

Maîtrise Art
L'art de la maîtrise

6^e

Manuel

PHYSIQUE

CHIMIE



PHYSIQUE CHIMIE

6^e

SUPERVISEUR

KOUASSI KOFFI

Inspecteur Général de l'Éducation Nationale

AUTEURS

ABOUAN BOKÉ

Professeur de Physique-Chimie

KOUADIO N'GUESSAN GHISLAIN

Professeur de Physique-Chimie

N'DA N'ZI INNOCENT

Professeur de Physique-Chimie

OUATTARA DRAMANE

Professeur de Physique-Chimie

FP Éditions

11 BP 211 Abidjan 11

Tél. : 01 51 45 23 45

Côte d'Ivoire

SPECIMEN

FP Éditions, Abidjan 2024
ISBN : 978-2-492829-23-9

Toute reproduction, quel que soit le procédé, est interdite sous peine de poursuites judiciaires.

AVANT-PROPOS

La *Collection* **Maîtrise Art** met à la disposition des enseignants et des élèves, cet ouvrage de Physique-Chimie de la classe de sixième. C'est un manuel strictement conforme aux Programmes Educatifs issus de l'Approche Par les Compétences (APC), approche pédagogique en vigueur en Côte d'Ivoire. En ce sens, il intègre parfaitement les prescrits du Programme Éducatif et les recommandations du Guide d'exécution.

Ce manuel permettra aux élèves de mieux assimiler les leçons afin d'acquérir les connaissances et les compétences nécessaires pour aborder la classe de cinquième. Il permettra également à l'enseignant de mieux guider ses élèves dans l'acquisition des connaissances et dans le développement des compétences du Programme Educatif de la classe de sixième.

Cet ouvrage comporte treize (13) leçons conformément au Programme Éducatif. Chaque leçon s'articule autour de huit (08) parties. Ce sont :

- **Les prérequis** : Il s'agit des connaissances, des habiletés et des compétences requis pour la compréhension de la leçon à aborder.
- **L'amorce** : C'est ce qui donne l'envie à l'élève de s'intéresser à la leçon, de chercher à comprendre ce qu'il s'apprête à apprendre.
- **Le tableau des habiletés et contenus** : Ce tableau met en exergue l'ensemble des savoirs, savoir-faire et savoir-être que l'élève devra acquérir au terme de la leçon. Il est utile à l'enseignant, mais aussi à l'élève et aux parents d'élèves.
- **La situation d'apprentissage** : Elle permet à l'enseignant d'organiser les activités dans le traitement de la leçon autour des habiletés à développer. Dans le même temps, elle engage l'élève au développement de ces habiletés.
- **Développement des habiletés** : Ce sont les différentes étapes d'apprentissage. Les différentes activités dans cette partie permettent à l'élève de développer progressivement les habiletés. Elle s'achève par des exercices d'application permettant de fixer les habiletés des différentes étapes.
- **L'essentiel à retenir** : Ici, il est présenté un résumé succinct des notions acquises pendant le développement des habiletés.
- **Exercices** : Il s'agit des exercices qui permettent à l'élève de renforcer la fixation des habiletés et de consolider les acquis de la leçon. Ces exercices sont regroupés en exercices de renforcement et en situations d'évaluation.
- **Documentation** : Il s'agit d'une partie de découverte en rapport avec la thématique abordée dans la leçon. Elle permettra à l'élève d'apprendre davantage sur l'histoire, les technologies... en rapport avec la leçon.

Aussi, d'une façon générale, l'ouvrage contient des images d'illustration qui permettront aux élèves d'appréhender au mieux ce qu'ils apprennent, afin de faire un lien entre les apprentissages et leur quotidien.

Les auteurs accepteront volontiers et avec reconnaissance, les critiques et suggestions que les utilisateurs de l'ouvrage leur adresseront afin de le parfaire.

