s'appelle :

a la solidification ;
b la dislocation ;
c la fusion.

Recopie la lettre correspondant à la réponse correcte.

Exercice 4

Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec le mot qui convient.

1 La fusion de la glace a lieu à une température ..... .

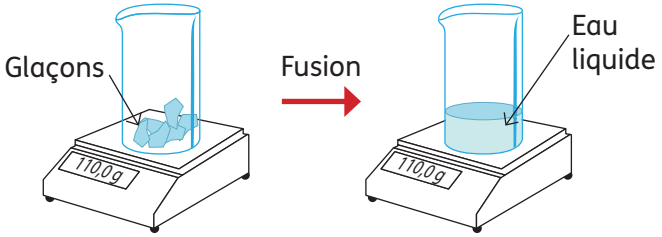
2 Un morceau de glace abandonné à l'air ambiant ..... .

3 Le passage de la glace à l'eau liquide est un ..... d'état de l'eau.

Activité 3 Conservation de la masse au cours de la solidification et de la fusion de l'eau

Tu disposes d'une balance et d'un bécher contenant des morceaux de glace.

- Effectue la pesée du bécher contenant les morceaux de glace.
- Laisse les glaçons dans le bécher fondre totalement.
- Effectue, cette fois-ci, la pesée du bécher contenant l'eau liquide obtenue.
- Compare la masse des glaçons à celle de l'eau liquide.
- Conclus.



Document 3 : Conservation de la masse lors de la fusion

Synthèse

- La masse des morceaux de glace est la même que celle de l'eau liquide obtenue.
- Au cours de la fusion de la glace, la masse se conserve. Il en est de même au cours de la solidification de l'eau.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 75 08/08/2023 13:52

Exercices de fixation

Exercice 1

La fusion de la glace est un changement d'état de l'eau.

Au cours de la fusion de la glace, la masse :

a augmente ;

b diminue ;

c ne varie pas.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

La solidification de l'eau est un changement d'état de l'eau.

Au cours de la solidification de l'eau, la masse :

a ne varie pas. ;

b diminue ;

a augmente.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Ordonne le mot et les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase qui a un sens.

se conserve / de la / de l'eau. / au cours / La masse / solidification

Exercice 4

La solidification de l'eau et la fusion de la glace sont deux changements d'état.

La masse de l'eau se conserve lors :

a des deux changements d'état ;

b de la fusion de la glace uniquement ;

c de la solidification de l'eau uniquement.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Activité 4 Réalisation de la vaporisation de l'eau

Expérience 1

Chauffe de l'eau dans un récipient comme le montre le document 4.

Repère la température de l'eau lorsqu'elle commence à bouillir.

- La température de l'eau varie-t-elle pendant son ébullition ?
- Que se passe-t-il si tu continues de chauffer l'eau pendant longtemps ?
- Que devient l'eau qui disparaît ?



Document 4 : De l'eau en ébullition

Expérience 2

Tu étales des habits mouillés au Soleil comme le montre le document 5.

- Que constates-tu quand tu reviens les toucher plus tard ?
- Où est passée l'eau contenue dans les habits ?
- Donne le nom de cette transformation physique de l'eau.



Document 5 : Séchage d'habits

Synthèse

Expérience 1

- L'eau commence à bouillir à partir de 100 °C.
- La température de l'eau reste constante pendant son ébullition.
- Le volume de l'eau en ébullition diminue au fur et à mesure que le chauffage continue.
- L'eau se transforme en gaz : c'est **la vaporisation** de l'eau par ébullition.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 76 08/08/2023 13:52

Synthèse

- La vaporisation de l'eau est le passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux.
- La température d'ébullition de l'eau est 100 °C.

Expérience 2

- Les habits deviennent secs. L'eau qu'ils contenaient s'est évaporée : c'est l'**évaporation de l'eau**. Il y a passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux : c'est la vaporisation de l'eau par évaporation.
- L'évaporation est la vaporisation de l'eau qui se fait à la température ambiante.
- La vaporisation de l'eau peut se faire par ébullition ou par évaporation.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1. Le passage de l'eau de l'état solide à l'état liquide est la vaporisation.
2. Le passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux est la vaporisation.
3. L'évaporation de l'eau est sa vaporisation à l'air ambiant.
4. L'évaporation de l'eau a lieu à 100° C.

Exercice 2

Chauffée, l'eau bout à partir de 100 °C.

Pendant cette ébullition de l'eau, la température :

a. augmente ;
b. diminue ;
c. reste invariable.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1. L'ébullition de l'eau se fait à la température de 100 °C.
2. L'évaporation est une vaporisation de l'eau à la température ambiante.
3. Évaporation et ébullition sont deux méthodes de vaporisation de l'eau.

Exercice 4

Recopie et complète le texte ci-dessous avec le mot et les groupes de mots suivants : sa température ; se transforme ; la vaporisation ; de chaleur ; l'évaporation ; bout.

Pour faire ton petit-déjeuner, tu chauffes de l'eau de robinet. Cette eau ..... à 100°C. Elle ..... en vapeur : c'est ..... de l'eau par ébullition. Une fois cette eau descendue du feu, de la vapeur d'eau continue de s'en dégager alors qu'elle ne reçoit plus ..... et que ..... baisse peu à peu : c'est ..... de l'eau qui se fait à l'air ambiant.

Activité 5 Réalisation de la condensation de la vapeur d'eau

Chauffe de l'eau dans un récipient (Document 6).
Place, lorsque l'eau bout, un couvercle froid et sec au-dessus du récipient.

- Note ce que tu observes sur le couvercle.
- Propose une explication.
- Donne le nom de la transformation physique subie par la vapeur d'eau.



Document 6 : Condensation de l'eau

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 77 08/08/2023 13:52

Synthèse

- Il se forme sur le couvercle froid et sec, de la buée : la vapeur d'eau se **condense**.
- Cette buée (gouttelettes d'eau) provient de la **condensation** de la vapeur d'eau.
- La condensation de l'eau est son passage de l'état gazeux à l'état liquide.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1 Le passage de l'eau de l'état gazeux à l'état liquide est la condensation.

2 Le passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux est la condensation.

3 La condensation de la vapeur d'eau est une transformation physique.

4 La transformation de la vapeur d'eau en eau liquide est un changement d'état.

Exercice 2

Ordonne les mots et les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase ayant un sens :

Le passage de / est / à l'eau liquide / la condensation / de l'eau. / la vapeur d'eau

Exercice 3

Une bouteille d'eau fermée sortie d'un congélateur se recouvre de gouttelettes d'eau quelques instants après.
Ces gouttelettes d'eau proviennent :

a de l'eau qui se trouve à l'intérieur de la bouteille ;
b de la condensation de la vapeur d'eau contenue dans l'air ;
c de gouttes d'eau provenant de l'intérieur du congélateur.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Recopie et complète les phrases suivantes avec les mots qui conviennent.

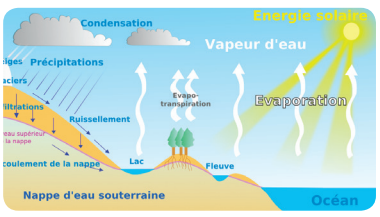
1 Des ..... d'eau se forment sur un couvercle froid et sec placé au dessus d'un récipient contenant de l'eau portée à ..... .

2 Le changement d'état de l'eau appelé ..... , est son passage de l'état gazeux à l'état liquide.

Activité 6 Explication du cycle de l'eau

Observe le document ci-contre.

- Identifie les différents états physiques de l'eau représentés sur ce document.
- Indique les différentes transformations physiques de l'eau qui figurent sur ce document.
- Explique le cycle de l'eau.



Document 7 : Le cycle de l'eau

Synthèse

- Les états physiques de l'eau représentés sont : l'état gazeux (vapeur d'eau), l'état liquide (lac, fleuve, océan ...) et l'état solide (la neige).
- Les différentes transformations physiques de l'eau représentées sont : l'évaporation, la condensation, la fusion et la solidification.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 78 08/08/2023 13:53

Synthèse

• L'eau des mers, des océans, des lacs, des rivières, des fleuves, etc., s'évapore sous l'effet de la chaleur du Soleil. La vapeur d'eau se refroidit et se condense en fines gouttelettes d'eau pour donner les nuages. Ceux-ci vont se déplacer sous l'action du vent.

Lorsque les nuages arrivent dans les zones où l'air est froid, les fines gouttelettes d'eau s'assemblent et tombent sous forme de précipitations (pluie, grêle, neige).

Une partie de ces eaux pluviales s'évapore et l'autre partie va alimenter les rivières et les mers ou pénétrer dans le sol. L'eau qui s'infiltre dans le sol peut être absorbée par les racines des plantes ou former les nappes d'eau souterraines.

Et ainsi, de la mer au ciel, du ciel à la Terre et de la Terre à la mer, le cycle de l'eau recommence.

Pendant le cycle de l'eau, différents changements d'états de l'eau s'opèrent : l'évaporation, la condensation, la fusion et la solidification.

Exercices de fixation

Exercice 1

Nomme le changement d'état de l'eau qui s'opère lorsque la chaleur du Soleil frappe la mer.

Exercice 2

Dans le cycle de l'eau, il y a les différents changements d'état de l'eau.

La solidification intervient lorsque :

a les nuages se forment ;
b la glace fond ;
c la neige se forme.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Dans le cycle de l'eau, il y a les différents changements d'état de l'eau.

La condensation se produit lorsque :

a l'eau des mers, des rivières, etc. qui s'évapore rencontre l'air froid ;
b les nuages se déplacent sous l'effet des vents ;
c les nuages arrivent dans les zones où l'air est froid.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Ordonne les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase qui a un sens.

qui tombent / Dès que l'air / s'assemblent / se refroidit, / les fines gouttelettes d'eau / et forment / sous forme de pluie. / de grosses gouttes

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

De l'eau liquide de masse 100 g est placée dans un congélateur.

Détermine la masse de la glace lorsque toute l'eau liquide se solidifie.

Corrigé

- Le passage de l'eau de l'état liquide à l'état solide est une solidification.
- Au cours de la solidification, la masse d'eau se conserve.
- La masse de la glace est égale à celle de l'eau liquide.

m = 100 g.

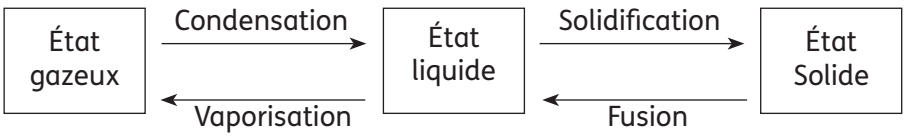
Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 79 08/08/2023 13:53

Méthode

Pour déterminer la masse de la glace, il faut :
- savoir que la solidification de l'eau est une transformation physique ;
- savoir que la masse se conserve au cours de la solidification de l'eau ;
- déduire que la masse de la glace est la même masse que celle de l'eau placée au congélateur : la masse de l'eau liquide est 100 g donc la masse de la glace est aussi 100 g.

Résumé de cours

- L'eau se présente sous trois états : état liquide, état solide et état gazeux.
- L'eau peut passer d'un état à un autre : ce sont les changements d'état de l'eau.
- La **solidification** de l'eau est son passage de l'état liquide à l'état solide.
- La température de solidification de l'eau est 0 °C.
- La **fusion** de la glace est le passage de l'eau de l'état solide à l'état liquide.
- La température de fusion de la glace est 0 °C.
- Au cours de la fusion de la glace et de la solidification de l'eau, la température reste constante à 0 °C.
- Au cours de la solidification de l'eau, son volume augmente tandis qu'au cours de la fusion de la glace, le volume diminue.
- Au cours de la solidification de l'eau et de la fusion de la glace, la masse reste constante.
- La **vaporisation** de l'eau est son passage de l'état liquide à l'état gazeux. Elle peut se faire par ébullition ou par évaporation.
- La température d'ébullition de l'eau est 100 °C.
- Au cours de l'ébullition de l'eau, la température reste constante à 100° C.
- La **condensation** de la vapeur d'eau est le passage de l'eau de l'état gazeux à l'état liquide.
- Pendant le cycle de l'eau, différents changements d'états de l'eau s'opèrent : la vaporisation, la condensation, la fusion et la solidification.



Exercices

Exercices de renforcement

1 Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.
1. L'évaporation de l'eau est une vaporisation naturelle.
2. L'évaporation de l'eau se fait à une température de 100 °C.
3. Au fur et à mesure que la glace fond, sa température augmente.
4. Il y a une différence entre brouillard et vapeur d'eau.
5. Au cours de la fusion d'un glaçon à l'air libre, la glace reçoit de la chaleur.

2 Tu verses dans une boîte de conserve cubique vide, 300 mL d'eau que tu places au congélateur. Tu obtiens le lendemain 330 mL de bloc de glace cubique.
Donnée : La masse d'un litre d'eau liquide est de 1 kg.
1. Détermine :
   1.1. la masse de l'eau versée dans la boîte de conserve ;
   1.2. la masse du bloc de glace obtenue.
2. Détermine le volume de glace que tu obtiendrais avec 500 mL d'eau.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 80 08/08/2023 13:53

3 Tu mets la même petite quantité d'eau dans une soucoupe et dans un verre que tu disposes côte à côte.

Le lendemain, tu constates que la soucoupe est sèche alors qu'il reste encore de l'eau dans le verre.

Explique ce qui s'est passé.

4 Tu sors du congélateur une bouteille d'eau minérale fraîche. Quelques instants après, elle se recouvre de buée.

1. Dis de quoi est constituée la buée.

2. Explique sa formation sur la bouteille d'eau minérale.

5 Tu chauffes de l'eau dans une marmite où tu introduis un thermomètre pour repérer la température de l'eau.

1. Dis comment se comporte le liquide thermométrique au cours du chauffage.

2. Donne la température qu'indique le thermomètre pendant l'ébullition de l'eau.

3. Dis de quoi sont faites les bulles observées dans la marmite lorsque l'eau bout.

4. Explique comment s'est formé le brouillard visible au-dessus de la marmite.

Situations d'évaluation

1 Ton cousin est surpris le matin de constater que la bouteille pleine d'eau liquide placée dans le congélateur la veille est brisée. Il te sollicite pour lui expliquer cette situation.

1. Nomme le changement d'état de l'eau qui s'est produit.
2. Définis ce changement d'état de l'eau.
3. Explique à ton cousin pourquoi la bouteille s'est brisée.

2 Pour cuire du riz, ton camarade met au feu une marmite contenant de l'eau liquide. Lorsque l'eau bout, il soulève le couvercle pour verser le riz dans la marmite. C'est en ce moment qu'il constate des gouttelettes d'eau sur la face intérieure du couvercle. Ton camarade ne comprend pas la provenance de cette eau. Il te sollicite pour des explications.

1. Nomme le changement d'état de l'eau qui se produit au cours de l'ébullition de l'eau.

2. Définis ce changement d'état de l'eau.

3. Explique à ton camarade la formation des gouttelettes d'eau sur le couvercle.

3 De retour de l'école, la tenue scolaire de ton petit frère est mouillée suite à une pluie. Il l'étend sur une corde au garage de votre maison. Le lendemain matin, il constate que sa tenue scolaire a séché. Ton petit frère se demande où est passée l'eau qui était dans sa tenue scolaire.
Il te sollicite pour comprendre cette situation.
1. Indique l'état de l'eau dans la tenue scolaire mouillée.
2. Nomme le changement d'état de l'eau qui s'est produit.
3. Explique à ton petit frère où est passée l'eau qui était dans la tenue scolaire.

4 En vue d'évaluer vos acquis sur les changements d'états de l'eau, votre professeur vous soumet le texte suivant :
« Le Soleil réchauffe l'eau des océans ; celle-ci s'évapore dans l'air. Les courants d'air ascendants entraînent la vapeur dans l'atmosphère, où elle se condense en nuage lorsque les températures sont plus basses. Les courants d'air entraînent les nuages autour de la Terre. Ce qui va entraîner les précipitations. Certaines précipitations retombent sous forme de neige et peuvent s'accumuler en tant que calottes glaciales et glaciers. Quand arrive le printemps, la neige fond et l'eau ruisselle. Une grande partie des précipitations s'infiltre dans le sol. L'autre partie s'écoule en surface. Certains écoulements retournent à la rivière et donc vers les océans. »
Le professeur vous demande de répondre aux consignes qui suivent.
1. Cite les différents états de l'eau.
2. Identifie le changement d'état de l'eau pour chacune des phrases suivantes :
2.1. « Le Soleil réchauffe l'eau des océans ; celle-ci s'évapore dans l'air » ;
2.2. « Les courants d'air ascendants entraînent la vapeur dans l'atmosphère, où elle se condense en nuage lorsque les températures sont plus basses » ;
2.3. « Certaines précipitations retombent sous forme de neige et peuvent s'accumuler en tant que calottes glaciales et glaciers » ;
2.4. « Quand arrive le printemps, la neige fond et l'eau ruisselle » ;
3. Définis chacun des changements d'état de l'eau identifié.
4. Propose un nom au circuit de l'eau décrit par le texte.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 81 08/08/2023 13:53

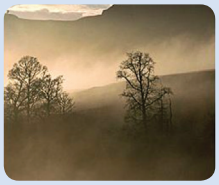
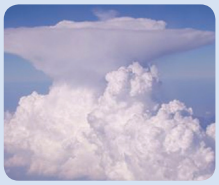
Approfondis tes connaissances

La sublimation, un autre exemple de changement d'état

L'eau peut, dans certaines circonstances, passer directement de l'état solide (glace) à l'état gazeux (vapeur d'eau) : on dit qu'elle se sublime ; c'est la sublimation. Il peut y avoir passage inverse : il s'agit d'une condensation.
Ainsi, la neige disparaît au soleil à une température inférieure à 0°C, sans fondre : elle se sublime. Dans un réfrigérateur, il se forme du givre provenant du passage de la vapeur d'eau (produite par les aliments) à l'état solide.

L'eau : un cycle continu

La totalité de l'eau terrestre se répartit entre quatre (4) grands réservoirs : l'hydrosphère (mers, océans), les eaux continentales (de surface et souterraines), l'atmosphère, la biosphère.
Sa circulation est commandée par trois mécanismes.
Chaque année, ce sont environ 400 000 km^3 de l'eau des océans qui passent dans l'atmosphère sous forme de vapeur soit 400 000 000 m^3.

L'évaporation	La condensation	La précipitation
		

Trois principaux états de la matière : gaz, liquide et solide



À la pression atmosphérique, l'eau se présente sous différents états, en fonction de la température. Elle est solide en dessous de 0 °C, liquide entre 0 et 100 °C et se présente sous forme de vapeur au-delà de 100 °C.

De manière classique, il existe trois états de la matière : solide, liquide et gaz. L'état dans lequel se trouve la matière dépend de la matière en question mais également de la température et de la pression.