SOMMAIRE

Thème 1

Électricité

		PAGES
Leçon 1	LE CIRCUIT ÉLECTRIQUE	7
Leçon 2	COMMANDE D'UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE	21
Leçon 3	COURT-CIRCUIT ET PROTECTION DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES	34

Thème 2

Propriété physiques de la matière

		PAGES
Leçon 1	SOLIDES ET LIQUIDES	49
Leçon 2	LES GAZ	65
Leçon 3	TEMPÉRATURE D'UN CORPS	79
Leçon 4	LES CHANGEMENTS D'ÉTAT DE L'EAU	94

Thème 3

Mesure de grandeurs physiques

		PAGES
Leçon 1	MASSE D'UN SOLIDE ET D'UN LIQUIDE	109
Leçon 2	VOLUME D'UN LIQUIDE ET D'UN SOLIDE	121

Thème 4

L'air et les combustions

		PAGES
Leçon 1	LES CONSTITUANTS DE L'AIR	133
Leçon 2	COMBUSTION D'UN SOLIDE ET D'UN LIQUIDE DANS L'AIR	143
Leçon 3	COMBUSTION D'UN GAZ DANS L'AIR	155
Leçon 4	DANGERS DES COMBUSTIONS	165



▶ Thème 1

ÉLECTRICITÉ



Leçon 1 : Le circuit électrique

Leçon 2 : Commande d'un circuit électrique

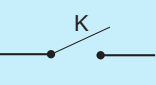
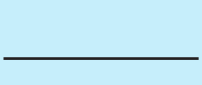
Leçon 3 : Court-circuit et protection des installations électrique

Leçon 1

LE CIRCUIT ÉLECTRIQUE

Prérequis

- Il existe la pile plate et la pile cylindrique.
- Il existe des lampes électriques à vis et des lampes électriques à baïonnettes.
- Pour allumer une lampe électrique avec une pile, il faut relier les bornes de la pile à celles de la lampe.
- Un circuit électrique comprend les éléments suivants : une pile, une lampe électrique, un interrupteur et des fils de connexion.
- Les éléments d'un circuit électrique sont représentés par des symboles.

Éléments	Lampe électrique	Pile	Interrupteur	Fil de connexion
Symboles				

- Un conducteur électrique est un corps qui conduit le courant électrique.
- Un isolant électrique est un corps qui ne conduit pas le courant électrique.

Amorce

- Comment faire briller la lampe électrique ?
- Pourquoi s'allume-t-elle ?



Document 1 : Lampes électriques allumées

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.

Situation d'apprentissage

Un élève en classe de 6^e au Collège Moderne de SINFRA, rend visite à son oncle électricien sur un chantier de construction. Celui-ci l'informe que son travail consiste à réaliser l'installation électrique du bâtiment. Pour s'approprier la notion de circuit électrique, en classe, sous la supervision de leur Professeur, les élèves entreprennent d'identifier les bornes d'une pile et d'une lampe électrique, de réaliser et de schématiser un circuit électrique.



DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS

1 IDENTIFICATION DES BORNES D'UNE PILE ET DES BORNES D'UNE LAMPE ÉLECTRIQUE

Analyse d'un document

Le document 2 présente différents types de piles électriques.

- Sur la pile plate, tu distingues deux lamelles : l'une grande et l'autre petite.
- Sur la pile cylindrique, tu distingues un bouton métallique et une base métallique.

Le document 3 présente des lampes électriques.

- Sur les lampes électriques, en plus de l'ampoule de verre, on voit la vis et son extrémité.

Une pile comme une lampe électrique, possèdent des bornes.



Document 2 : Deux types de piles électriques



Document 3 : Des lampes électriques

Conclusion

- ⇒ Une pile possède deux bornes : une borne positive et une borne négative.
- Pour la pile plate, la petite lame est la borne positive tandis que la grande lame est la borne négative.
 - Pour la pile cylindrique, le bouton est la borne positive tandis que la base métallique est la borne négative.
- ⇒ Une lampe électrique possède deux bornes : le culot (vis) et le plot (le bout métallique).

Exercices d'application

1

Recopie et complète les phrases suivantes avec les mots convenables.

- a) Dans une pile, le bouton représente la borne.....
- b) La borne de la pile plate est représentée par la plus grande des.....

2

Réarrange les groupes de mots ci-dessous pour obtenir une phrase correcte qui a du sens.

le plot et / on distingue / Sur une lampe électrique, / qui sont ses bornes. / le culot

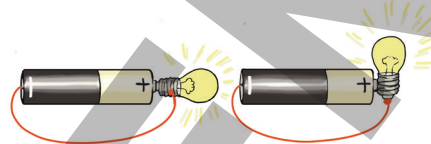
2 DÉFINITION D'UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE

Expérience

- Allume la lampe électrique avec la pile plate (Document 4).
- Allume la lampe électrique avec la pile cylindrique (Document 5).