L'interprétation microscopique des états de la matière est la suivante :
- Dans un liquide qui possède un volume propre, les atomes ou les molécules sont plus proches les uns des autres et, par conséquent, plus contraints dans leurs déplacements.
- Dans un solide qui possède à la fois un volume et une forme propres, les atomes ou les molécules sont liés entre eux et ne peuvent pas se déplacer.
- Dans un gaz qui ne possède ni volume, ni forme propre, les atomes ou molécules ne sont pas liés. Les molécules sont éloignées les unes des autres et peuvent se déplacer.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 82 08/08/2023 13:53

THÈME 3



Mesures de grandeurs physiques

Leçon 1

Volume d'un liquide et d'un solide



Observe les divers récipients gradués du document 1.
À quoi servent ces récipients ?



Document 1 : Divers récipients gradués

Situation d'apprentissage

Au cours de l'inauguration du château d'eau de leur localité, des élèves en classe de 6e dans un collège moderne apprennent que ledit château a une capacité de 50 m^3, ce qui correspond à un volume d'eau assez important pour satisfaire toute la population.
Voulant comprendre cette information, ces élèves sollicitent leur Professeur pour les aider à définir le volume d'un corps, la capacité d'un récipient et à mesurer le volume de ces éléments.



Document 2 : Un château d'eau

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 84 08/08/2023 13:53

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Définir	• le volume d'un corps ; • la capacité d'un récipient.
Connaître	l'unité légale de volume.
Mesurer	• le volume d'un liquide à l'aide d'un récipient gradué ; • le volume d'un solide de forme quelconque par déplacement de liquide.
Déterminer	le volume d'un solide de forme géométrique simple.
Expliquer	la mesure de volume de solides par déplacement de liquide.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Définition du volume d'un corps et de la capacité d'un récipient

Observe le seau du document 3.

- Comment appelle-t-on le volume intérieur de ce récipient ?
- Nomme l'espace occupé par le seau.



Document 3 : Un seau

Synthèse

- Le volume intérieur de ce seau est sa capacité ou sa contenance.
- La **capacité** ou la **contenance d'un récipient** est le volume de liquide qu'il peut contenir : c'est le **volume intérieur** du récipient.
- L'espace occupé par le seau est son **volume**.
- Le **volume d'un corps** est l'espace occupé par ce corps.
- L'**unité internationale** de volume est **le mètre-cube (m^3)**.
- La capacité s'exprime en litres (L).
- Le litre est l'unité usuelle de volume.
- Les **sous-multiples du mètre-cube** sont : le décimètre-cube (dm^3), le centimètre-cube (cm^3) et le millimètre-cube (mm^3).
- Les **sous-multiples du litre** sont : le décilitre (dL), le centilitre (cL) et le millilitre (mL).
- Les **multiples du litre** sont : le décalitre (daL), l'hectolitre (hL) et le kilolitre (kL).
- **Tableau de correspondance entre les unités de volume :**

Unités de volume	m^3	dm^3			cm^3		
Unités de capacité	kL	hL	daL	L	dL	cL	mL

- **Exemples :**

1 dm^3 = 1 L ; 1 cm^3 = 1 mL ; 1 dm^3 = 1000 mL ; 1 m^3 = 1 000 L

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 85 08/08/2023 13:53

Exercices de fixation

Exercice 1

Reproduis les diagrammes et relie par un trait, chaque grandeur à sa définition.

Capacité d'un récipient •	• Espace occupé par le récipient.
Volume d'un récipient •	• Volume de liquide introduit dans le le récipient.
	• Volume de liquide que peut contenir le récipient.

Exercice 2

Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec les mots ou les groupes de mots qui conviennent.

1 Le ... d'un corps est ... occupé par ce corps.

2 La ... d'un récipient est son ... intérieur.

Exercice 3

1 Donne le nom et le symbole de l'unité internationale de volume.

2 Convertis 100 dm^3 en L ; 1 m^3 en L et 1 dm^3 en cm^3.

Exercice 4

Recopie le numéro de chaque proposition puis écris à la suite « Vrai » si la proposition est vraie ou « Faux » si elle est fausse.

1 L'unité usuelle de volume est le litre.

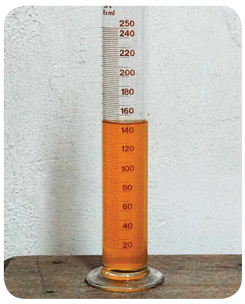
2 L'indication exprimée en litre inscrite sur une bouteille d'eau minérale est le volume maximal d'eau qu'elle peut contenir.

3 Un mètre-cube d'eau remplit exactement une bouteille d'un litre.

Activité 2 Mesure du volume d'un liquide à l'aide d'un récipient gradué

Tu disposes de l'eau contenue dans une éprouvette graduée (Document 4).

- Lis le volume de cette eau.
- Comment as-tu procédé ?



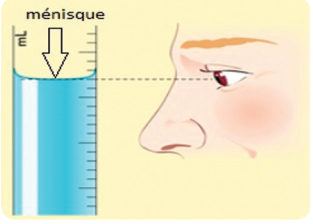
Document 4 : Mesure de volume d'un liquide

Synthèse

Pour mesurer le volume d'un liquide avec un récipient gradué, il faut :

- déterminer d'abord le volume de liquide correspondant à une division de la graduation ;
- verser ensuite le liquide dans le récipient gradué ;
- lire enfin le volume du liquide en plaçant son œil au niveau de sa surface libre, au bas du ménisque.

Sur le document 4, le volume mesuré est : **V = 150 mL**



Document 5 : Lecture du volume d'un liquide à travers un récipient gradué

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 86 08/08/2023 13:53

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie le numéro de chacune des propositions suivi de la lettre V si la proposition est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

1 Le volume d'un liquide se mesure à l'aide d'un récipient transparent et gradué.

2 Avant de lire le volume d'un liquide contenu dans un récipient gradué, il faut déterminer le volume correspondant à une division de la graduation.

3 Pour lire le volume d'un liquide dans un récipient gradué, il faut placer son œil au-dessus de sa surface libre.

Exercice 2

Le volume d'un liquide se mesure avec un récipient.

Ce récipient doit être :

a opaque et gradué ;
b transparent et non gradué ;
c transparent et gradué.

Recopie la lettre correspondant à l'option correcte.

Exercice 3

Une éprouvette graduée contient de l'eau.

Pour lire le volume de cette eau, il faut :

a viser le bas du ménisque ;
b viser le haut du ménisque ;
c viser par l'ouverture de l'éprouvette.

Recopie la lettre correspondant à la bonne option.

Exercice 4

Recopie et complète les phrases suivantes avec les mots ou les groupes de mots qui conviennent.

1 Pour lire ..... d'un liquide à travers ..... gradué, il faut placer ..... à la hauteur de la surface libre.

2 Lorsque la surface libre d'un liquide n'est pas plane, pour ..... son volume, il faut ....du ménisque.

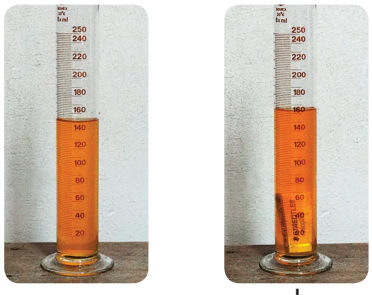
Activité 3 Mesure du volume d'un solide à l'aide d'un récipient gradué

Tu disposes d'un solide, de l'eau dans un ballon à fond plat et d'une éprouvette graduée.
Mets l'eau dans l'éprouvette graduée de manière à la remplir environ à moitié.

- Lis le volume V_1 de l'eau versé (Document 6 a).

Introduis avec précaution le solide dans l'éprouvette.

- Lis le volume V_2 de l'eau et du solide (Document 6 b).
- Calcule le volume V du solide.
- Nomme la méthode utilisée pour déterminer le volume du solide.



a. b.

Document 6 : Mesure du volume d'un solide par déplacement de liquide

Synthèse

Pour mesurer le volume d'un solide avec une éprouvette graduée, il faut procéder de la manière suivante :

- verser un volume V_1 d'eau dans l'éprouvette graduée ;
- introduire avec précaution le solide dans l'eau contenue dans l'éprouvette graduée de telle sorte qu'il soit totalement immergé ;

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 87 08/08/2023 13:54

Synthèse

- lire le volume V_2 de l'eau et du solide ;
- calculer le volume V du solide en faisant la différence : **$V = V_2 - V_1$**.

Cette manière de mesurer le volume d'un solide est appelée **méthode de déplacement d'eau**.

Sur le document 6, le volume du liquide : $V_1 = 150$ mL (Document 6 a) et celui du solide et du liquide (Document 6 b) est : $V_2 = 164$ mL.

Le volume du solide mesuré est donc : $V = V_2 - V_1 = 164 - 150$; **$V = 14$ mL**

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie le texte ci-dessous en le complétant avec les groupes de mots suivants : le volume V_2 ; l'éprouvette graduée ; la méthode de déplacement d'eau ; un volume V_1 d'eau.

Au laboratoire, il est possible de mesurer avec une éprouvette graduée, le volume d'une pâte à modeler. Pour cela, on procède par ..... . On plonge entièrement la pâte dans ..... contenue dans ..... et on lit ..... de l'eau et de la pâte à modeler. Le volume de la pâte à modeler se calcule par la relation : $V = V_2 - V_1$.

Exercice 2

Recopie le numéro de chacune des propositions ci-dessous puis écris à la suite « Vrai » si la proposition est vraie ou « Faux » si elle est fausse.

1. Le volume d'un solide est le volume de liquide déplacé lorsque ce solide y est plongé.
2. Pour connaître le volume d'un solide, il suffit de mesurer le volume d'eau qu'il déplace.
3. Dans l'expression : $V = V_2 - V_1$ permettant de déterminer le volume d'un solide par déplacement d'eau, V_1 est le volume de l'eau utilisée.

Exercice 3

Le volume d'un solide est l'espace occupé par ce solide.

Ce volume se mesure à l'aide :

a. d'un récipient gradué ;
b. d'un récipient non gradué ;
c. d'une bouteille d'eau minérale.

Recopie la lettre correspondant à la bonne option.

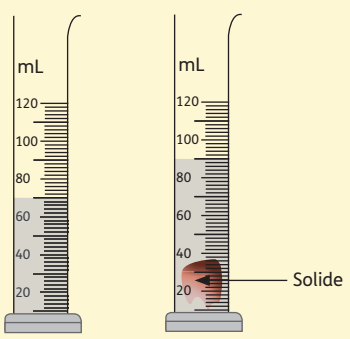
Exercice 4

L'expérience schématisée ci-contre est réalisée pour déterminer le volume d'un solide à l'aide d'un liquide et d'une éprouvette graduée.

Le volume du solide est :

a. V = 70 mL ;
b. V = 90 mL ;
c. V = 20 mL.

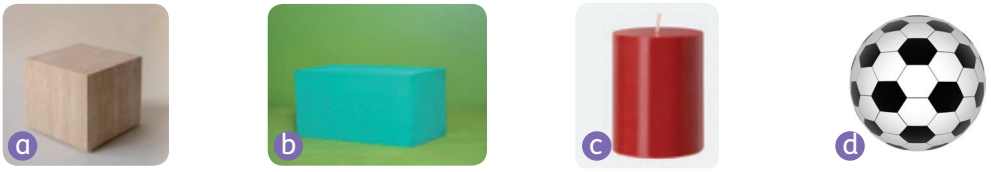
Recopie la lettre qui correspond à la bonne option.



Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 88 08/08/2023 13:54

Activité 4 Détermination du volume d'un solide de forme géométrique simple

Observe les objets du document 7.



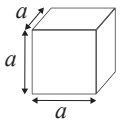
Document 7 : Quelques objets de forme géométrique simple

- Indique la forme géométrique de chaque objet.
- Donne la relation mathématique qui permet de calculer le volume de chacun de ces objets.

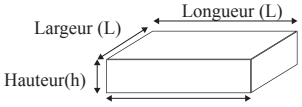
Synthèse

On a respectivement : un objet de forme cubique (doc. 7.a) ; un objet ayant la forme d'un parallélépipède (doc. 7.b); un objet cylindrique (doc. 7.c) et un objet sphérique (doc. 7.d).

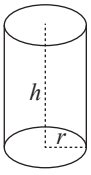
Le volume de chacun de ces objets se calcule de la manière suivante :



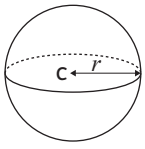
Cube



Pavé



Cylindre



Sphère

- pour le cube d'arête a : $V = a \times a \times a = a^3$;
- pour le pavé de dimensions L, ℓ et h : $V = L \times \ell \times h$;
- pour le cylindre de rayon r et de hauteur h : $V = \pi \times r \times r \times h = \pi \times r^2 \times h$ ($\pi = 3{,}14$) ;
- pour la sphère de rayon r : $V = \frac{4}{3} \times \pi \times r \times r \times r = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$.

Exercices de fixation

Exercice 1

Tu disposes des objets suivants : une boîte d'allumettes, un ballon de football et un bâton de craie. Précise la forme géométrique de chaque objet et l'expression mathématique qui permet de calculer son volume.

Exercice 2

Recopie le numéro de chacune des propositions ci-dessous suivi de la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1. Le volume d'une bille de rayon r se calcule avec l'expression : $V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$.
2. Le volume d'un ballon de football de rayon r a pour expression : $V = \frac{4}{3} \times \pi \times r \times r$.
3. Le volume d'un cube d'un décimètre de côté est égal à mille centimètre-cube.

Exercice 3

Une balle de tennis a un rayon égal à 3,2 cm.

Son volume est approximativement égal à :

a. $V = 137{,}2\ cm^3$; b. $V = 43{,}7\ cm^3$; c. $V = 102{,}9\ cm^3$.

Recopie la lettre correspondant à la bonne option.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 89 08/08/2023 13:54

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Détermine le volume d'eau qu'un solide sphérique de diamètre d = 4 cm immergé dans l'eau, peut déplacer.

Corrigé

Le volume d'eau que peut déplacer ce solide correspond à son volume.
Le volume V de la sphère est :
$V_1 = \frac{4}{3} \times \pi \times r \times r \times r$. Or $r = \frac{d}{2} = \frac{4\,\text{cm}}{2}$ = 2 cm et π = 3,14.
Donc $V_1 = \frac{4}{3} \times 3{,}14 \times 2\ \text{cm} \times 2\ \text{cm} \times 2\ \text{cm}$. D'où V_1 = 33,5 cm³.
Le volume d'eau que peut déplacer ce solide est donc $V_e = V$ = 33,5 cm³.

Méthode

Le volume d'eau déplacée correspond au volume du solide. Or le solide est de forme géométrique simple. Il faut déterminer son volume qui est égal au volume d'eau déplacé.

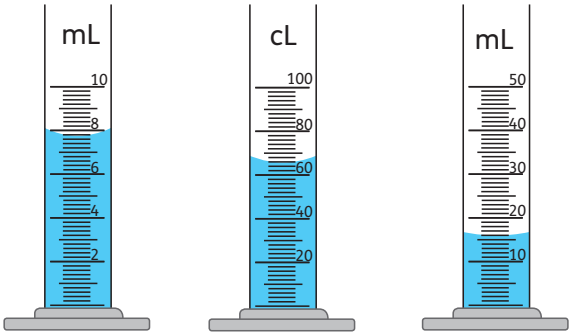
Résumé de cours

- **Le volume d'un corps** est l'espace qu'occupe ce corps.
- **L'unité internationale** de volume est le **mètre-cube (m³)**.
- La **capacité** ou la **contenance d'un récipient** est le volume de liquide qu'il peut contenir.
- Pour mesurer le volume d'un liquide ou d'un solide de forme géométrique quelconque, on utilise des **récipients gradués**.
- La méthode utilisée dans le cas d'un solide de forme géométrique quelconque est la méthode par **déplacement de liquide**.
- Des expressions mathématiques sont utilisées pour déterminer les volumes des solides de forme géométrique simple.
  - Cube d'arête a : $V = a \times a \times a = a^3$;
  - Pavé de dimensions L, ℓ et h : $V = L \times \ell \times h$;
  - Cylindre de rayon r et de hauteur h : $V = \pi \times r \times r \times h$ (π = 3,14) ;
  - Sphère de rayon r : $V = \frac{4}{3} \times \pi \times r \times r \times r$.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 90 08/08/2023 13:54

Exercices de renforcement

1 Détermine le volume de liquide contenu dans chacune des éprouvettes graduées ci-dessous.



Éprouvette 1 Éprouvette 2 Éprouvette 3

2 Effectue les conversions suivantes :

a) 2,5 cm^3 = ... dm^3 ; b) 50 L = ... cm^3 ;

c) 0,05 m^3 = ... L ; d) 2hL = ... dm^3.

3 Détermine en cm^3, le volume :

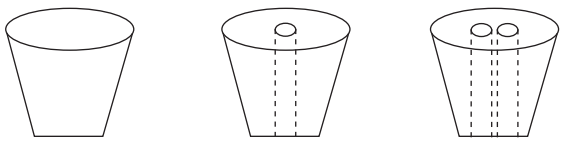
1. d'un morceau de sucre de dimensions : 28 mm ; 18 mm ; 11,4 mm ;
2. d'un dé cubique d'arête a = 2 cm.

4 Détermine en dm^3, le volume d'un ballon de football de diamètre d = 20 cm.

5 Détermine en centilitre, la capacité d'une boîte de lait cylindrique de hauteur h = 11 cm et de rayon intérieur r = 4,5 cm.

6 Des trois bouchons ci-dessous, deux sont munis de creux pour les tubes de transvasement.

1. Classe les volumes des bouchons du plus grand au plus petit en utilisant les lettres.
2. Classe les capacités des bouchons de la plus grande à la plus petite en utilisant les lettres.



a b c

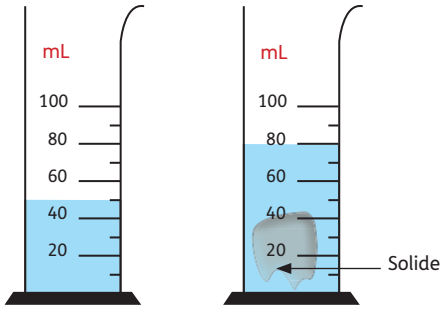
Situations d'évaluation

1 Dans le cadre de ses activités, une vendeuse de jus de fruit prépare du jus de bissap dans une bassine de 25 L. Afin d'évaluer son bénéfice après la vente, elle mesure le jus à l'aide d'un gobelet de 20 cL, puis elle introduit le contenu de chaque gobelet dans un sachet et elle l'attache. Elle te sollicite pour l'aider à déterminer le nombre de sachets qu'elle doit acheter.