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



Document 5 : Allumage d'une lampe électrique avec une pile cylindrique

Observations

La lampe électrique s'allume lorsqu'on relie ses deux bornes aux deux bornes de la pile.

Interprétation

- La lampe électrique s'allume lorsqu'on relie ses bornes aux bornes de la pile plate car il se forme un circuit électrique.
- Avec la pile cylindrique, le fil de connexion permet de relier une borne de la lampe électrique à une borne de la pile pour réaliser le circuit électrique.

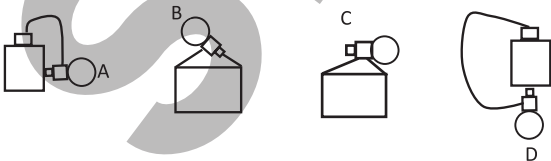
Conclusion

Un circuit électrique est une suite ou une chaîne d'éléments électriques reliés les uns aux autres par des fils de connexion, aux bornes d'une pile et formant une boucle.

Exercices d'application

1

Écris les lettres correspondants aux cas où la lampe électrique est allumée.



2

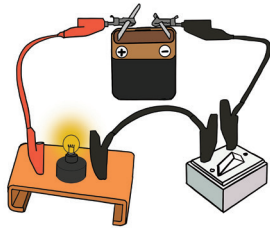
Réarrange les mots et les groupes de mots de manière à former une phrase en rapport avec le circuit électrique.

les uns aux autres / aux bornes d'une pile / et formant une boucle / un circuit électrique. / reliés / Une chaîne d'éléments électriques / par des fils de connexion / constitue

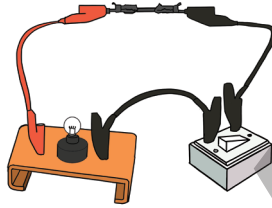
3 RÔLE DE CHAQUE ÉLÉMENT DU CIRCUIT ÉLECTRIQUE

Expérience

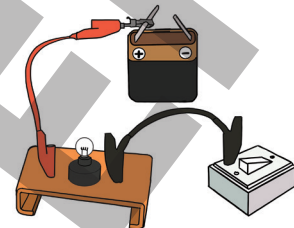
- Réalise un circuit comportant une pile, une lampe électrique, un interrupteur et des fils de connexion (Document 6).
- Enlève la pile du circuit électrique (Document 7).
- Remplace la pile et enlève un fil de connexion (Document 8).



Document 6 : Circuit électrique comportant une pile



Document 7 : Montage ne comportant pas de pile



Document 8 : Montage comportant une pile avec un fil de connexion manquant

Observations

Document 6 : la lampe s'allume lorsqu'on actionne l'interrupteur.

Document 7 : La lampe s'éteint en l'absence de la pile dans le circuit électrique.

Document 8 : La lampe s'éteint également si on enlève un des fils de connexion.

Interprétation

- La lampe électrique s'allume car elle reçoit du courant électrique fourni par la pile (document 6).
- La lampe électrique est éteinte, car elle ne reçoit plus de courant électrique ; la pile n'étant plus dans le circuit (document 7).
- La lampe électrique est encore éteinte, car un des fils de connexion qui relie la pile à l'interrupteur est supprimé, ouvrant ainsi le circuit électrique (document 8).

Conclusion

Chaque élément du circuit électrique joue un rôle :

- La pile fournit du courant électrique au circuit électrique. On dit que la pile est un générateur électrique.
Exemples : La pile plate, la pile cylindrique, la batterie, la pile solaire sont des générateurs électriques.
- La lampe reçoit et utilise le courant électrique fourni par la pile pour s'allumer : la lampe est un récepteur électrique.
Exemples : La télévision, le ventilateur, le fer à repasser sont aussi des récepteurs électriques.
- Le fil de connexion permet la circulation du courant électrique dans le circuit.
- L'interrupteur permet d'ouvrir ou de fermer le circuit.
- Un circuit électrique fermé est traversé par un courant électrique.

Exercices d'application

1

Reproduis les diagrammes A et B puis relie chaque élément d'un circuit électrique à son rôle.

A

- Interrupteur •
- Lampe électrique •
- Pile •
- Fil de connexion •

B

- Assure le passage du courant électrique
- Utilise le courant électrique
- Fournit le courant électrique

2

Écris le numéro de chacune des affirmations, suivi de vrai ou faux selon que l'affirmation est vraie ou fausse.

- 1) La lampe électrique s'allume dans un circuit électrique ouvert.
- 2) L'ordinateur de maison est un générateur électrique.
- 3) L'interrupteur ouvre ou ferme le circuit électrique.
- 4) La lampe électrique assure le passage du courant électrique dans le circuit.
- 5) Le générateur fournit du courant électrique au reste du circuit électrique.

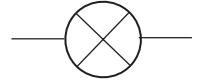
4 SCHÉMATISATION D'UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE

Analyse d'un document

Le document 6 montre un circuit électrique.

Chacun des éléments du circuit électrique est représenté par son symbole normalisé.

Symboles normalisés de quelques éléments électriques

Images des composants électriques	Noms	Symboles normalisés
	Pile électrique	
	Lampe électrique	
	Interrupteur	 Ouvert  Fermé
	Fil de connexion	

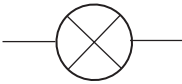
Conclusion

Les symboles normalisés des différents éléments d'un circuit électrique permettent de réaliser le schéma normalisé de ce circuit.

Exercices d'application

1

Reproduis et complète le tableau ci-dessous avec le nom ou le symbole normalisé.

Symboles normalisés	Noms
	Pile
	
	Interrupteur
	

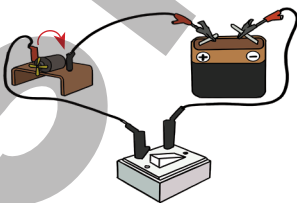
2

Tu disposes d'une pile plate, d'une lampe électrique, d'un interrupteur et de fils de connexion. Fais le schéma normalisé du circuit simple allumage que tu peux réaliser avec la lampe éteinte.

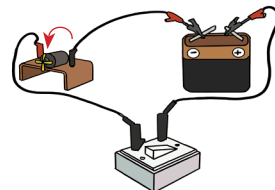
5 SENS CONVENTIONNEL DU COURANT ÉLECTRIQUE

Expérience

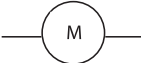
- Réalise un circuit électrique comprenant une pile, un interrupteur et un moteur puis ferme le circuit électrique (Document 9).
- Inverse les bornes de la pile dans le circuit électrique (Document 10).



Document 9 : Fonctionnement du moteur alimenté par une pile.



Document 10 : Fonctionnement du moteur lorsqu'on inverse les bornes de la pile.

Le symbole normalisé du moteur est : 

Observations

- ⇒ Le moteur tourne dans un sens lorsqu'on ferme le circuit électrique (Document 9).
- ⇒ Le moteur tourne dans le sens contraire lorsqu'on inverse les bornes de la pile (Document 10).

Interprétation

Lorsqu'on inverse les bornes de la pile dans le circuit électrique, le sens de rotation du moteur change : on peut donc dire que le courant électrique a un sens.

Conclusion

Le courant électrique dans un circuit électrique possède un sens.

À l'extérieur du générateur, le courant électrique circule de la borne positive du générateur vers sa borne négative : c'est le sens conventionnel du courant électrique.

Exercices d'application

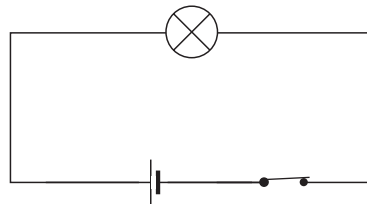
1

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

1. Le courant électrique dans un circuit électrique possède
2. À l'extérieur du générateur, le du cercle de la borne du générateur vers sa borne

2

Reproduis le schéma ci-dessous puis indique par une flèche le sens du courant électrique.