1. Dis ce que représentent les valeurs 20 cL et 25 L pour le gobelet et pour la bassine.
2. Définis cette grandeur physique.
3. Détermine le nombre de sachets de jus de bissap que la vendeuse doit acheter.

2 Au cours d'une expérience, ton groupe effectue la mesure du volume d'un solide en procédant comme l'indique le schéma ci-dessous.

Tu es désigné(e) pour exploiter le résultat de cette expérience.



1. Donne le nom de la méthode utilisée par le groupe.
2. Explique cette méthode.
3. Détermine :
   - 3.1 le volume V_1 de liquide utilisé ;
   - 3.2 le volume V_2 du liquide et du solide.
4. Déduis le volume V du solide.

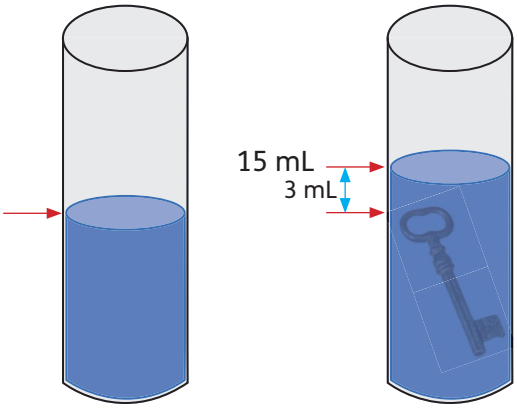
3 Au cours d'une évaluation, ton professeur de Physique-Chimie propose la figure ci-après à la classe.

Cette figure traduit une expérience réalisée pour déterminer le volume V de la clé d'une porte. Sur cette figure, le volume V_1 du liquide utilisé n'a pas été précisé.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 91 08/08/2023 13:54

Exercices

1. Donne le nom de la méthode utilisée au cours de cette expérience.
2. Indique le volume V de la clé.
3. Détermine le volume V_1 du liquide utilisé.



4 En vue de réaliser un mur de clôture, ton père demande le service d'un maçon. Celui-ci informe ton père qu'il doit creuser une tranchée de longueur L = 100 m, de largeur ℓ = 40 cm et de profondeur h = 50 cm et la remplir de béton. Ce béton devra être acheminé par un camion-benne pouvant transporter 5 m^3 par voyage.

Ton père te sollicite pour l'aider à déterminer le nombre de voyages qu'effectuera le camion afin d'évaluer le coût du transport.

1. Dis ce que représentent les 5 m^3 pour la benne du camion.
2. Détermine la capacité de la tranchée.
3. Déduis le nombre de voyages que devra effectuer le camion pour remplir la tranchée de béton.

Approfondis tes connaissances

Le pluviomètre

Le pluviomètre (du latin pluvia : pluie et du grec métron : mesure) est un récipient gradué qui mesure la quantité de pluie tombée en un lieu pendant un temps déterminé. Les gouttes d'eau pénètrent dans l'appareil par une ouverture circulaire de surface S. L'appareil n'est pas gradué en unités de volume comme on pourrait le penser mais en hauteur d'eau recueillie par la surface S et exprimée en millimètres.



Les unités de volume

Autrefois, il existait de nombreuses unités de volume. Les conversions n'étaient pas faciles : la toise cube valait 216 pieds cubes, et chaque pied cube valait 1728 pouces cubes.
Pire encore, certaines unités, comme la pinte, n'avaient pas la même valeur dans chaque région. C'est en 1790 qu'il a été décidé de créer un système simple d'unités. Ce système a pour base le mètre et utilise, pour les multiples et sous-multiples, le système décimal. Ainsi, le mètre cube est l'unité légale de volume. Il s'est imposé peu à peu dans la plupart des pays. Mais quelques anglo-saxons ne l'ont pas encore adopté entièrement et certaines de leurs unités sont encore en usage. C'est ainsi que le commerce du pétrole se fait en barils, unité correspondant à 159 litres environ.



Des barils de pétrole

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 92 08/08/2023 13:54

Leçon 2

Masse d'un solide et d'un liquide



Observe le document 1.
- Comment appelle-t-on ces instruments de mesure ?
- Quelle grandeur physique permettent-ils de mesurer ?



Document 1 : Deux exemples de balances

Situation d'apprentissage

Un jour de marché, une élève en classe de 6e accompagne sa mère faire des achats. Chez le marchand de fruits et légumes, elle constate que ce dernier se sert d'une balance pour évaluer la masse des produits qu'il propose aux clients. Émerveillée par la technique de pesée utilisée par le marchand, elle en parle à ses camarades une fois de retour en classe. Voulant comprendre la technique de



Document 2 : Pesée de légumes par un commerçant

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 93 08/08/2023 13:54

la pesée avec une balance, ces élèves avec l'aide de leur professeur de Physique-Chimie, cherchent alors à définir la masse d'un corps, à expliquer la technique de la pesée et à déterminer la masse d'un solide et d'un liquide.

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Connaître	• la notion de masse d'un corps ; • l'unité légale de masse.
Expliquer	le principe de la simple pesée : cas de la balance Roberval.
Déterminer	• la masse d'un liquide à partir de la simple pesée ; • la masse d'un solide à partir de la simple pesée.
Déterminer	la masse d'un liquide ou d'un solide par la double pesée.
Comparer	une simple pesée et une double pesée.
Connaître	d'autres types de balance.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Notion de masse d'un corps

Observe l'image du document 3.

- Donne le nom de cet instrument de mesure.
- Indique la grandeur physique qu'il permet de mesurer.
- Définis cette grandeur physique.
- Donne le nom de son unité internationale.



Document 3 : Une balance Roberval

Synthèse

Cet instrument de mesure est une balance Roberval. Elle sert à peser **la masse** d'un objet.
La **masse d'un corps** est la grandeur que l'on mesure avec une balance.
L'**unité** internationale de masse est le **kilogramme (kg)**.
Le tableau suivant indique les multiples et les sous-multiples du kilogramme.

tonne t	quintal q	•	kilogramme kg	hectogramme hg	décagramme dag

gramme g	décigramme dg	centigramme cg	milligramme mg

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 94 08/08/2023 13:54

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie et complète chaque phrase ci-dessous avec les mots qui conviennent.

1 Une ..... sert à mesurer la ..... d'un objet.

2 Le ..... est l'unité..... de masse.

Exercice 2

Relève dans la liste suivante, les multiples et sous multiples du kilogramme.

décamètre – quintal – milligramme – hectogramme – tonne – hectolitre.

Exercice 3

Recopie le numéro de chacune des propositions ci-dessous et écris à la suite « vrai » si la proposition est vraie ou « faux » si elle est fausse.

1 La tonne est l'unité internationale de masse.

2 Une balance mesure la masse d'un corps.

3 Un kilogramme vaut mille grammes.

Exercice 4

1 Définis la masse d'un corps.

2 Donne l'unité internationale de masse.

Activité 2 Mesure de la masse d'un solide par simple pesée

Tu as à ta disposition une balance Roberval, une boîte de masses marquées et un solide (Document 4).

- Mesure la masse du solide.
- Explique ta démarche.



Solide à peser



Boîte de masses marquées



Balance Roberval

Document 4 : Divers objets pour réaliser une pesée

Synthèse

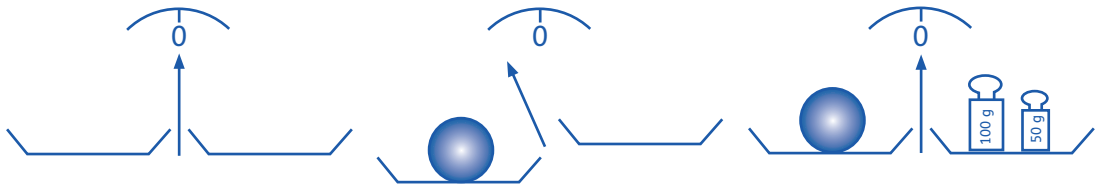
Pour mesurer la masse d'un solide avec une balance Roberval, il faut :

- faire l'équilibre à vide de la balance en amenant son aiguille à la verticale ou sur le zéro ;
- placer le solide à peser sur l'un des plateaux de la balance ;
- placer les masses marquées par ordre décroissant des masses marquées dans l'autre plateau de la balance pour ramener l'aiguille à zéro ou à la verticale ;
- faire la somme des masses marquées utilisées.

Cette somme obtenue est la masse du solide.

La technique de pesée ainsi utilisée est appelée la **simple pesée**.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 95 08/08/2023 13:54



Équilibre à vide | Déséquilibre | Équilibre en charge

Document 5 : Les étapes de la pesée simple d'un solide

La masse du solide pesé est : m = 100 + 50 = 150 g.

Remarque : Une boîte de masses marquées d'un kilogramme contient les masses marquées suivantes : 500 g, 200 g, 100 g, 100 g, 50 g, 20 g, 10 g, 10 g, 5 g, 2 g, 2 g, 1 g.

Exercices de fixation

Exercice 1

Relève dans la liste suivante, les éléments utilisés pour réaliser la mesure de la masse d'un solide compact par simple pesée.

boîte de masses marquées / éprouvette graduée / balance Roberval / cristallisoir / de l'eau / table /

Exercice 2

Une boîte de masses marquées est nécessaire pour réaliser la pesée d'un solide avec une balance Roberval.

Les masses marquées sont utilisées :

a. dans l'ordre croissant de leur valeur ;
b. dans l'ordre décroissant de leur valeur ;
c. sans respecter nécessairement l'ordre des masses marquées.

Recopie la lettre correspondant à l'option correcte.

Exercice 3

Classe dans l'ordre chronologique, les étapes ci-dessous en désordre de la simple pesée d'un solide.

1. Placer des masses marquées dans l'autre plateau de la balance pour refaire l'équilibre.
2. Équilibrer la balance à vide.
3. Noter la masse obtenue en faisant la somme des masses des masses marquées utilisées.
4. Disposer la balance sur une paillasse ou une table horizontale.
5. Placer le solide sur l'un des plateaux de la balance.

Exercice 4

Recopie et complète chacune des phrases ci-dessous avec les mots et les groupes de mots qui conviennent.

1. Pour mesurer ..... d'un solide par simple pesée, il faut d'abord ..... la balance à vide.
2. La ..... d'un solide placé sur un plateau d'une balance Roberval est ..... à la somme des masses ..... disposées sur l'autre plateau.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 96 08/08/2023 13:54

Activité 3 Mesure de la masse d'un liquide par simple pesée

Tu as à ta disposition une balance Roberval, une boîte de masses marquées (Document 6), un récipient vide et de l'eau contenue dans un autre récipient.

- Mesure la masse de l'eau.
- Explique ta démarche.



Boîte de masses marquées



Balance Roberval

Document 6 : Une balance Roberval et une boîte de masses marquées

Synthèse

Pour mesurer la masse d'un liquide avec une balance, il faut :

- faire l'équilibre de la balance à vide ;
- peser le récipient vide et noter sa masse m_1 ;
- verser le liquide dans le récipient vide ;
- peser le récipient contenant le liquide et noter la masse m_2 obtenue ;
- faire la différence $m = m_2 - m_1$.



Équilibre à vide | Déséquilibre | Équilibre en charge | Déséquilibre | Équilibre en charge

Document 7 : Les étapes de la simple pesée d'un liquide

La valeur de m obtenue est la masse du liquide.
Pour cette pesée :

- la masse du récipient vide est : $m_1 = 100 + 20 = 120$ g.
- la masse du récipient et celle du liquide est : $m_2 = 100 + 50 = 150$ g.
- la masse du liquide mesurée est donc : $m = m_2 - m_1 = 150 - 120$ g $= 30$ g.

Exercices de fixation

Exercice 1

Tu veux mesurer la masse d'un liquide.
Pour cela, il faut :

a le verser dans un récipient et peser l'ensemble ;
b peser le récipient vide puis peser l'ensemble (récipient et liquide) ;
c mesurer le volume du liquide avant de le peser.

Recopie la lettre correspondant à la bonne option.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 97 08/08/2023 13:54

Exercice 2

Mets les mots et les groupes de mots suivants dans le bon ordre de manière à obtenir une phrase ayant du sens.

la masse d'un liquide, / il faut / Pour déterminer / faire la différence / celle du récipient vide. / la masse du récipient avec le liquide / entre / et /

Exercice 3

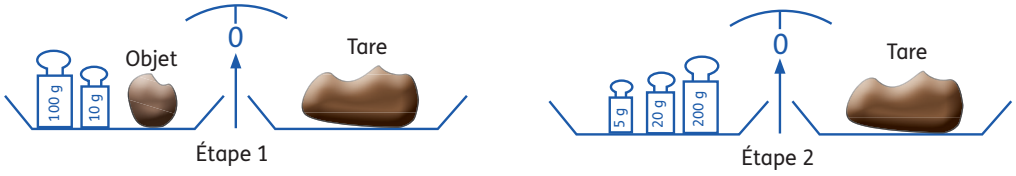
Range dans l'ordre chronologique, les étapes suivantes traduisant la méthode de détermination de la masse d'un liquide par simple pesée.

1. Faire la différence des deux masses obtenues.
2. Verser le liquide dans le récipient vide.
3. Peser un récipient vide et sec.
4. Noter la masse du récipient vide obtenue.
5. Noter la masse de l'ensemble (récipient et liquide).
6. Peser l'ensemble (récipient et liquide).

Activité 4 Mesure de la masse d'un solide par double pesée

Réalise les pesées du document 8.

- Mesure la masse de l'objet.
- Explique ta démarche.
- Dis quel est l'intérêt de cette façon de peser.



Document 8 : Les étapes de la double pesée d'un solide

Synthèse

La méthode utilisée en réalisant une pesée avec une tare est appelée la **double pesée**.
La tare est un objet de masse plus grande que l'objet à peser.
Pour mesurer la masse de l'objet, il faut :

- placer l'objet dans l'un des plateaux de la balance ;
- placer la tare dans l'autre plateau de la balance ;
- ajouter des masses marquées dans le plateau où se trouve l'objet à peser afin d'équilibrer la balance et noter la valeur de leurs masses m_1 ;
- retirer l'objet à peser du plateau en laissant en place les masses marquées et la tare ;
- refaire l'équilibre de la balance en ajoutant d'autres masses marquées puis noter la masse totale m_2 ;
- calculer la différence : $m = m_2 - m_1$.

La masse de l'objet est la masse m obtenue.
La double pesée permet de réaliser une pesée correcte avec une balance ne pouvant être équilibrée.
Ici, $m_1 = 100 + 10 = 110$ g ; $m_2 = 200 + 20 + 5 = 225$ g.
La masse l'objet pesé est : $m = m_2 - m_1 = 225 - 110 = 115$ g.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 98 08/08/2023 13:54

Exercices de fixation

Exercice 1

Mets dans le bon ordre les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase ayant du sens.

une tare / à celle du solide à peser. / La double pesée / qui est un objet / utilise / de masse supérieure

Exercice 2

Relève parmi les étapes suivantes de la pesée d'un solide, celles qui interviennent dans la double pesée.

1. Placer le solide à peser sur l'un des plateaux de la balance et les masses marquées dans l'autre.
2. Placer un objet de masse supérieure à la masse du solide à peser dans l'un des plateaux de la balance.
3. Disposer la balance sur une paillasse ou une table horizontale
4. Placer sur le plateau où se trouve l'objet à peser des masses marquées nécessaires pour refaire l'équilibre de la balance.

Exercice 3

Recopie le numéro de chaque proposition puis écris à la suite « Vrai » si la proposition est vraie ou « Faux » si elle est fausse.

1. La tare est nécessaire lors d'une simple pesée.
2. La tare est plus lourde que l'objet à peser.
3. La masse de la tare doit être connue pour déterminer la masse du solide à peser.
4. La tare est une unité de mesure de masse.

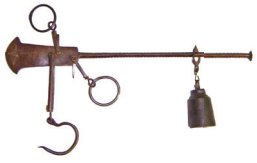
Exercice 4

Recopie et complète chacune des phrases ci-dessous avec le mot ou le groupe de mots qui convient.

1. Au cours de ..... d'un solide, le solide à peser et des ..... sont disposés dans un plateau et la tare dans l'autre plateau.
2. Dans la deuxième étape de la double pesée d'un solide, on.....le solide et on ajoute des masses marquées dans le plateau pour ..... de la balance.

Activité 5 Découverte d'autres types de balances

Observe les images ci-dessous du document 9.



a



b

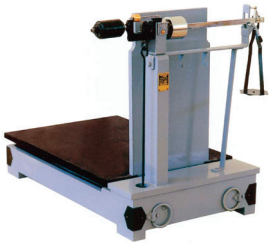


c



d

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 99 08/08/2023 13:54



e



f



g

Document 9 : Différents types de balance

- Nomme chaque type de balance.
- Indique l'usage de chacune de ces balances.

Synthèse

Il existe d'autres types de balances pour réaliser la mesure de masses de différents objets. Par exemple :

- les balances romaines servent à peser les produits agricoles (Document 9.a) ;
- les balances mono plateau sont utilisées par les commerçants (Document 9.b) ;
- les pèse-personnes sont utilisées pour la pesée des personnes (Document 9.c) ;
- les balances électroniques sont utilisées au laboratoire (Document 9.d) ;
- les pèse-lettres servent à peser les colis postaux (Document 9.e) ;
- les bascules servent aussi à peser les camions et leurs chargements (Document 9.f) ;
- les balances Trébuchet sont utilisées pour peser des substances de faibles masses (Document 9.g).

Exercices de fixation

Exercice 1

Relève dans la liste suivante les objets qu'on peut peser avec une bascule.

une voiture, une mangue, un cahier, un camion, une brouette.

Exercice 2

Nomme :

1 la balance qui sert à peser les personnes ;

2 la balance qui sert à peser les produits agricoles.

Exercice 3

Nomme la balance utilisée par les bijoutiers pour peser les objets de faible masse.

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Une boîte de masses marquées d'un kilogramme contenant les masses marquées suivantes : 500 g, 200 g, 100 g, 100 g, 50 g, 20 g, 10 g, 10 g, 5 g, 2 g, 2 g et 1 g, est utilisée pour peser un objet de 953 g.
Indique les masses marquées qui ont été utilisées pour réaliser cette pesée.

Corrigé

953 g = 500 g + 200 g + 100 g + 100 g + 50 g + 2 g + 1 g.

Les masses marquées utilisées sont, dans l'ordre décroissant : les masses marquées de 500 g ; 200 g ; 100 g ; 50 g ; 2 g et 1 g.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 100 08/08/2023 13:54

Méthode

Pour identifier les masses marquées utilisées pour peser la masse de l'objet, il faut :

- décomposer la valeur de la masse obtenue selon les valeurs des masses marquées de la boîte de masses marquées utilisée ;
- indiquer à partir de cette décomposition, les masses marquées utilisées en tenant compte du fait qu'elles doivent l'être dans l'ordre décroissant.

Résumé de cours

- La masse d'un corps est la grandeur mesurée avec une balance.
- L'unité internationale de masse est le kilogramme (kg).
- Les multiples et sous-multiples du kilogramme figurent dans le tableau ci-dessous.

tonne	quintal	•	kilogramme	hectogramme	décagramme
t	q		kg	hg	dag

gramme	décigramme	centigramme	milligramme
g	dg	cg	mg

- Il existe plusieurs types de balances utilisées dans la vie courante.
  Par exemple : les balances romaines, les balances électroniques, les bascules, les pèse-personnes, etc.
- La masse d'un objet se détermine soit par simple pesée soit par double pesée. La double pesée est la pesée qui utilise une tare.
- Pour déterminer la masse d'un solide par simple pesée, il faut :
  - faire l'équilibre de la balance à vide ;
  - placer le solide à peser sur l'un des plateaux de la balance ;
  - placer sur l'autre plateau, des masses marquées pour rétablir l'équilibre ;
  - effectuer la somme m des masses utilisées pour rétablir l'équilibre.
- La masse m est obtenue en faisant la somme des masses marquées utilisées.
- Pour déterminer la masse d'un liquide par simple pesée, il faut :
  - peser la masse m_1 du récipient vide ;
  - peser la masse m_2 du récipient contenant le liquide ;
  - calculer la différence : $m = m_2 - m_1$ pour obtenir la masse du liquide.
- La masse m obtenue représente la masse du liquide.
- Pour déterminer la masse d'un objet par la double pesée, il faut :
  - placer l'objet sur l'un des plateaux de la balance et la tare sur l'autre plateau ;
  - rétablir l'équilibre de la balance en plaçant des masses marquées de masse m_1 du côté de l'objet ;
  - enlever l'objet à peser du plateau et ajouter d'autres masses marquées de masse m_2 pour refaire l'équilibre de la balance ;
  - calculer la différence : $m = m_2 - m_1$ pour obtenir la masse de l'objet pesé.
- L'intérêt de la double pesée est qu'elle permet de faire une pesée exacte avec une balance même si son aiguille ne peut se positionner sur « le zéro » à vide.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 101 08/08/2023 13:54

Exercices

Exercices de renforcement

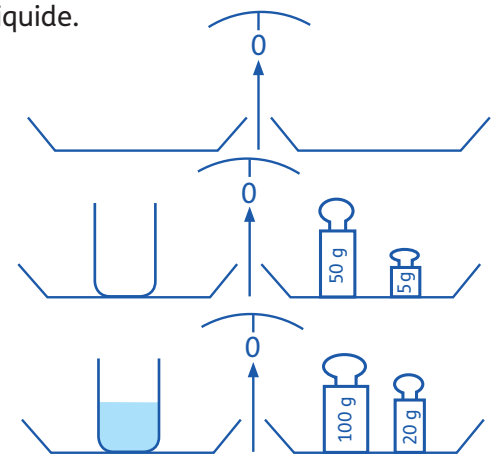
1 Pour peser un solide par simple pesée, il a fallu équilibrer la balance en utilisant les masses marquées suivantes :
- une masse marquée de 100 g ;
- une masse marquée de 50 g ;
- une masse marquée de 10 g ;
- et une masse marquée de 5 g.

Détermine la masse m du solide.

2 Une boîte de masses marquées contient les masses marquées de masses m suivantes : 500 g ; 200 g ; 100 g ; 100 g ; 50 g ; 20 g ; 10 g ; 10 g ; 5 g ; 2 g ; 2 g ; 1g.

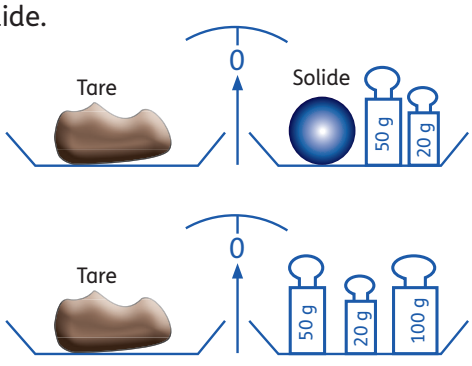
Détermine les masses marquées à utiliser pour mesurer la masse m = 278 g d'un solide.

3 L'expérience schématisée ci-dessous est réalisée pour déterminer la masse m d'un liquide.



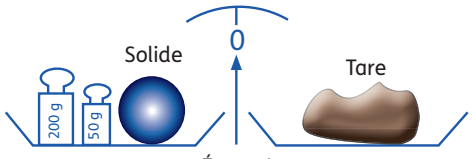
Détermine la masse m de ce liquide.

4 L'expérience schématisée ci-dessous est effectuée pour déterminer la masse m d'un solide.

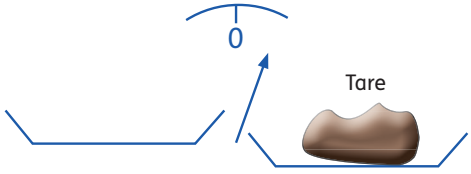


1. Précise le type de pesée utilisée lors de cette expérience.
2. Détermine la masse m du solide.

5 La masse m = 120 g d'un solide a été déterminée en réalisant l'expérience schématisée ci-dessous.



Étape 1



Étape 2

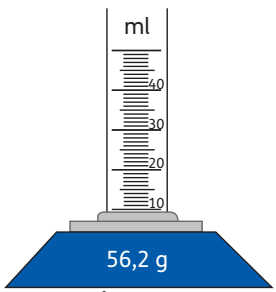
Retrouve les masses marquées utilisées pour réaliser l'équilibre dans l'étape 2.

Situations d'évaluation

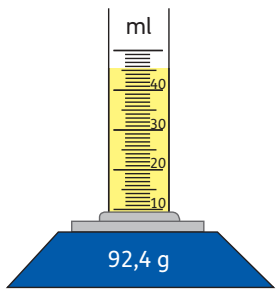
1 À un cours de Physique-Chimie, ton professeur effectue la pesée d'un volume d'huile comme l'indique le schéma ci-dessous.

Il vous demande par la suite d'exploiter les mesures obtenues.

1. Nomme cette pesée.
2. Précise la masse obtenue dans chacune des expériences.
3. Détermine la masse m de l'huile.



Étape 1



Étape 2

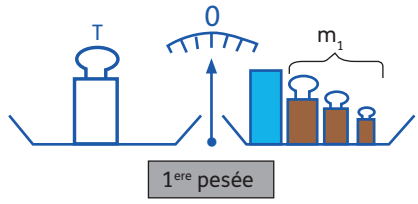
2 Au cours d'une expérience, ton groupe réalise la pesée d'un solide en procédant comme l'indique les schémas ci-après.
À l'issue de l'expérience, tu es désigné(e) pour trouver la masse du solide.

1. Précise la technique de pesée utilisée.
2. Explique cette technique.
3. Indique l'intérêt de cette technique.

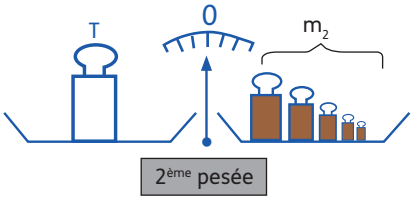
Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 102 08/08/2023 13:54

Exercices

4. Exprime la masse m du solide en fonction de m_1 et m_2.

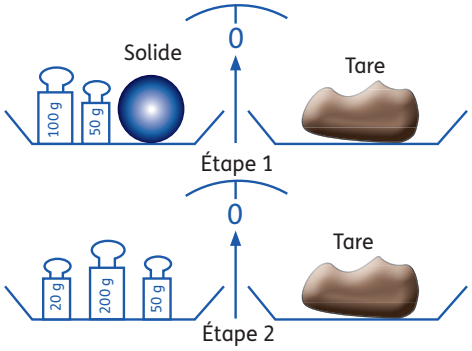


1ere pesée



2ème pesée

3 Dans le cadre de la préparation de votre prochain devoir, ton voisin de classe te propose de l'aider à traiter un exercice. Cet exercice comporte les schémas ci-dessous traduisant la pesée d'un solide.



1. Indique la technique de pesée utilisée dans cette expérience.
2. Dis ce qu'est une tare.
3. Calcule la masse de la tare utilisée.
4. Détermine la masse m du solide.

Approfondis tes connaissances

L'histoire de la balance

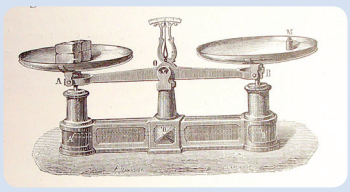
La première apparition de la balance remonterait au moins à cinq millénaires avant notre ère, durant l'Égypte ancienne pour mesurer les quantités relatives de petits fragments d'une matière très précieuse comme le bronze qui servait à fabriquer des aiguilles, des pointes, des armes...



Pesée du métal

200 avant J.-C. ou plus : Pour réglementer les transactions commerciales

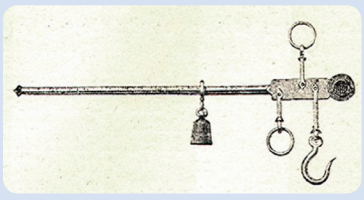
Les balances romaines auraient été inventées vers le deuxième siècle avant J.-C.



Balance Roberval

XVIIe siècle : La balance Roberval

Cette balance aurait été inventée par le mathématicien Gilles Personne de Roberval (1602-1675). Cette balance révolutionne le pesage mais elle est très critiquée par les vérificateurs pour son manque de précision et de justesse.



Balance romaine

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 103 08/08/2023 13:54

XVIII^{e} siècle : Affiner la précision pour les besoins de la Science

Lavoisier perfectionne la balance et les principes de pesage.
Il en généralise l'usage dans les laboratoires de chimie, après avoir conçu une balance sensible au milligramme : le trébuchet.



Document 12 :

XIX^{e} siècle : Améliorer la stabilité de la Roberval

La balance Béranger est le premier système de balance à bras égaux à fléaux composés qui pallie aux défauts de la balance Roberval. Le premier brevet a été délivré le 14 juillet 1845 au constructeur Joseph Béranger.



Balance Béranger

Seconde moitié du XX^{e} siècle : La balance automatique

Dotée d'un cadran gradué, circulaire ou en forme d'éventail, la balance automatique indique désormais le poids par la position d'un repère mobile, sans avoir à déplacer de poids manuellement.



Balance automatique

De nos jours : Améliorer la précision

Les avantages de la balance électronique sont sans conteste une précision sans pareille comparée à celle des balances mécaniques.
Créer en 2012, la balance électronique est la balance la plus sensible au monde.



Balance électronique

Pont-bascule

Les ponts–bascules servent dans les transactions commerciales, à peser des camions qui transportent toutes sortes de cargaisons, des céréales au gravier en passant par les biens de consommation durables et les déchets solides.

En général, un pont-bascule s'utilise pour déterminer le poids des marchandises en vrac achetées et vendues en quantités exprimées en charges complètes. Les ponts-bascules sont utilisés par les autorités compétentes pour vérifier la conformité d'un camion avec les limites de poids d'un véhicule routier.



Pont bascule

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 104 08/08/2023 13:54

THÈME 4



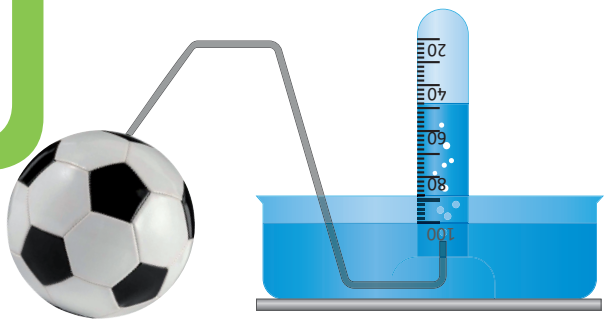
L'air et les combustions

Leçon 1

Les constituants de l'air



Observe l'image du document 1.
- Que constates-tu au niveau de l'éprouvette graduée ?
- Que contiennent les bulles qui sortent du tube relié au ballon?



Document 1 : Transvasement de l'air d'un ballon à une éprouvette graduée

Situation d'apprentissage

En suivant un documentaire à la télé, un élève en classe de 6e apprend que l'air est un mélange de plusieurs gaz. Mais malgré son importance pour la vie sur Terre, l'air subi la pollution par les activités humaines comme le montre cette locomotive dont le moteur est en marche.
Une fois en classe, il en parle à ses camarades.
Voulant en savoir davantage, ces élèves, sous la conduite



Document 2 : Moteur d'une locomotive en marche

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 106 08/08/2023 13:54

de leur professeur de Physique-Chimie, cherchent à identifier les principaux constituants de l'air, à connaître quelques sources de sa pollution et à proposer des actions à mener pour réduire cette pollution.

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Connaître	les constituants essentiels de l'air.
Déterminer	les proportions des gaz oxygène et azote dans un volume d'air donné.
Connaître	quelques sources de pollution de l'air.
Proposer	des actions à mener pour réduire la pollution.

INSTALLATION DES HABILETÉS

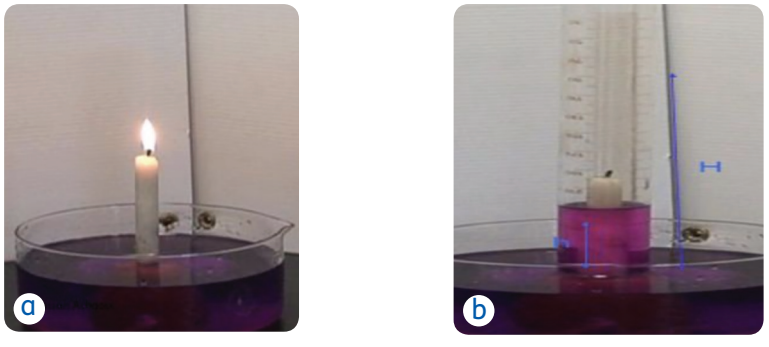
Activité 1 Découverte des constituants de l'air

Tu disposes de l'eau colorée dans un cristallisoir, d'une bougie et d'une éprouvette graduée.
Allume la bougie et pose-la dans l'eau contenue dans le cristallisoir (Document 3.a).
Coiffe la bougie allumée avec l'éprouvette graduée (Document 3.b).
Repère le niveau de l'eau dans l'éprouvette graduée.

- Que constates-tu quelques instants après au niveau de la flamme de la bougie ?

Repère à nouveau le niveau de l'eau dans l'éprouvette graduée.

- Donne le nom du gaz qui entretient la combustion.
- Ce gaz est-il encore présent dans l'éprouvette graduée ?
- À quoi correspond le volume d'eau montée dans l'éprouvette graduée ?



Document 3 : Mise en évidence du gaz oxygène

Synthèse

- La bougie allumée, coiffée par l'éprouvette graduée, brûle puis s'éteint quelques instants après.
- L'eau colorée monte dans l'éprouvette graduée et occupe environ 1/5 de son volume, lorsque la bougie s'éteint.
- Le gaz qui entretient la combustion est le **gaz oxygène**.
- Ce gaz a été totalement consommé, c'est ce qui explique l'extinction de la bougie.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 107 08/08/2023 13:54

Synthèse

- Le volume d'eau montée dans l'éprouvette graduée est équivalent au volume de gaz oxygène consommé.
- L'air contient en volume environ 1/5 de gaz oxygène.
- Le gaz restant dans l'éprouvette graduée est le **gaz azote**. Son volume est environ 4/5 du volume d'air.

L'air est constitué de plusieurs gaz. Les deux principaux gaz présents dans l'air sont : le gaz azote et le gaz oxygène.

- Le gaz oxygène représente environ 20 % du volume d'air et le gaz azote 80 %.

Remarque : En dehors des gaz azote et oxygène, l'air contient d'autres gaz en faibles quantités tels que le gaz carbonique, la vapeur d'eau, l'argon, le néon, le méthane, les oxydes d'azote, etc.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie et complète les phrases suivantes avec les mots et les proportions qui conviennent.

1. L'air est un ..... de gaz, constitué essentiellement de gaz ..... et de gaz..... .
2. Dans un volume d'air, il y a environ ..... de gaz azote et ..... de gaz oxygène.

Exercice 2

L'air est un mélange de gaz.

Ses deux principaux constituants sont :

a. le gaz oxygène et le gaz hydrogène ;
b. le gaz oxygène et le gaz carbonique ;
c. le gaz oxygène et le gaz azote.

Recopie la lettre correspondant à l'option correcte.

Exercice 3

L'air est constitué essentiellement de gaz azote et de gaz oxygène.

Dans 100 litres d'air, il y a environ :

a. 20 litres de gaz oxygène ;
b. 80 litres de gaz oxygène ;
c. 20 litres de gaz azote.

Recopie la lettre correspondant à l'option correcte.

Exercice 4

Recopie et complète les phrases suivantes avec les mots ou les groupes de mots qui conviennent.

1. Dans l'air, le gaz qui entretient les combustions est le gaz ..... .
2. L'air contient ....., en dehors du gaz azote et du gaz ..... qui sont ses ..... constituants.
3. Le volume de gaz azote dans dix mètres-cubes d'air est d'environ ..... mètres-cubes.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 108 08/08/2023 13:54

Activité 2 Découverte des sources de pollution de l'air

Observe les images des documents 4 et 5.
Cite quelques sources de pollution de l'air.



Document 4 : Épandage d'insecticide



Document 5 : Raffinerie de pétrole

Synthèse

La pollution de l'air provient des gaz et des particules qui sont rejetés dans l'air par des actions humaines principalement.
Les principales sources de pollution de l'air sont :

- le rejet de gaz par les engins roulants ;
- le rejet des gaz par les usines ;
- les combustions de charbon de bois, de pétrole, de bois...
- les ordures ménagères ;
- l'élevage des ruminants et la fermentation du fumier qui produisent du méthane ;
- l'épandage des produits phytosanitaires ;
- etc.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie le numéro de chacune des propositions ci-dessous et écris à la suite "Vrai" si la proposition est vraie ou "Faux" si elle est fausse.

1 L'abattage des arbres contribue à la pollution de l'air.
2 Lorsqu'on déverse les eaux usées dans les caniveaux à ciel ouvert, on pollue l'air.
3 Mettre le feu à la brousse pour chasser les animaux entraîne la pollution de l'air.

Exercice 2

Cite deux actions de l'Homme qui contribuent à la pollution de l'air.

Exercice 3

Cite deux phénomènes naturels sources de pollution de l'air.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 109 08/08/2023 13:54

Activité 3 Recherche des actions à mener pour réduire la pollution de l'air

Propose des actions à mener pour réduire la pollution de l'air.