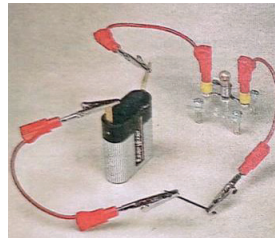


6 NOTION DE CONDUCTEURS ET D'ISOLANTS ÉLECTRIQUES

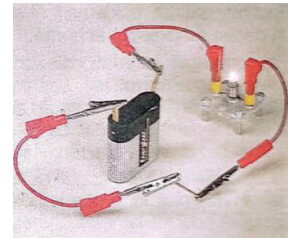
Expérience

Réalise le circuit électrique du document 11.

Insère dans ce circuit électrique les corps suivants : une gomme, un fil de fer, du verre, une mine de crayon, du bois sec, un fil de cuivre.



Avec une mine de crayon



Avec le fil de cuivre

Document 11 : Mise en évidence des conducteurs et des isolants électriques

Observations

Objet	Gomme	Fil de fer	Verre	Mine de crayon	Bois sec	Fil de cuivre
État de la lampe	Éteinte	Allumée	Éteinte	Allumée	Éteinte	Allumée

Interprétation

La lampe électrique s'allume avec le fil de fer, la mine de crayon, le fil de cuivre parce que ces objets conduisent le courant électrique : ces objets sont des **conducteurs électriques**.
La lampe électrique ne s'allume pas avec la gomme, le verre parce que ces objets ne conduisent pas le courant électrique : ces objets sont des **isolants électriques**.

Conclusion

Tous les corps ne conduisent pas le courant électrique. Ce sont les exemples de la gomme, du verre et du bois sec.

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.

Remarque

Tous les métaux sont des conducteurs électriques.

Exercices d'application

1

- Définis un isolant électrique et cites-en trois exemples.
- Définis un conducteur électrique et cites-en trois exemples.

2

Reproduis les diagrammes A et B et relie les éléments à leur nature.

A

- Règle en plastique
- Papier d'aluminium
- Livre de Physique-Chimie
- Mine de crayon
- Clé de la porte

B

- Conducteur électrique
- Isolant électrique

L'ESSENTIEL À RETENIR

- ⇒ Une pile électrique possède deux bornes : la borne positive (+) et la borne négative (-).
- ⇒ Une lampe électrique possède deux bornes : le culot et le plot.
- ⇒ Un circuit électrique est une boucle fermée constituée d'éléments électriques reliés entre eux par des fils de connexion aux bornes d'un générateur.
- ⇒ Un circuit électrique fermé est parcouru par un courant électrique.
- ⇒ La pile fournit le courant électrique dans le circuit : c'est un générateur.
- ⇒ La lampe électrique utilise le courant électrique : c'est un récepteur.
- ⇒ Les fils de connexion assurent la circulation du courant électrique dans un circuit électrique.
- ⇒ L'interrupteur permet d'ouvrir et de fermer le circuit électrique.
- ⇒ À l'extérieur du générateur, le courant électrique circule de sa borne positive vers sa 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.



EXERCICES

A Exercices de renforcement

Exercice 1

Recopie et complète chacune des phrases ci-dessous avec les mots qui conviennent.

- a) Une lampe électrique possède deux bornes qui sont le et le
- b) Les bornes d'une pile plate sont constituées par deux lames : la grande lame est la borne et la petite lame, la borne
- c) Une pile fournit du courant électrique au circuit : c'est un
- d) Une lampe électrique est appelée car elle utilise le courant électrique.

Exercice 2

Réarrange le mot et les groupes de mots ci-dessous pour obtenir une phrase correcte qui a du sens.

vers la borne négative / circuit électrique, / du générateur. / Dans un / de la borne positive / circule / le courant électrique / à l'extérieur

Exercice 3

Donne les symboles normalisés des éléments suivants : pile électrique, lampe électrique et moteur.

Exercice 4

Écris, pour chacune des affirmations suivantes, la lettre suivie de V si l'affirmation est vraie ou de F si elle est fausse.

- a) Tous les métaux sont des conducteurs électriques.
- b) Tous les conducteurs électriques sont des métaux.
- c) Le carton est un isolant électrique.

Exercice 5

Recopie et complète chacune des phrases ci-dessous avec ce qui convient.

- a) Les matériaux laissent passer le courant électrique contrairement aux
- b) Un interrupteur se comporte comme un conducteur lorsqu'il est et comme un isolant lorsqu'il est
- c) Dans un circuit fermé, le courant électrique
- d) Le schéma d'un circuit électrique est réalisé avec des normalisés.