Synthèse

Pour réduire la pollution de l'air, il faut :
- diminuer le plus possible les combustions du pétrole, du charbon et du bois...
- utiliser des véhicules dont les moteurs sont plus performants ;
- interdire la circulation des véhicules les plus polluants ;
- traiter les ordures ménagères ;
- recycler les eaux usées ;
- éviter les feux de forêt.

Exercices de fixation

Exercice 1

Relève parmi les actions suivantes, celles qui sont des solutions au phénomène de pollution de l'air.

1. Utiliser des carburants sans plomb.
2. Déverser les ordures ménagères à l'air libre.
3. Utiliser des véhicules à moteurs performants.
4. Brûler les déchets médicaux dans des incinérateurs.
5. Brûler les ordures ménagères à l'air libre sans les trier.

Exercice 2

Recopie le numéro de chaque action puis écris à la suite « Vrai » si l'action contribue à la réduction de la pollution de l'air ou « Faux » dans le cas contraire.

1. Se déplacer avec son propre véhicule dans les grandes villes.
2. Emprunter les véhicules de transport en commun dans les grandes villes.
3. Effectuer ses déplacements sur de courtes distances à vélo ou à pied.

Exercice 3

Recopie et complète les phrases suivantes avec les mots ou groupes de mots qui conviennent.

1. Pour lutter contre ..... de l'air, il faut ..... les feux de brousse.
2. Pour ne pas ..... l'air, il faut éviter de ..... les ordures ménagères en plein air.

Exercice 4

Identifie parmi les actions suivantes, celles qui sont des actions de lutte contre la pollution de l'air.

1. Brûler les ordures sans les trier.
2. Déverser les ordures ménagères dans des bacs à ordures.
3. Brûler les sachets plastiques pour s'en débarrasser.
4. Utiliser du carburant sans plomb dans son véhicule pour se déplacer.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 110 08/08/2023 13:54

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Détermine les volumes d'air et de gaz oxygène contenus dans une salle qui contient 18 m^3 de gaz azote.

Corrigé

Le volume d'air contenu dans la salle est :

$V_{air} = \frac{5}{4} \times V_{azote}$. $V_{air} = \frac{5}{4} \times 18\ cm^3$. $V_{air} = 22{,}5\ cm^3$.

Le volume de gaz oxygène contenu dans la salle est :

$V_{oxygène} = \frac{1}{4} \times V_{azote}$. $V_{oxygène} = \frac{1}{4} \times 18\ cm^3$. $V_{oxygène} = 4{,}5\ cm^3$.

Méthode

- Connaître les proportions en volume des gaz oxygène et azote.
- Savoir la relation entre le volume d'air et le volume de gaz azote $\left(V_{air} = \frac{5}{4} V_{azote}\right)$.
- Savoir la relation entre les volumes des gaz azote et oxygène $\left(V_{oxy} = \frac{1}{4} V_{azote}\right)$.

Résumé de cours

- L'air est un mélange de plusieurs gaz. Les constituants essentiels de l'air sont : le gaz oxygène qui représente environ 20% de son volume et le gaz azote à peu près 80 %.

Remarque : le gaz oxygène est le gaz nécessaire à la vie.

- La pollution de l'air est provoquée principalement par deux sources :

→ Les activités humaines telles que :

- le rejet des gaz d'échappement des véhicules ;
- le rejet des gaz des usines ;
- le rejet des eaux usées dans la nature ;
- le rejet de gaz toxiques provenant de certaines combustions ;
- la production du méthane par l'élevage des ruminants et la fermentation du fumier ;
- etc.

→ Les phénomènes naturels tels que :

- les éruptions volcaniques ;
- l'envol de poussières sous l'effet du vent.

- Pour réduire la pollution de l'air, il faut :

- retirer de la circulation les véhicules polluants ;
- ramasser régulièrement les ordures ménagères et les traiter ;
- éviter de pratiquer les feux de brousse ;
- sensibiliser la population à l'assainissement de son cadre de vie ;
- utiliser du carburant propre, débarrassé de plomb et de soufre.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 111 08/08/2023 13:55

Exercices

Exercices de renforcement

1 Relève parmi les propositions qui suivent, celle qui donne la raison pour laquelle une bougie allumée dans un bocal fermé s'éteint quelques instants après.

1. La présence de gaz carbonique dans le bocal.
2. La présence de gaz azote dans le bocal.
3. L'absence de gaz oxygène dans le bocal.
4. La présence de monoxyde de carbone dans le bocal.

2 Détermine le volume de chaque gaz, constituant principal de l'air contenu dans une boîte cylindrique de hauteur 12 cm et de rayon 5 cm.

On donne : $\pi = 3{,}14$.

3 Trois bougies identiques, allumées sont recouvertes par trois bocaux A, B et C contenant chacun le gaz oxygène. Les capacités des bocaux sont respectivement :

350 cm^3 ; 600 cm^3 et 900 cm^3.

1. Indique la bougie qui brûlera le plus longtemps possible.
2. Justifie ta réponse.

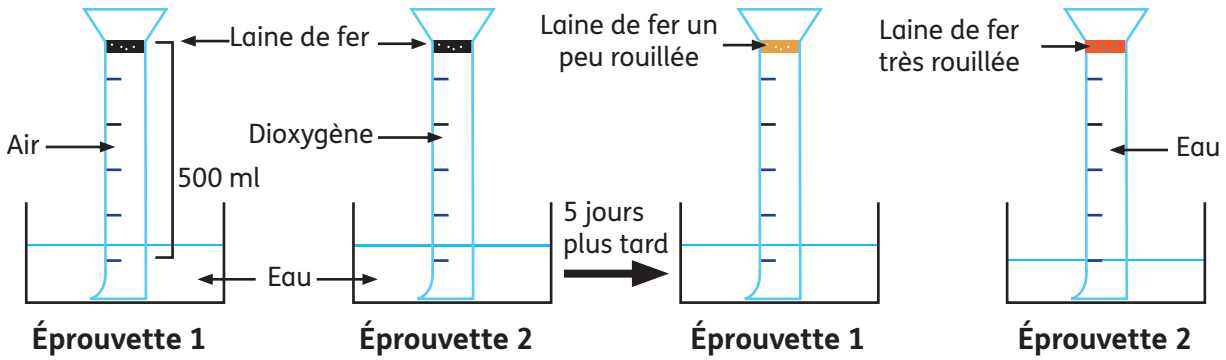
4 Le volume de gaz oxygène contenu dans un récipient contenant de l'air est 5 L.
Détermine le volume d'air et le volume de gaz azote présents dans ce récipient.

5 Indique parmi les actions suivantes, celles qui contribuent à la pollution de l'air.

- Fumer de la cigarette dans une maison.
- Réduire les gaz rejetés par les usines.
- Trier les ordures ménagères avant de les brûler.
- Mettre le feu à la brousse pour traquer les animaux.
- Pulvériser les produits phytosanitaires pour se débarrasser des mauvaises herbes et des insectes nuisibles.
- Utiliser du carburant sans plomb dans les moteurs des véhicules.

Situations d'évaluation

1 Ton professeur de Physique-Chimie demande à la classe de réaliser l'expérience schématisée ci-dessous.



Cinq jours plus tard, il vous demande d'exploiter les résultats obtenus.
Tu es désigné(e) pour proposer ta production.

1. Dis ce que tu constates à travers les éprouvettes graduées cinq jours plus tard.
2. Explique la montée de l'eau dans les éprouvettes graduées.
3. Déduis des résultats de l'expérience, la proportion de gaz oxygène dans l'air.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 112 08/08/2023 13:55

Exercices

2 En vue d'évaluer vos acquis, votre professeur de Physique-Chimie vous propose de déterminer le volume de gaz nécessaire à la vie, présent dans une chambre. Les dimensions de cette chambre sont : longueur L = 4 m ; largeur ℓ = 3,5 m et hauteur h = 2,5 m.

1. Donne le nom du gaz nécessaire à la vie.
2. Détermine le volume d'air présent dans la chambre.
3. Déduis le volume du gaz nécessaire à la vie présent dans la chambre.

3 Tu participes à une campagne de sensibilisation des populations de ton quartier sur la pollution de l'environnement. À cet effet, tu dois leur relater les actions qui entraînent la pollution de l'air et leur proposer des comportements qui visent à réduire cette pollution.

1. Dis ce que signifie polluer l'air.
2. Indique trois (03) actions de l'Homme qui entraînent la pollution de l'air.
3. Propose trois (03) solutions pour lutter contre cette pollution.

4 Ton petit frère veut enfermer son oiseau qu'il a capturé dans une boîte de conserve une fois la nuit tombée. Mais son camarade lui dit que s'il procède ainsi, l'oiseau mourra. Il se renseigne auprès de toi pour savoir si les propos de son camarade sont vrais.

1. Cite les deux principaux constituants de l'air.
2. Nomme le gaz nécessaire à la vie.
3. Explique à ton frère pourquoi l'oiseau pourrait mourir s'il l'enferme dans la boîte de conserve toute la nuit.

Approfondis tes connaissances

LAVOISIER et la composition de l'air

Grâce à sa célèbre expérience d'oxydation du mercure réalisée en 1776, Lavoisier montre que l'air contient deux gaz, qu'il nomme azote et oxygène.

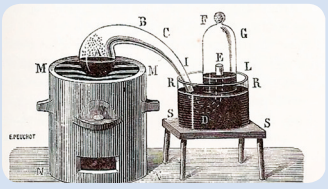


Illustration de l'expérience de LAVOISIER

Les gaz constituants de l'air

Nom du gaz	% présent
Diazote (N_2)	78 %
Dioxygène (O_2)	21 %
Argon (Ar)	0,93 %
Vapeur d'eau (H_2O)	0 - 4 %
Gaz carbonique (CO_2)	0,003 %
Néon (Ne)	0,0018 %
Krypton (Kr)	0,000114 %
Dihydrogène (H_2)	0,00005 %
Protoxyde d'azote (N_2O)	0,00005 %
Xénon (Xe)	0,0000087 %
Ozone (O_3)	0 - 0,000001 %

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 113 08/08/2023 13:55

Approfondis tes connaissances

La pollution de l'air

Il y a « pollution de l'air » ou « pollution atmosphérique » quand il est décelé dans l'air la présence de particules dans des quantités importantes ou sur une période telle, qu'elles présentent un effet indésirable sur les êtres vivants et sur les matériaux.

La pollution atmosphérique est provoquée principalement par deux sources : les activités humaines qui comptent pour 90 % et les phénomènes naturels comme les éruptions volcaniques et les poussières soulevées par le vent.



Pyrolyse du bois



Rejet de fumées et de gaz toxiques



Rejet des gaz d'échappement des motos et des automobilistes

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 114 08/08/2023 13:55

Leçon 2

Combustion d'un solide et d'un liquide dans l'air



Observe le document 1.
- Quel est le corps qui brûle dans chacun des cas ?
- Quel est le gaz qui entretient la combustion ?
- Quels sont les produits obtenus dans chaque cas ?



Document 1 : Combustion de carbone et d'alcool

Situation d'apprentissage

Au cours d'une séance de travaux pratiques, le Professeur de Physique-Chimie d'une classe de 6e met à la disposition des groupes d'élèves qu'il a constitués, de l'alcool et un morceau de charbon de bois.
Afin de connaître la notion de réaction chimique, les élèves se proposent de réaliser, avec l'aide du professeur, les combustions du charbon de bois et de l'alcool et d'identifier les produits formés.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 115 08/08/2023 13:55

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Réaliser	la combustion du charbon de bois.
Identifier	le produit de la combustion du charbon de bois.
Réaliser	la combustion de l'alcool.
Identifier	les produits de la combustion de l'alcool.
Définir	une réaction chimique.
Écrire	les équations littérales des combustions.
Distinguer	le combustible du comburant.
Distinguer	une réaction chimique d'une transformation physique.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Réalisation de la combustion du charbon de bois

Tu disposes d'un morceau de charbon de bois, d'un bocal contenant de l'air, d'un brûleur et de l'eau de chaux.

Expérience 1
Allume le morceau de charbon de bois avec le brûleur.
Introduis-le dans le bocal contenant l'air.

- Pourquoi la combustion cesse à un moment donné ?



Document 2 : Combustion du carbone dans le bocal

Expérience 2
Verse un peu d'eau de chaux dans le bocal à la fin de la combustion.
Agite le bocal.

- Que constates-tu dans le bocal ?



Document 3 : Trouble de l'eau de chaux

Synthèse

- Le constituant essentiel du charbon de bois est le carbone.
- Le charbon de bois brûle dans l'air lentement avec une faible incandescence (Document 2).
- Le charbon de bois cesse de brûler parce qu'il n'y a plus d'oxygène dans le bocal.
- L'eau de chaux devient trouble lorsqu'on la verse dans le bocal où a eu lieu la combustion du charbon de bois (Document 3).
- Le trouble de l'eau de chaux montre qu'il s'est formé du **dioxyde de carbone** ou gaz carbonique.

La combustion du carbone en présence du gaz oxygène produit du dioxyde de carbone.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 116 08/08/2023 13:55

Exercices de fixation

Exercice 1

Lors de la combustion du carbone dans le gaz oxygène, il se forme un gaz.

Ce gaz est :

a le gaz oxygène ;
b le dioxyde d'azote ;
c le dioxyde de carbone.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

La combustion du carbone dans le gaz oxygène donne un gaz.

Ce gaz :

a rend l'eau de chaux trouble ;
b rend l'eau de chaud limpide ;
c n'a aucun effet sur l'eau de chaux

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Recopie le numéro de chacune des propositions ci-dessous puis écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1 Le gaz oxygène permet d'identifier le produit de la combustion du carbone dans l'air.

2 Le dioxyde de carbone est le produit de la combustion du carbone dans le gaz oxygène.

3 L'eau de chaux se trouble en présence du gaz oxygène.

Exercice 4

Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec le groupe de mots qui convient.

1 La combustion du carbone dans ..... conduit au dioxyde de carbone.

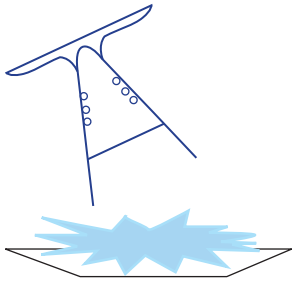
2 Le réactif qui permet de caractériser le dioxyde de carbone est .....

Activité 2 Réalisation de la combustion de l'alcool dans l'air

Tu disposes de l'alcool à brûler, d'une soucoupe, d'une boîte d'allumettes, d'un verre à pied, de l'eau de chaux, du sulfate de cuivre anhydre.

Expérience 1
Verse un peu d'alcool à brûler dans la soucoupe et enflamme-le.
Place le verre à pied au-dessus de la flamme.

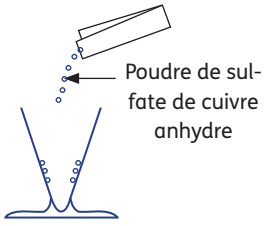
- Que constates-tu à l'intérieur du verre à pied quelques instants après ?



Document 4 : Combustion de l'éthanol

Expérience 2
Retire le verre à pied.
Mets une pincée de poudre de sulfate de cuivre anhydre de couleur blanche dans le verre à pied.

- Note tes observations.



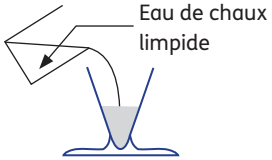
Document 5 : Identification de l'eau

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 117 08/08/2023 13:55

Expérience 3

Reprends l'expérience 1.
Verse un peu d'eau de chaux dans le verre à pied et agite-le.
Dis ce que tu observes dans le verre à pied.

- Quelle conclusion peux-tu tirer à partir de ces expériences concernant la combustion de l'alcool dans l'air ?



Document 6 : Identification du dioxyde de carbone

Synthèse

- L'alcool brûle dans le gaz oxygène de l'air avec une flamme pâle et légèrement bleue.
- Il se forme de la buée sur les parois intérieures du verre à pied.
- Le sulfate de cuivre anhydre de couleur blanche devient bleu au contact de la buée : la buée est de l'eau.
- L'eau de chaux devient trouble : il s'est formé du dioxyde de carbone ou gaz carbonique.

Au cours de la combustion de l'alcool dans le gaz oxygène, il se forme du dioxyde de carbone et de l'eau.

Exercices de fixation

Exercice 1

Cite les produits de la combustion de l'alcool dans l'air.

Exercice 2

Reproduis les diagrammes et relie chaque produit de la combustion de l'alcool dans l'air au composé qui permet de l'identifier.

Eau •	• Eau de chaux
Dioxyde de carbone •	• Eau chaude
	• Sulfate de cuivre anhydre

Exercice 3

L'alcool est un liquide qui brûle dans l'air.

Au cours de sa combustion, il se forme :

a de l'eau et du gaz hydrogène ;
b de l'eau et dioxyde de carbone ;
c de l'eau et le gaz oxygène.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Recopie et complète les phrases suivantes avec les groupes de mots qui conviennent.

1 La combustion de l'alcool dans l'air donne ..... et du dioxyde de carbone.
2 Le ..... est utilisé pour mettre en évidence la formation de l'eau.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 118 08/08/2023 13:55

Activité 3 Notion de réaction chimique

- Donne, lors de la combustion du charbon de bois dans le gaz oxygène de l'air :
  - les noms des corps qui disparaissent ;
  - le nom du corps qui se forme.
- Donne les noms des corps qui, lors de la combustion de l'alcool dans l'oxygène de l'air :
  - disparaissent ;
  - se forment.
- Propose un nom aux corps qui disparaissent et un nom aux corps qui se forment.
- Comment appelle-t-on ces transformations ?
- Traduis le bilan de ces réactions chimiques par des équations littérales.

Synthèse

- Lors de la combustion du charbon de bois dans le gaz oxygène,
  - les corps qui disparaissent sont : le carbone et le gaz oxygène ;
  - le corps qui se forme est le dioxyde de carbone.
- Lors de la combustion de l'alcool dans le gaz oxygène, les corps qui :
  - disparaissent sont : l'alcool et le gaz oxygène ;
  - se forment sont : le dioxyde de carbone et l'eau.
- Les corps qui disparaissent sont appelés des **réactifs** et ceux qui se forment des **produits**.
- Ces transformations sont appelées des **réactions chimiques**.
- Une réaction chimique est une transformation au cours de laquelle des corps disparaissent pour donner de nouveaux corps.
- **Équation littérale de la combustion du carbone :**

  Carbone + gaz oxygène $\longrightarrow$ dioxyde de carbone
- **Équation littérale de la combustion de l'alcool :**

  Alcool + gaz oxygène $\longrightarrow$ Eau + Dioxyde de carbone

Exercices de fixation

Exercice 1

Définis une réaction chimique.