Exercice 6

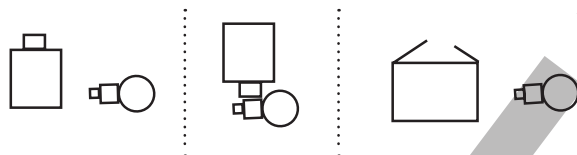
Écris le numéro de chacune des propositions ci-dessous, suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

- 1) L'interrupteur dans un circuit électrique a pour rôle :
 - a) de faire circuler le courant électrique ;
 - b) de fournir le courant électrique ;
 - c) d'ouvrir et fermer le circuit électrique.
- 2) Le sens conventionnel du courant électrique s'énonce comme suit :
 - a) à l'extérieur du générateur, le courant électrique circule de la borne négative (-) à la borne positive (+) ;
 - b) à l'extérieur du générateur, le courant électrique circule dans les deux sens ;
 - c) à l'extérieur du générateur, le courant circule de la borne positive (+) à la borne négative (-).
- 3) Un fil de nylon est :
 - a) un conducteur électrique ;
 - b) un isolant électrique ;
 - c) ni un conducteur électrique, ni un isolant électrique.

EXERCICES

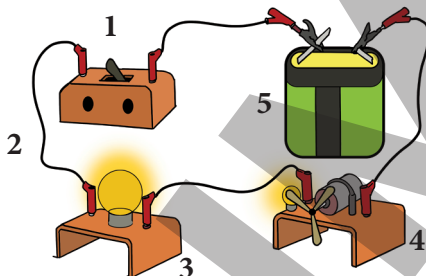
Exercice 7

Reproduis chacun des schémas ci-dessous et fais briller la lampe électrique en la reliant avec un ou deux fil(s) de connexion à la pile.



Exercice 8

Observe le montage électrique ci-dessous.



- 1) Nomme les éléments de ce circuit électrique.
- 2) Fais le schéma normalisé de ce circuit.
- 3) Indique par une flèche le sens du courant électrique sur le schéma.

B Situations d'évaluation

Exercice 9

Lors d'une séance de travaux pratiques, le professeur de Physique-Chimie remet du matériel à trois groupes pour réaliser un circuit électrique.

GROUPES	MATÉRIEL
1	Pile plate, fil de cuivre, lampe électrique
2	Pile cylindrique, fil de nylon, lampe électrique.
3	Pile plate, mine de crayon, lampe électrique.

- 1) Identifie le/les groupe(s) pour lequel/lesquels la lampe électrique s'allume.
- 2) Identifie le /les groupe(s) pour lequel/lesquels la lampe électrique ne s'allume pas.
- 3) Justifie ta réponse dans chacun des cas.

EXERCICES

Exercice 10

Une élève en classe de 6^e, dans un lycée de la ville, a retiré du jouet abîmé de sa petite sœur, une pile cylindrique, une lampe électrique, des fils de connexion et un interrupteur. Elle désire réaliser un circuit électrique avec ces éléments. Elle te sollicite pour l'aider.

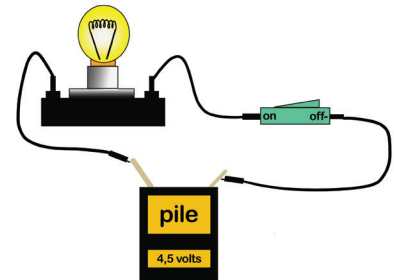
- 1) Définis un circuit électrique.
- 2) Fais le symbole normalisé de :
 - 2.1) la pile cylindrique ;
 - 2.2) la lampe électrique.
- 3) Fais le schéma normalisé du circuit électrique réalisé avec l'interrupteur ouvert.

Exercice 11

Après la leçon sur le circuit électrique, pour vérifier la bonne compréhension des notions vues en classe, votre professeur de Physique-Chimie propose à ta classe le dessin ci-contre.

Tu es invité(e) à rédiger ta production.

- 1) Nomme les différents éléments qui composent le circuit électrique.
- 2) Schématise le circuit électrique.
- 3) Refais le schéma du circuit électrique en remplaçant la lampe électrique par un moteur.



Exercice 12

En travaux pratiques, chacun des membres de ton groupe doit réaliser un circuit pour faire briller une lampe électrique.