Exercice 2

Réarrange les mots et les groupes de mots suivants de façon à obtenir une phrase correcte.

est / disparaissent / Une réaction chimique / corps. / pour donner / une transformation / des corps / de nouveaux / au cours de laquelle /

Exercice 3

Écris :

1. l'équation littérale de la combustion de l'alcool dans le gaz oxygène ;
2. l'équation littérale de la combustion du carbone dans le gaz oxygène.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 119 08/08/2023 13:55

Exercice 4

Reproduis les diagrammes et relie par un trait, chaque combustion à son ou ses produit(s) de réaction.

Combustion de l'alcool •	• Dioxyde de carbone
Combustion du carbone •	• Eau
	• Dioxyde de carbone + eau

Activité 4 Distinction entre combustible et comburant

Au cours des activités précédentes, ont été réalisées les combustions du carbone et de l'alcool dans le gaz oxygène.

- Indique les corps qui ont brûlé au cours de ces combustions.
- Indique le corps qui a entretenu les combustions.
- Quel nom porte chacun de ces réactifs ?

Synthèse

- Les corps qui ont brûlé sont : le carbone et l'alcool.
- Le corps qui a entretenu les combustions est le gaz oxygène.
- Les corps qui brûlent (carbone et l'alcool) sont appelés **combustibles** et le gaz oxygène qui entretient la combustion est le **comburant**.

Exercices de fixation

Exercice 1

Définis :

1. un combustible ;
2. un comburant.

Exercice 2

Recopie et complète les phrases ci-dessous avec les mots qui conviennent.

1. Au cours d'une combustion, le corps qui brûle se nomme .....
2. Dans une combustion, ... est le corps qui entretient la combustion : il est appelé .....

Activité 5 Distinction d'une réaction chimique d'une transformation physique

- Dis ce que tu observes, un jour plus tard, si tu places un sachet d'eau au congélateur.
- Dis ce que tu observes si tu sors ce sachet du congélateur et que tu l'exposes à l'air libre.
- Indique l'état physique de l'eau dans ces deux situations.
- De quel type de transformations s'agit-il ?
- Donne le nom de la transformation qui permet de passer du charbon de bois au dioxyde de carbone.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 120 08/08/2023 13:55

Synthèse

- En plaçant le sachet d'eau au congélateur, l'eau se transforme en glace.
- En exposant le sachet contenant la glace à l'air libre, la glace fond.
- L'eau se trouve à l'état solide (la glace) et à l'état liquide.
- Lorsque l'eau passe de l'état liquide à l'état solide ou de l'état solide à l'état liquide, elle ne fait que changer d'état physique : l'eau a subi donc une **transformation physique**.
- Le passage du carbone au dioxyde de carbone est une **transformation chimique**.
- Une transformation chimique est une transformation au cours de laquelle les réactifs disparaissent pour donner des produits.
- Une transformation physique est un changement d'état physique.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie le numéro de chacune des propositions ci-dessous puis écris à la suite « Vrai » si la proposition est vraie ou « Faux » si elle est fausse.

1. Lorsqu'on brûle du bois, on réalise une réaction physique.
2. Lorsqu'on chauffe de l'eau, on réalise une réaction chimique.
3. Lorsqu'on brûle un corps dans le gaz oxygène, on réalise une réaction chimique.

Exercice 2

Relève, parmi les phrases suivantes, les lettres correspondant à celles qui décrivent ou qui évoquent des transformations chimiques.

a. Faire brûler du papier à l'air libre.
b. Mettre du lait dans du café.
c. Faire fondre un glaçon.
d. Enflammer un morceau de papier avec un briquet.

Exercice 3

Recopie le numéro de chacune des propositions ci-dessous et écris à la suite transformation chimique ou physique selon la proposition considérée.

1. Lorsque la vapeur d'eau devient de la buée.
2. Lorsque la glace se transforme en eau liquide.
3. Lorsque le pétrole et le gaz oxygène réagissent pour donner le dioxyde de carbone et de l'eau.

Exercice 4

Ordonne les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase correcte en rapport avec la notion de réaction chimique.

pour donner / une réaction chimique car / d'une combustion, / réagissent / de nouveaux corps. / Une combustion est / au cours / les corps de départ /

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 121 08/08/2023 13:55

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Pour alimenter un four, on dispose de deux sortes de charbon : de l'anthracite contenant 92 % de carbone pur et de la houille contenant 85 % de carbone pur.
On fait brûler dans les meilleures conditions une même quantité de chaque charbon.

1. Écris l'équation littérale de la combustion du charbon dans l'air.

2. Indique, parmi les deux qualités de charbon, celle qui donnera le plus de cendre après la combustion.

Corrigé

1. Équation littérale de la combustion du charbon

carbone + gaz oxygène ⟶ dioxyde de carbone

2. Le charbon qui donnera le plus de cendre après la combustion est la houille car elle contient moins de carbone pur.

Méthode

- Connaître le réactif et le produit de la réaction chimique.
- Savoir écrire l'équation littérale de la réaction.
- Savoir que le charbon de bois qui contient moins de carbone peut donner plus de cendre.

Résumé de cours

- Le charbon de bois brûle dans le gaz oxygène de l'air pour donner du dioxyde de carbone appelé aussi gaz carbonique.
- L'alcool brûle dans le gaz oxygène de l'air pour donner le dioxyde de carbone et de l'eau.
- Une réaction chimique est une transformation au cours de laquelle des corps disparaissent pour donner de nouveaux corps.
- Une transformation physique est une transformation au cours de laquelle un corps change d'état physique.
- L'équation littérale de la combustion du charbon de bois (carbone) dans le gaz oxygène s'écrit :

carbone + gaz oxygène ⟶ dioxyde de carbone.

- L'équation littérale de la combustion de l'alcool dans le dioxygène s'écrit :

alcool + gaz oxygène ⟶ dioxyde de carbone + eau.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 122 08/08/2023 13:55

Exercices de renforcement

1 Recopie et complète les phrases suivantes avec les mots ou groupe de mots qui conviennent.

1. Les ..... de la combustion de l'alcool dans ..... de l'air sont ..... et le .....

2. Pour identifier le produit de la ..... du charbon de bois dans l'air, on utilise .....

3. Le ..... est utilisé pour tester la formation de l'eau lors d'une combustion.

2 Parmi les corps suivants, recopie les réactifs et les produits dans les combustions du carbone et de l'alcool dans l'air :

eau – dioxyde de soufre – alcool – dioxyde de carbone – gaz oxygène.

3 Écris les équations littérales des combustions du carbone et de l'alcool dans l'air.

4 Une feuille de papier brûle dans l'air.

1. Le combustible est :
   a) l'air ;
   b) la flamme ;
   c) la feuille de papier.
2. Le comburant est :
   a) le gaz oxygène de l'air ;
   b) la flamme ;
   c) la feuille de papier.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse pour chacune des propositions ci-dessus.

Situations d'évaluation

1 Pour faire cuire le riz, ton frère utilise le charbon de bois. Pendant la cuisson, il constate que le charbon brûle mieux lorsqu'il souffle le feu avec un éventail. Il te sollicite pour lui expliquer cette observation.

1. Écris :
   1.1 le nom du produit formé lors de la combustion du charbon ;
   1.2 l'équation littérale de cette réaction.
2. Indique une méthode pour identifier le produit de la combustion du charbon.
3. Justifie que la combustion du charbon est une réaction chimique.
4. Donne la raison pour laquelle le charbon brûle mieux lorsqu'on souffle dans le feu avec un éventail.

2 Afin de désinfecter les outils de la salle d'injection de l'infirmerie de ton collège, l'infirmière utilise de l'alcool à brûler. Après les avoir aspergés avec l'alcool, elle les enflamme.

Tu es désigné(e) pour écrire l'équation littérale de la réaction.

1. Cite les produits obtenus lors de la combustion de l'alcool.
2. Donne le nom du produit qui permet de mettre en évidence le gaz formé lors de cette combustion.
3. Indique le combustible et le comburant utilisés dans cette réaction.
4. Écris l'équation littérale de cette combustion.

3 Pour célébrer l'anniversaire de ta grande sœur, ta maman fait cuire du riz "tchep" sur un fourneau rempli de braises ardentes. Elle constate que l'incandescence des braises augmente si elle dispose l'ouverture du fourneau dans la direction du vent et la quantité de charbon diminue plus vite. Tu es sollicité(e) pour expliquer ces observations.

1. Nomme :
   1.1. le comburant ;
   1.2. le combustible.
2. Montre que la combustion du charbon est une réaction chimique.
3. Écris l'équation littérale de cette réaction.
4. Justifie la rapide diminution du charbon de bois lorsque l'ouverture du fourneau est dans la direction du vent.

4 Au cours d'une séance de travaux pratiques, ton professeur de Physique-Chimie met à la disposition de ton groupe deux flacons A et B contenant des gaz inconnus. Il vous demande de déterminer la nature de ces gaz à travers une série d'expériences.

Expérience 1 : Vous portez à incandescence un morceau de charbon de bois à l'air libre. L'incandescence cesse quand vous introduisez

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 123 08/08/2023 13:55

Exercices

le morceau de charbon de bois dans le flacon A.

Expérience 2 : Vous constatez que lorsque vous mettez l'eau de chaux en présence du gaz contenu dans le flacon A, elle se trouble.

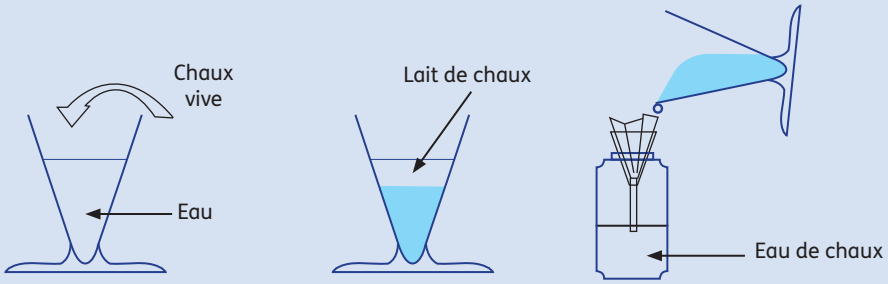
Expérience 3 : Lorsque vous portez à incandescence un morceau de charbon de bois et que vous l'introduisez dans le flacon B, l'in-candescence devient vive.

1. Donne le nom du gaz qui trouble l'eau de chaux.
2. Précise le gaz qui entretient les combustions.
3. Donne la nature des gaz contenus dans les flacons A et B.

Approfondis tes connaissances

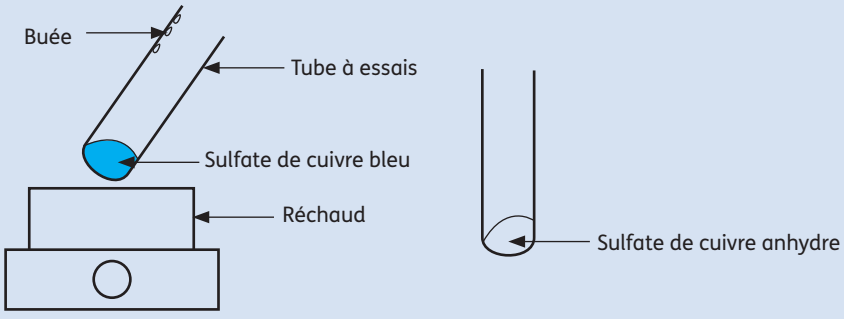
1) Un exemple de fabrication rapide de l'eau de chaux.

On peut obtenir de l'eau de chaux en chauffant un morceau de craie à l'aide d'une flamme jusqu'à l'incandescence puis diluer la poudre obtenue dans de l'eau distillée. Filtrer ensuite le mélange (lait de chaux) obtenu à l'aide d'un papier-filtre placé dans un entonnoir.



2) Fabrication du sulfate de cuivre anhydre à partir du sulfate de cuivre hydraté.

Pour obtenir du sulfate de cuivre anhydre (couleur blanche), il suffit de chauffer à travers un tube à essais du sulfate de cuivre hydraté (couleur bleue).
L'eau qu'il contient s'évapore et il reste du sulfate de cuivre anhydre.



Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 124 08/08/2023 13:55

Leçon 3

Combustion d'un gaz dans l'air



Observe le document 1

- Quel est le gaz domestique utilisé comme combustible dans nos maisons ?
- Quels sont les produits qui se forment lorsque ce gaz brûle ?



Document 1 : Combustion du butane

Situation d'apprentissage

Une élève de 6e dans un collège moderne constate que les casseroles de sa mère ne noircissent plus depuis qu'elle utilise une cuisinière à gaz pour cuire les aliments en lieu et place du charbon de bois. Elle partage la joie de sa mère avec ses camarades de classe et ensemble, avec l'aide de leur professeur de Physique-Chimie, ils entreprennent de réaliser les différents types de combustions du butane, d'identifier les produits formés, d'écrire l'équation littérale de la combustion complète du butane et d'expliquer les dangers liés à une combustion incomplète.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 125 08/08/2023 13:55

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Réaliser	la combustion complète du butane.
Identifier	les produits de la combustion complète du butane.
Écrire	l'équation chimique de la combustion complète du butane.
Réaliser	la combustion incomplète du butane.
Connaître	les produits de la combustion incomplète du butane.
Expliquer	les dangers liés à la combustion incomplète du butane.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Réalisation de la combustion du butane

Allume le labogaz ou le bec Bunsen.

- Quelle est la couleur de la flamme émise par le brûleur (Figure 1) ?
- Comment peux-tu qualifier cette combustion ?

Recouvre la flamme avec un verre à pied (Figure 1).

- Qu'observes-tu sur les parois intérieures du verre à pied ?
- Que constates-tu lorsque tu retires le verre à pied, tu y verses de l'eau de chaux limpide et que tu l'agites (Figure 2) ?
- Quels produits donnent la combustion complète du butane dans le gaz oxygène ?
- Écris l'équation littérale de la combustion complète du butane dans le gaz oxygène.

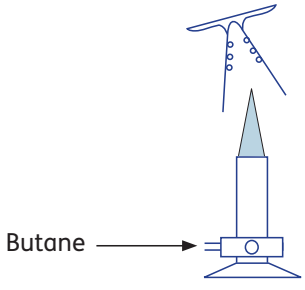


Figure 1

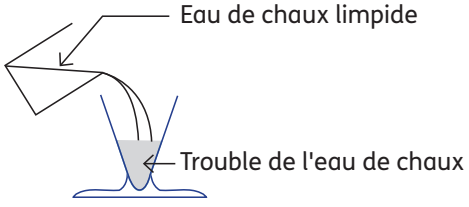


Figure 2

Document 2 : Identification des corps formés

Synthèse

- La flamme émise par le brûleur a une couleur bleue : la combustion est dite complète.
- De la buée se forme sur les parois intérieures du verre à pied : il s'est formé de l'eau.
- L'eau de chaux devient trouble : il s'est formé du dioxyde de carbone.
- La combustion complète du butane dans le gaz oxygène donne de l'eau et du dioxyde de carbone.
- L'équation littérale de cette combustion s'écrit :

Butane + Gaz oxygène ⟶ Eau + Dioxyde de carbone

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 126 08/08/2023 13:55

Exercices de fixation

Exercice 1

La combustion complète du butane dans le gaz oxygène est une réaction chimique.

Cette réaction conduit à la formation :

a de carbone et de l'eau ;

b de la fumée bleue et de l'eau ;

c du dioxyde de carbone et de l'eau.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

Reproduis puis complète le tableau ci-dessous en indiquant le nom du réactif permettant d'identifier chacun des produits formés lors de la combustion complète du butane dans l'air.

	L'eau	Le dioxyde de carbone
Réactif pour identifier		

Exercice 3

La combustion complète du butane dans le gaz oxygène est une réaction chimique.

L'équation littérale de cette combustion s'écrit :

a Dioxyde de carbone + Eau ⟶ Butane + Gaz oxygène

b Butane + Eau ⟶ Dioxyde de carbone + Gaz oxygène

c Butane + Gaz oxygène ⟶ Dioxyde de carbone + Eau

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Recopie et complète les phrases suivantes avec les mots ou groupe de mots qui conviennent.

1 La combustion du butane dans l'air est complète si la couleur de ..... émise est .....

2 L'eau et le dioxyde de carbone sont les ..... de la combustion complète du butane dans le .....

Activité 2 Réalisation de la combustion incomplète du butane

Tu allumes le labogaz et tu fermes la virole.

- Observe la flamme et précise sa couleur.
- Comment peut-on qualifier cette combustion ?
- Dans quelle condition une telle combustion se réalise-t-elle ?



Document 3 :
Combustion incomplète

Synthèse

- La flamme est jaune et fuligineuse lorsque la virole est fermée : la combustion est incomplète.
- Une combustion incomplète a lieu lorsqu'il n'y a pas suffisamment d'air (de gaz oxygène).

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 127 08/08/2023 13:55

Exercices de fixation

Exercice 1

1 Donne la couleur de la flamme émise lors de la combustion incomplète du butane dans l'air.

2 Donne une raison qui provoque une combustion incomplète.

Exercice 2

Réarrange les mots et les groupes de mots de manière à former une phrase ayant du sens.

incomplète / insuffisance / de gaz oxygène. / Une combustion / a lieu / y a / lorsqu'il

Activité 3 Découverte des produits de la combustion incomplète du butane

Allume le labogaz et ferme la virole.
Place une soucoupe au-dessus de la flamme.

- Qu'observes-tu sur la soucoupe ?

Place maintenant un verre à pied sur la flamme.
Retire ensuite le verre à pied.

- Qu'observes-tu sur la paroi interne du verre à pied ?

Verse de l'eau de chaux dans le verre à pied puis agite-le.

- Que constates-tu ?
- Cite alors les produits d'une combustion incomplète du butane dans le gaz oxygène.



Document 4 : Combustion incomplète du butane

Synthèse

- Un dépôt noir de carbone se forme sur la soucoupe.
- De la buée se forme sur la paroi intérieure du verre à pied.
- L'eau de chaux devient trouble : il s'est formé du dioxyde de carbone.
- La combustion incomplète du butane dans le gaz oxygène conduit à la formation de carbone, d'eau, de dioxyde de carbone.

Remarque : Il peut se former également du monoxyde de carbone qui est un gaz dangereux pour la santé de l'Homme.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie et complète le texte ci-dessous avec les mots et les groupes de mots suivants : *dioxyde de carbone ; fuligineuse ; l'eau ; monoxyde de carbone ; jaune ; carbone*.

La combustion incomplète du butane a lieu lorsqu'il y a insuffisance de gaz oxygène. La flamme est ..... et ..... . Les produits de cette réaction sont : le ..... , le ..... et ..... . Il peut aussi se former le ..... qui est un gaz toxique et dangereux pour la santé de l'Homme.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 128 08/08/2023 13:55

Exercices de fixation

Exercice 2

Recopie le numéro de chacune des propositions suivantes et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1. Lorsque le butane brûle dans l'air avec une flamme jaune, la combustion est complète.
2. L'eau et le dioxyde de carbone sont les seuls produits de la combustion incomplète du butane.
3. Le carbone formé lors de la combustion incomplète du butane trouble l'eau de chaux.

Exercice 3

La combustion incomplète du butane dans l'air produit un solide.

Ce solide est :

a. la vapeur d'eau ;
b. le carbone ;
c. le dioxyde de carbone.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Activité 4 Découverte des dangers liés à la combustion incomplète du butane

Lis le texte ci-dessous.

Le monoxyde de carbone est un gaz toxique, indétectable car il est invisible et inodore. Il est le résultat d'une mauvaise combustion appelée combustion incomplète (la quantité de dioxygène n'est pas suffisante pour brûler tout le combustible).
L'intoxication au monoxyde de carbone se traduit par des maux de tête, nausées, vertiges, vomissements, une grande fatigue, voire une perte de conscience et une paralysie.
L'évolution peut être rapide entre les premiers symptômes et la perte de connaissance, voire le décès.

- Quelle est l'origine du monoxyde de carbone ?
- Quels sont les dangers dus au monoxyde de carbone ?
- Pourquoi la combustion incomplète du butane est-elle dangereuse ?

Synthèse

- Le monoxyde de carbone est produit lors des combustions incomplètes.
- Le monoxyde de carbone peut provoquer l'intoxication qui peut entraîner la mort.

Au cours de la combustion incomplète du butane, il se forme du monoxyde de carbone qui est un gaz toxique. Ce gaz peut entraîner des difficultés respiratoires pouvant aller jusqu'à l'arrêt de la respiration.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie et complète chacune des phrases ci-dessous avec le mot ou le groupe de mots qui convient.

1. La combustion incomplète du butane produit un gaz toxique : .....
1. Le gaz toxique obtenu lors de la combustion incomplète du butane peut provoquer .....

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 129 08/08/2023 13:55

Exercice 2

Relève parmi les gaz suivants : vapeur d'eau, monoxyde de carbone et dioxyde de carbone, produits de la combustion incomplète du butane, **celui qui présente plus de danger pour l'Homme.**

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Les gaz émis sur une plateforme sont brûlés à leur sortie comme le montre le document 5. Au cours de ces combustions, des flammes jaunes et de la fumée noire sont émises.

1. Cite deux produits d'une telle combustion.
2. Indique le type de combustion réalisée sur la plateforme.
3. Justifie la réponse.



Document 5 : Combustion de gaz sur une plateforme

Corrigé

1. Le carbone et le monoxyde de carbone sont deux produits de cette combustion.
2. La combustion réalisée est une combustion incomplète.
3. Il s'agit d'une combustion incomplète parce qu'il y a émission de flamme jaune et de fumée noire.

Méthode

- Les produits d'une combustion peuvent être identifiés à partir de la couleur des flammes émises.
- Il faut savoir faire la différence entre une combustion complète et une combustion incomplète : les flammes émises lors d'une combustion complète ont une couleur bleue alors que celles émises dans le cas d'une combustion incomplète sont de couleur jaune et accompagnées de fumée noire.
- Les flammes étant jaune et accompagnées de fumée noire, la combustion réalisée est une combustion incomplète.

Résumé de cours

- Le gaz butane brûle dans le gaz oxygène de l'air en émettant une flamme bleue : la combustion est dite complète.
- L'équation littérale de la combustion complète du butane dans le gaz oxygène est :

Butane + Gaz oxygène ⟶ Dioxyde de carbone + Eau

- Lorsque le gaz oxygène de l'air est insuffisant, le gaz butane brûle avec une flamme jaune : la combustion est dite incomplète.
- Les produits de la combustion incomplète du butane dans le gaz oxygène sont : le carbone, le dioxyde de carbone, le monoxyde de carbone et l'eau.
- Le monoxyde de carbone est un gaz incolore, inodore, toxique et très dangereux pour l'Homme.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 130 08/08/2023 13:55

Exercices de renforcement

1 La combustion du butane en présence d'une quantité suffisante d'air conduit à la formation du dioxyde de carbone et de l'eau.

1. Donne, pour cette réaction chimique, les noms :
   1.1. des réactifs ;
   1.2. des produits.
2. Indique le type de combustion réalisé avec le butane.
3. Écris l'équation littérale de cette réaction chimique.

2 La flamme émise par le brûleur d'un bec Bunsen est bleu pâle lorsque la virole est ouverte et jaune accompagnée d'un dégagement de fumée noire quand la virole est fermée ou insuffisamment ouverte.

1. Identifie le type de combustion décrite dans chacun des cas suivants :
   1.1. la virole est complètement ouverte ;
   1.2. la virole est fermée ou insuffisamment ouverte.
2. Indique les produits de chaque type de combustion.

3 L'acétylène, utilisé par les soudeurs pour couper les métaux à l'aide d'un chalumeau, est un gaz qui brûle en présence de l'oxygène pur pour donner une flamme bleue et un dégagement de forte chaleur.

1. Cite les réactifs de cette réaction chimique.
2. Justifie qu'il s'agit d'une combustion complète.
3. Indique les produits de cette combustion.

Situations d'évaluation

1 Tu utilises un labogaz lors d'une sortie détente pour chauffer ton repas. Mais la virole étant fermée, la flamme est jaune et la casserole que tu utilises noircit. Un de tes camarades te sollicite pour lui expliquer le noircissement des casseroles.

1. Précise le type de combustion réalisée.
2. Explique le noircissement des casseroles au cours de la combustion.
3. Propose une solution pour que la flamme devienne bleue.

2 Pendant un concours culinaire organisé par le club environnement de ton établissement, les deux groupes finalistes utilisent le gaz butane pour la cuisson de leurs mets. Tu constates que les casseroles de l'un des groupes noircissent tandis que celles de l'autre groupe restent intactes. Tu es désigné(e) pour expliquer ce qui se passe dans chaque cas.

1. Nomme :
   1.1. la combustion qui fait noircir les casseroles ;
   1.2. la combustion qui maintient les casseroles intactes.
2. Cite les produits formés dans chaque cas.
3. Explique le noircissement des casseroles.

3 Dans tes recherches dans une revue scientifique, tu découvres que le fuel est un combustible liquide obtenu à partir du pétrole. Il ne brûle qu'à l'état vapeur. Cependant la flamme obtenue est jaune et elle s'accompagne de fumée noire. Il se forme de l'eau et il se dégage aussi un gaz qui trouble l'eau de chaux.

1. Cite les produits de cette réaction chimique.
2. Indique le type de combustion réalisée.
3. Justifie ta réponse.

4 Dans un réchaud à alcool, une bague permet d'ouvrir ou de fermer plus ou moins les orifices qui alimentent la flamme en air. Les orifices de ce réchaud étant à moitié fermés, la flamme émise est assez éclairante.

Il t'est demandé d'expliquer cette observation.

1. Précise, pour la réaction qui a lieu dans ce réchaud :
   1.1. le combustible ;
   1.2. le comburant.
2. Indique le type de combustion réalisé lorsque les orifices du réchaud sont à moitié fermés.
3. Justifie ta réponse.
4. Propose une solution pour obtenir l'autre type de combustion.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 131 08/08/2023 13:55

Approfondis tes connaissances

Le butane en bouteille, est-il liquide ou gazeux ?

Le gaz butane est un gaz liquéfié, le schéma ci-contre montre la partie liquide et la partie gazeuse : le gaz se vaporise c'est-à-dire qu'il passe de la phase liquide à la phase gazeuse en se refroidissant.



Une bouteille de butane

Combustion dans un moteur de fusée.

Dans un moteur de fusée, existe une chambre à combustion où se déroule une réaction chimique entre deux substances appelées ergols. Cette réaction produit des gaz très chauds sous très forte pression. Ceux-ci poussent sur le fond de la chambre de combustion. Les gaz chauds, éjectés à très grande vitesse par la tuyère, font faire avancer la fusée.



Une fusée au décollage

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 132 08/08/2023 13:55

Leçon 4

Dangers des combustions



Observe l'image du document 1.
- Décris ce que tu observes.
- Quels sont les dangers liés aux combustions ?



Document 1 : Combustion du gaz butane

Situation d'apprentissage

Le père d'un élève de 6e d'un lycée moderne lit un article de journal dans lequel il est écrit : « DRAME À DALOA !!
Une dame perd ses deux enfants suite à une asphyxie pendant qu'elle se trouvait au réveillon de Noël. En effet, dame M.C, avant de se rendre au réveillon, a enfermé ses deux enfants dans sa maison avec un fourneau contenant de la braise de charbon de bois pour précuire de la viande pour la fête.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 133 08/08/2023 13:55

La maison étant totalement fermée, elle retrouve, à son retour, les deux enfants morts.»

Cet élève rapporte les faits à ses camarades de classe. Ensemble, sous la conduite de leur professeur de Physique-Chimie, ils entreprennent de faire des recherches sur les dangers des combustions, de les expliquer, de connaître les éléments du triangle du feu et d'appliquer les règles de sécurité.

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Définir	• l'incendie ; • l'explosion ; • l'asphyxie ; • l'intoxication.
Expliquer	les dangers des combustions.
Connaître	les éléments du triangle du feu.
Exploiter	le triangle du feu.
Appliquer	les règles de sécurité.
Identifier	quelques pictogrammes liés aux incendies.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Définition de l'incendie et de l'explosion

Observe les documents 2 et 3.

- Décris ce qui se passe sur les documents 2 et 3.
- Quels noms peux-tu donner à chacun de ces phénomènes ?



Document 2 : Un feu de brousse



Document 3 : Camion citerne en feu

Synthèse

- Le document 1 présente un feu de brousse : c'est un incendie causé par un paysan.
- **Un incendie** est un grand feu qui se propage et qui peut entraîner des dégâts.
- Sur le document 3, il s'est produit une explosion.
- **Une explosion** est une combustion extrêmement rapide et violente, déclenchée par une flamme ou une étincelle.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 134 08/08/2023 13:55

Exercices de fixation

Exercice 1

Définis :

1. un incendie ;
2. une explosion.

Exercice 2

Ordonne les groupes de mots ci-dessous pour former une phrase ayant du sens.

qui se propage / des dégâts. / Un incendie / et qui peut / grand feu / entraîner / est un

Exercice 3

Ordonne les mots et les groupes de mots de manière à former une phrase ayant du sens.

combustion / une étincelle. / rapide et violente / Une explosion / est une / extrêmement / déclenchée par

Activité 2 Définition de l'asphyxie et de l'intoxication

Observe l'image sur le document 4.

- À quoi s'expose cette dame si elle fait la cuisson pendant longtemps dans un endroit totalement fermé ?
- Recherche les définitions de l'asphyxie et de l'intoxication.
- Comment peut-on éviter ces deux dangers ?



Document 4 : Du feu de bois

Synthèse

- Pour cuire ses aliments, la femme réalise la combustion du bois dans l'air.
- Cette combustion consomme du gaz oxygène. Si le local où a lieu la combustion est clos, le gaz oxygène ne sera pas renouvelé. Il y a donc risque **d'asphyxie** pour la femme.
- La combustion incomplète du carbone dans l'air peut également produire du monoxyde de carbone qui est un gaz toxique dont la respiration provoque de graves **intoxications** conduisant à la mort.
- **L'asphyxie** est la difficulté ou l'impossibilité de respirer suite à l'arrêt plus ou moins long de l'alimentation du sang en oxygène.
- **L'intoxication** est un ensemble de troubles de fonctionnement causés par l'introduction de substances toxiques dans l'organisme.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec le mot ou groupe de mots qui convient :

1. Une difficulté respiratoire due à un incendie est une .....
2. Un incendie ou une explosion peut produire des gaz toxiques qui ont un effet néfaste sur l'homme : on dit qu'il y risque .....

Exercice 2

Recopie et complète le texte ci – dessous avec les groupes de mots suivants : *une difficulté ; de la matière plastique ; l'intoxication ; des risques ; l'asphyxie.*

Une combustion est une réaction chimique. Elle présente ..... quand elle est réalisée dans un endroit fermé ou quand il s'agit de brûler ..... Elle peut provoquer ..... qui est ..... à respirer du fait de l'émanation de gaz très toxiques.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 135 08/08/2023 13:55

Exercice 3

Une intoxication est une difficulté respiratoire. Cette difficulté est due à une inhalation de gaz tel que :

a le gaz oxygène ;
b le dioxyde carbone ;
c le monoxyde de carbone.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Ordonne le mot et les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase ayant du sens.

des gaz / Lorsqu'on réalise / des matières plastiques, / très toxiques / une intoxication / sont produits./ la combustion / provoquer / qui peuvent

Activité 3 Explication des dangers des combustions

L'incendie, l'explosion, l'asphyxie et l'intoxication sont des dangers de certaines combustions.

- Comment ces dangers surviennent-ils ?
- Quelles sont les conséquences de ces dangers ?
- Cite quelques précautions à prendre pour éviter ces dangers.

Synthèse

- L'incendie :

- peut survenir suite aux feux de brousse et aux brûlis.
- entraîne la destruction des forêts, habitats, ...

- Pour prévenir l'incendie, il faut :
  - éviter de faire des brûlis ;
  - éviter de manipuler, près d'une flamme, des combustibles inflammables.

- L'explosion :

Il se produit une explosion lorsqu'un mélange de gaz explosif (butane + air) est en présence d'une étincelle ou d'une flamme.
Les explosions sont destructrices. Elles sont suivies d'incendie.
Pour éviter l'explosion, il faut éloigner de tout mélange gazeux, toute étincelle ou flamme.

- L'asphyxie :

- se produit lorsqu'il y a un défaut de gaz oxygène dans une enceinte.
- peut conduire à la mort.

Pour éviter l'asphyxie, il faut aérer le local où se produit une combustion.

- L'intoxication :

L'intoxication est due aux gaz toxiques qui se dégagent lors des combustions de combustibles gazeux, de matières plastiques.
Pour l'éviter :

- prévoir une évacuation des gaz de combustion par un conduit de fumée raccordé à une cheminée ;
- veiller au bon réglage des brûleurs et à leur entretien.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 136 08/08/2023 13:55

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie le numéro de chaque proposition et écris à la suite la lettre V si la proposition est vraie ou la lettre F si elle est fausse.

1. Pour éviter un incendie, il faut stocker les substances combustibles loin de flammes.
2. Pour éviter une explosion, il faut éviter les mélanges de gaz.
3. Pour éviter un incendie, il faut faire les feux de brousse en toute saison.

Exercice 2

Ordonne les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase en rapport avec les incendies.

pour éviter / les combustibles, / en particulier / volatils des flammes / les plus / les incendies. / Il faut éloigner

Exercice 3

Une combustion dans un local fermé et non aéré est dangereuse.

Cela s'explique par le fait qu'une telle combustion produit :

a. du dioxyde de carbone et la vapeur d'eau ;
b. du monoxyde de carbone et consomme le gaz oxygène ;
c. du carbone et de l'eau uniquement.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Activité 4 Découverte du triangle du feu

Observe le document 5.

- Quel phénomène est observé sur chaque photo ?
- Quels sont les éléments qui doivent être réunis pour qu'il y ait un incendie ?
- Quelles actions sont menées pour freiner ces incendies ?
- Quelles sont les stratégies à mettre en place pour éviter, une combustion voire un incendie ?



Photo 1



Photo 2

Document 5 : Lutte contre des incendies

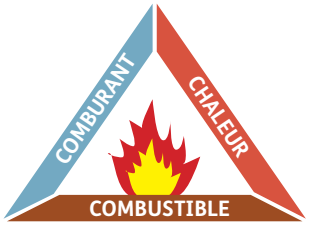
Synthèse

- Les images montrent des incendies de forêt.
- Pour freiner ces incendies, de l'eau est jetée sur les flammes pour les éteindre.
- Les éléments qui doivent être réunis pour qu'il y ait un incendie sont : le combustible, le comburant (l'air) et la source de chaleur (l'élément qui initie l'incendie). Ces trois éléments forment **le triangle du feu**.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 137 08/08/2023 13:55

Synthèse

• En cas d'incendie, on peut arrêter la combustion. Pour cela, il faut neutraliser l'un des éléments du triangle du feu que sont :
- le combustible ;
- le comburant (l'air) en recouvrant le combustible de sable, de cendres ou de neige carbonique utilisée dans les extincteurs ;
- la chaleur (en refroidissant avec de l'eau par exemple).



Le triangle du feu

Exercices de fixation

Exercice 1

1 **Cite les éléments du triangle du feu.**
2 **Indique les combustibles et le comburant dans la phrase suivante :**

Lorsque le vent souffle, le feu s'active de plus en plus et il se propage en brûlant les herbes, les bois secs, les feuilles sèches, les objets en plastique, etc.

Exercice 2

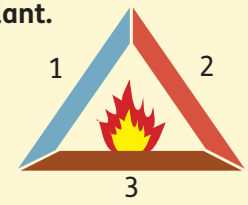
Propose deux moyens pour activer un feu de bois.

Exercice 3

Propose deux solutions pour freiner la propagation d'un feu.

Exercice 4

Recopie les numéros et écris à la suite le nom de l'élément du triangle du feu correspondant.



Activité 5 Découverte des règles de sécurité

Quelles sont les règles qu'il faut observer pour éviter les dangers des combustions ?

Synthèse

• Pour éviter les incendies, il faut :
- tenir loin d'une flamme tout ce qui peut brûler (mèches, habits, papier, écharpe, gaz butane, essence, alcool, etc.) ;
- éviter de fumer en présence de substances inflammables et de combustibles volatils ;
- éviter les feux de brousse ou de forêt pendant la saison sèche ;
- éviter les courts-circuits dans les installations électriques.

• Pour éviter les explosions, il faut :
- éviter qu'un combustible gazeux ne s'accumule dans un local ;
- éviter les fuites de gaz ;
- éviter les flammes et les étincelles en un endroit où il y a soupçon de présence de gaz ;
- enflammer rapidement le gaz d'une cuisinière lorsqu'on ouvre le robinet ;
- éviter les mélanges gazeux et s'abstenir de les enflammer ;
- aérer les locaux où ont lieu les combustions ;
- éviter de stocker plus d'une bouteille de gaz butane dans la maison ;
- éviter d'actionner l'interrupteur lorsqu'on sent du gaz dans une cuisine ;
- aérer rapidement, la cuisine lorsqu'on sent une fuite de gaz...

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 138 08/08/2023 13:55

Synthèse

- Pour prévenir l'asphyxie, il faut:
  - éviter de brûler des produits nocifs ;
  - bien aérer les locaux où se produisent les combustions ;
  - évacuer les gaz de combustion à l'aide de cheminée ;
  - installer une circulation d'air avec l'extérieur.
- Pour éviter l'intoxication, il faut :
  - éviter les combustions qui produisent le monoxyde de carbone ;
  - bien régler la combustion pour produire moins de monoxyde de carbone ;
  - évacuer les gaz de combustion à l'aide d'une cheminée en prévoyant une entrée d'air ;
  - éviter de brûler les matières plastiques sans précaution.

Exercices de fixation

Exercice 1

Cite deux (02) règles de sécurité pour éviter un incendie.

Exercice 2

Cite deux (02) règles de sécurité pour éviter une explosion.

Exercice 3

Cite deux (02) règles de sécurité pour éviter l'asphyxie.

Exercice 4

Cite deux (02) règles de sécurité pour éviter une intoxication.

Activité 6 Identification de quelques pictogrammes liés aux incendies

- Observe le document 6 ci-dessous.
- Dis ce que représentent ces images.
- Définis un pictogramme.
- Indique son utilité.

	Bombe explosant (pour les dangers d'explosion ou de réactivité)		(pour les dangers d'incendie)		Flamme sur un cercle (pour les matières comburantes)
	Bouteille à gaz (pour les gaz sous pression)		Corrosion (peut être corrosif pour les métaux ainsi que la peau ou les yeux)		Tête de mort sur deux tibias (peut être toxique ou mortel après une courte exposition à de petites quantités)
	Danger pour la santé (peut avoir ou est présumé avoir de graves effets sur la santé)		Point d'exclamation (peut entraîner des effets moins sévères sur la santé ou couche d'ozone*)		Environnement (peut être nocif pour le milieu aquatique)

Document 6 : Quelques pictogrammes

Synthèse

Les **pictogrammes** sont des images graphiques signalant immédiatement à l'utilisateur d'un produit **dangereux**, le type de **danger** auquel il s'expose. Par exemple, le produit est inflammable ou qu'il constitue un **danger** pour la santé.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 139 08/08/2023 13:55

Exercices de fixation

Exercice 1

Définis un pictogramme.

Exercice 2

Cite deux (02) pictogrammes liés aux incendies.

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice 1

Pour te laver, tu allumes le brûleur à gaz à l'aide d'une allumette enflammée pour chauffer de l'eau.

1. Nomme l'opération réalisée avec le gaz butane.
2. Cite les éléments du triangle du feu mis en jeu.
3. Dis comment tu fais pour arrêter le feu si l'eau est chaude.

Corrigé

1. L'opération réalisée est une combustion du gaz butane.
2. Les éléments du triangle du feu sont :
le gaz butane (combustible), l'allumette enflammée (la source de chaleur) et le gaz oxygène de l'air (le comburant).
3. Pour arrêter le feu, je ferme la bouteille de gaz.

Méthode

- Savoir que pour réaliser une combustion, il faut réunir les trois éléments du triangle du feu (combustible, comburant et source de chaleur).
- Savoir également que, pour éteindre le feu, il faut supprimer l'un des éléments du triangle du feu.

Résumé de cours

- Un incendie est un grand feu qui se propage et qui peut entraîner des dégâts.
- Une explosion est une combustion extrêmement rapide et violente, déclenchée par une flamme ou une étincelle.
- L'incendie et l'explosion sont des combustions qui se font avec des risques pour l'Homme et son environnement.
- L'asphyxie et l'intoxication sont les dangers auxquels un incendie ou une explosion expose l'Homme. Elles entrainent la mort.
- L'asphyxie est la difficulté ou l'impossibilité de respirer suite à l'arrêt plus ou moins long de l'alimentation du sang en oxygène.
- L'intoxication est un ensemble de troubles de fonctionnement causés par l'absorption de substances toxiques par l'organisme.
- L'incendie et l'explosion sont des phénomènes qui entraînent la dévastation des forêts et des plantations et la pollution de l'air.
- Le triangle du feu est l'ensemble (combustible - comburant - source de chaleur).
- Pour lutter contre le feu, il faut supprimer l'un des trois éléments constitutifs du triangle du feu que sont la chaleur, le combustible et le comburant.

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 140 08/08/2023 13:55

Exercices de renforcement

1 Observe les trois (03) pictogrammes numérotés 1, 2 et 3 ci-dessous.



Donne la signification de chacun d'eux.

2 Ton tuteur est un chauffeur de taxi communal. Il utilise le gaz butane pour faire tourner son moteur.

Explique-lui les dangers auxquels s'exposent ses passagers et lui en utilisant le gaz butane.

3 Recopie et complète chacune des phrases suivantes avec le mot ou le groupe de mots qui convient.

1. Pour ..... un feu provoqué par de l'huile chaude, il ne faut surtout pas utiliser de ..... mais étouffer les flammes avec un couvercle par exemple.

2. En étouffant les flammes d'un feu avec un couvercle, on diminue la quantité .....

3. La combustion d'un matelas en mousse dégage un gaz .....

4 Tu découvres sur la bombe aérosol ci-contre un pictogramme.



1. Donne la signification de ce pictogramme.

2. Indique quelques précautions de conservation et d'utilisation de cette bombe.

Situations d'évaluation

1 Au cours d'une discussion entre deux élèves, l'un affirme que : « De manière générale, trois conditions doivent être réunies simultanément pour provoquer un incendie.
Les spécialistes représentent les trois conditions par un triangle appelé triangle du feu ». L'autre élève ne comprend pas cette affirmation et te demande de l'éclairer davantage.

1. Définis un incendie.
2. Représente le triangle du feu.
3. Donne la condition pour déclencher un incendie.
4. Propose les actions à mener pour éteindre un feu.

2 Lors d'un déménagement, ton père désire se débarrasser de tout ce qui est encombrant pour éviter de transporter beaucoup d'affaires dans la nouvelle habitation. Pour cela, il décide de brûler les vieux matelas, les bouteilles vides en plastique, les vieux pots de peinture, etc.

Tu te proposes de le dissuader afin de l'empêcher de mettre le feu à ces objets en lui montrant les dangers des combustions.

1. Définis :
   1.1. une intoxication ;
   1.2. une asphyxie.
2. Cite deux (02) dangers auxquels la famille serait exposée si ton père brûle les différents objets.
3. Propose quelques précautions à prendre pour éviter une asphyxie et une intoxication.

3 Lors d'une séance de cours portant sur les dangers des combustions, ton professeur de Physique-Chimie présente à la classe, une bouteille de gaz utilisé au labo lors de certaines expériences. Il vous demande de montrer l'importance du pictogramme qui se trouve sur la bouteille et de donner quelques précautions d'usage de cette bouteille.



1. Donne la signification du pictogramme représenté sur la bouteille.
2. Indique son importance.
3. Donne quelques précautions à prendre pour utiliser cette bouteille de gaz.

4 En lisant un journal, tu découvres l'article qui relate les faits suivants :

« DRAME DANS UNE BOÎTE DE NUIT ».

Le weekend dernier, un incendie s'est déclaré dans une célèbre boîte de nuit à la rue princesse de Yopougon. L'on déplore malheureusement une dizaine de pertes en vie humaine et des dégâts matériels énormes. Aux dires des témoins de cet incendie, l'étroitesse des issues de secours et les gaz toxiques produits par la combustion

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 141 08/08/2023 13:55

Exercices

des matières plastiques, des matériaux de décoration ont entraîné l'asphyxie d'un bon nombre de victimes ».
En tant que membre du club environnement de ton établissement, tu participes à l'élaboration d'un code de bonne conduite afin d'éviter de tels dangers.

1. Définis :
   1.1 un incendie ;
   1.2 une intoxication ;
   1.3 une asphyxie.
2. Donne les causes des décès des personnes et des dégâts matériels enregistrés selon le journal.
3. Propose trois (03) règles de sécurité à respecter pour éviter ce drame.

Approfondis tes connaissances

Comment choisir son extincteur ?

Un extincteur est un appareil de lutte contre l'incendie. Il est capable de projeter ou de répandre une substance appropriée appelée « agent extincteur » afin d'éteindre un début de feu. Le choix d'un extincteur est fonction de la catégorie de feu à éteindre.



Un extincteur

	Eau	Poudres	Gaz carbonique	Mousses
Action	Refroidissement	Isolement – Étouffement	Étouffement – Soufflage – Isolement	Isolement – Refroidissement
Classe du feu	A	ABC ou AB	B et C	A et B

Les différentes classes de feu.

- Classe A : Les feux dits « Secs » ou « braisants » : ce sont des feux de matériaux solides formant des braises tels que le bois, le tissu, le papier, le plastique...

- Classe B : Les feux dits « Gras » : ce sont des feux de liquides ou de solides liquéfiables. Sont concernés, les hydrocarbures (essence, fioul, pétrole), alcool, solvants, plastiques, graisses, goudrons, vernis, huiles, peintures...

- Classe C : Les feux dits « gazeux » : ce sont des feux de gaz. Sont concernés : le butane, le propane, le gaz naturel, le méthane, l'acétylène...

- Classe D : Les feux de métaux. Sont concernés : la limaille de fer, le phosphore, la poudre d'aluminium, la poudre de magnésium, sodium, titane...

- Classe F : Les feux d'huiles et de graisses végétales ou animales : ce sont des feux en lien avec l'utilisation d'un auxiliaire de cuisson (cocotte-minute, friteuse...).

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 142 08/08/2023 13:55

LE CIRCUIT ÉLECTRIQUE

- Pour allumer une lampe électrique avec une pile, il faut mettre en contact ou relier les bornes de la pile à celles de la lampe.
- Pour réaliser un circuit électrique, il faut relier entre eux un générateur (une pile) et un récepteur (lampe électrique) par des fils de connexion.
- Par convention, le courant électrique parcourt un circuit électrique de la borne positive à la borne négative du générateur, à l'extérieur du générateur.
- Un conducteur électrique est un corps qui laisse passer le courant électrique.

Un isolant électrique est un corps qui ne laisse pas passer le courant électrique.

COMMANDE D'UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE

Il existe plusieurs organes pour commander les circuits électriques. En fonction du type de fonctionnement qu'on veut pour un circuit électrique, on fait le choix de l'organe de commande. Ainsi pour allumer :

- de façon temporaire une lampe électrique, il faut utiliser un bouton-poussoir fermé ou ouvert au repos ;
- de façon permanente une lampe électrique, on peut utiliser un interrupteur simple ou un commutateur ;
- alternativement deux lampes électriques, il faut un commutateur comme organe de commande ;
- une lampe à partir de deux points distincts, deux commutateurs sont nécessaires.

COURT-CIRCUIT ET PROTECTION DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

La plupart des incendies sont dus à des courts-circuits ou à des surcharges dans les installations électriques. Pour les éviter, il faut :

- utiliser des conducteurs de bonne qualité et bien protégés ;
- éviter de surcharger les prises ;
- installer des dispositifs de protection que sont les disjoncteurs et les fusibles.

SOLIDES ET LIQUIDES

- Les solides peuvent être classés en deux groupes : les solides compacts qui se présentent sous forme de blocs et les solides divisés qui sont sous forme de grains ou de poudre.
- Les solides sont saisissables avec les doigts alors que les liquides ne le sont pas.
- Les solides divisés et les liquides coulent et n'ont pas de forme propre à eux.
- La surface libre d'un liquide au repos est plane et horizontale alors que la surface libre d'un solide divisé est quelconque.

LES GAZ

- Les gaz n'ont pas de forme propre.
- Les gaz coulent : ce sont des fluides.
- Certains gaz comme l'air sont incolores et inodores. D'autres comme le dichlore sont colorés et dégagent des odeurs.
- Les gaz sont compressibles, expansibles et élastiques.
- La pression d'un gaz augmente quand son volume diminue et elle diminue quand le volume augmente.

TEMPÉRATURE D'UN CORPS

- Le thermomètre est l'instrument de mesure qui permet de repérer la température d'un corps.
- Les unités de températures sont le kelvin (unité internationale), le degré Celsius (unité usuelle) et le degré Fahrenheit (utilisée par les pays Anglos-Saxons).
- Pour repérer la température d'un corps avec un thermomètre à liquide, il faut mettre et maintenir en contact le réservoir du thermomètre avec le corps puis faire la lecture une fois que le liquide thermométrique s'est stabilisé.

LES CHANGEMENTS D'ÉTAT DE L'EAU

- L'eau peut exister à l'état solide (glace), liquide et gazeux (vapeur d'eau).
- Le passage d'un état à un autre est un changement d'état. Ainsi, la fusion de l'eau est son passage de l'état solide à l'état liquide et la solidification, le passage inverse. La vaporisation est le passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux et la condensation, le passage inverse.
- La fusion de la glace et la solidification de l'eau se font sans variation de masse, à une température constante de 0°C mais avec variation de volume de l'eau.
- La vaporisation par ébullition a lieu à 100°C et la vaporisation par évaporation à la température de l'air ambiant.
- Dans la nature, l'eau subit continuellement ces différents changements d'état formant un cycle appelé cycle de l'eau.

VOLUME D'UN LIQUIDE ET D'UN SOLIDE

- Pour déterminer le volume d'un objet solide de forme géométrique simple, on applique la formule mathématique correspondant à cette forme géométrique, une fois ses dimensions mesurées.
- Pour un solide de forme géométrique quelconque et

Physique-Chimie 6è_Manuel 27072023.indd 143 08/08/2023 13:55

pour un liquide, on utilise un récipient gradué, vide et sec. Dans le cas particulier des solides, on procède par la méthode de déplacement de liquide si ces solides ne sont pas solubles dans le liquide utilisé.

MASSE D'UN SOLIDE ET D'UN LIQUIDE

Pour mesurer la masse d'un corps il faut utiliser une balance. Pour cela, on peut faire une simple pesée ou une double pesée.

Dans les deux cas, il faut faire l'équilibre à vide de la balance.

Une fois cet équilibre réalisé, on procède à la mesure de la masse du corps.

La double pesée permet de déterminer la masse d'un objet avec plus de précision même quand l'aiguille de la balance ne se met pas sur la graduation « zéro » lorsqu'elle est à vide.

LES CONSTITUANTS DE L'AIR

L'air est un mélange de gaz dont les principaux sont le gaz azote et le gaz oxygène. Le gaz azote représente environ 80 % du volume de l'air et le gaz oxygène environ 20 %.

Malgré son importance pour la vie sur Terre, l'air est constamment pollué par les activités humaines.

Pour lutter contre cette pollution, il faut cesser ou réduire la pratique de ces activités.

COMBUSTION D'UN SOLIDE ET D'UN LIQUIDE DANS L'AIR

- Si deux corps A et D réagissent pour former de nouveaux corps E et G, l'équation littérale de la réaction chimique s'écrit :

$$\underbrace{A + D}_{\text{réactifs}} \longrightarrow \underbrace{E + G}_{\text{produits}}$$

- On parle de combustion d'un corps lorsqu'il brûle.
- Le corps qui brûle est le combustible tandis que le corps qui entretient la flamme lors de la combustion est le comburant.

COMBUSTION D'UN GAZ DANS L'AIR

- Une combustion est complète lorsque l'oxygène est en quantité suffisante. Elle émet une flamme bleue et produit du dioxyde de carbone et de l'eau.
- Une combustion est incomplète lorsque l'oxygène est en quantité insuffisante. Elle émet une flamme jaune et fuligineuse et produit de l'eau, du carbone, du dioxyde de carbone et du monoxyde de carbone.
- Le monoxyde de carbone est un gaz incolore, inodore et toxique.

DANGERS DES COMBUSTIONS

- Il existe plusieurs dangers liés aux combustions : explosion ; incendie, asphyxie, intoxication, ...
- Une combustion a lieu lorsque les trois éléments du triangle de feu sont réunis.
- La combustion cesse si l'on retire un élément du triangle de feu.
- Pour éviter les dangers des combustions, il faut savoir identifier les pictogrammes.

Tous nos efforts pour retrouver les ayants droit de certaines images utilisées dans cet ouvrage sont restés vains. Toutefois, nous poursuivons nos recherches afin de nous conformer à la réglementation en vigueur.

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

© Alamy : 114-C.

© Freepik : 62-C ; 65-C ; 65-D ; 66 ; 73 ; 125-A.

© Internet : 5-A ; 5-B ; 7 ; 8 ; 17-B ; 25-4 ; 25-5 ; 26-C ; 28-A ; 28-B ; 28-C ; 29-1 ; 29-2 ; 30-A ; 30-B ; 38-B ; 39 ; 41-B ; 42-A ; 42-B ; 42-C ; 42-D ; 42-E ; 44-A ; 44-B ; 44-C ; 45-A ; 45-B ; 46 ; 49 ; 51-B ; 51-C ; 53-A ; 53-B ; 53-C ; 58 ; 60 ; 61-A ; 61-B ; 62-B ; 63 ; 64-A ; 64-B ; 64-C ; 65-A ; 65-B ; 67-A ; 67-B ; 67-C ; 67-D ; 67-E ; 68-1 ; 68-2 ; 69 ; 70-1 ; 70-2 ; 72-A ; 72-B ; 75 ; 76-A ; 76-B ; 77 ; 78 ; 82-A ; 82-B ; 82-C ; 82-D ; 84-C ; 86-B ; 88 ; 89-A ; 89-B ; 89-C ; 89-D ; 91-1 ; 91-2 ; 92-A ; 92-B ; 92-C ; 93-B ; 93-C ; 94 ; 95-A ; 95-B ; 95-C ; 97-A ; 97-B ; 99-A ; 99-B ; 99-C ; 99-D ; 100-E ; 100-F ; 100-G ; 102 ; 103 ; 104 ; 106-B ; 107-A ; 107-B ; 113 ; 114-A ; 114-B ; 115-C ; 116-A ; 116-B ; 117-A ; 117-B ; 118 ; 126 ; 127 ; 128 ; 130 ; 132-A ; 132-B ; 133-B ; 134-A ; 134-B ; 135 ; 137-A ; 137-B ; 138 ; 141-A ; 141-B ; 142.

© Pixabay : 38-A ; 41-A ; 51-A ; 84-B ; 106-A ; 106-C ; 115-B ; 125-B.

© Shutterstock : 17-A ; 26-A ; 26-B ; 50 ; 62-A ; 84-A ; 85 ; 93-A ; 109-A ; 109-B ; 115-A ; 133-A.

© Vallesse : 10 ; 11 ; 12-A ; 12-B ; 13 ; 14 ; 16-1 ; 15-2 ; 18-A ; 18-B ; 19 ; 20-A ; 20-B ; 21 ; 27-A ; 27-B ; 32-A ; 32-B ; 36 ; 86-A ; 87-A ; 87-B.

Mise en page : Vallesse Éditions
info@vallesse.ci
Achevé d'imprimer en Côte d'Ivoire
3e trimestre 2023
Dépôt légal N° 19886 du 19 Mai 2023