- 1) Définis un circuit électrique.
- 2) Donne le rôle de chacun des éléments du circuit électrique.
- 3) Schématise le circuit électrique réalisé.
- 4) Représente sur le schéma du circuit, le sens du courant électrique.

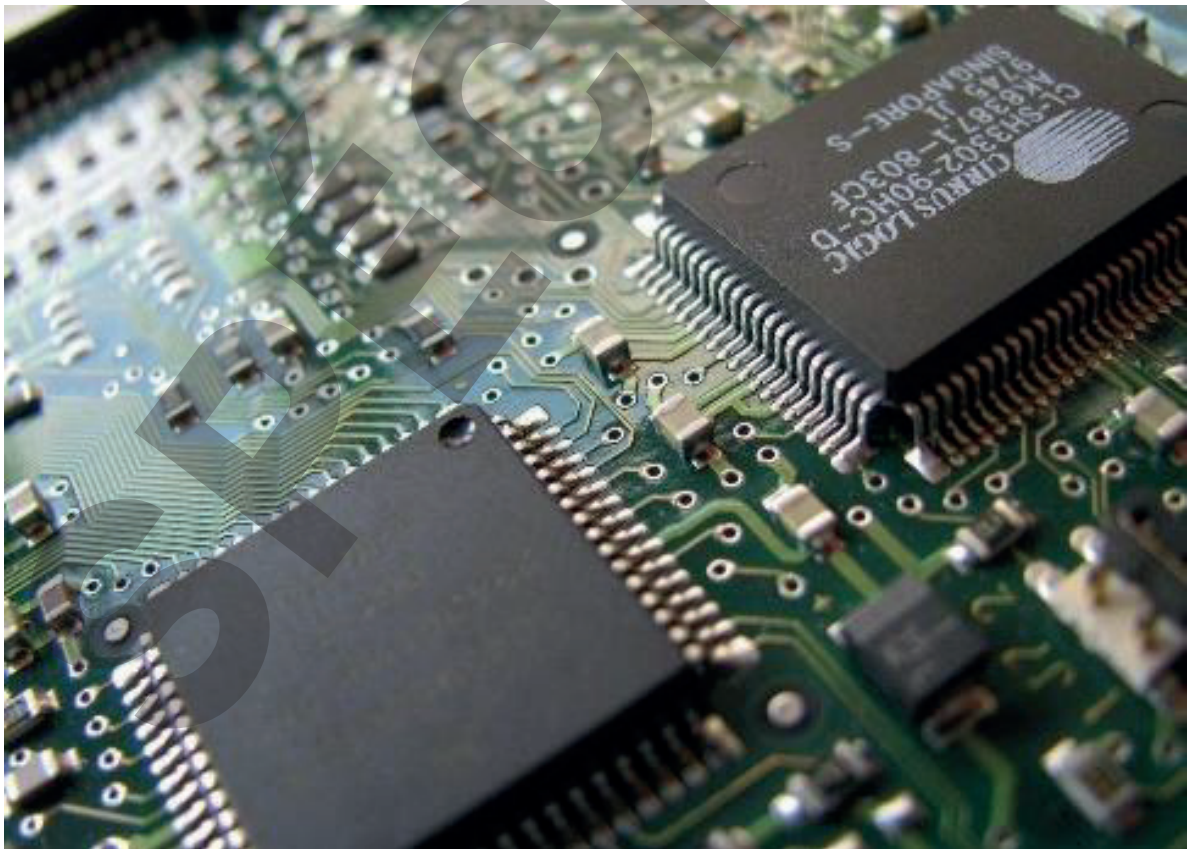
LE SEMI CONDUCTEUR

Un semi-conducteur est un matériau qui a les caractéristiques électriques d'un isolant, mais qui peut conduire l'électricité dans certaines conditions. Un semi-conducteur a donc à la fois les propriétés d'un conducteur et celles d'un isolant électrique.

Les principaux semi-conducteurs sont le germanium (Ge), le silicium (Si) et le sélénium (Se).

Les semi-conducteurs sont utilisés dans des circuits électriques. Leurs propriétés de conducteur et d'isolant en font d'eux un bon moyen de contrôler le courant électrique.

Les semi-conducteurs, en ouvrant la possibilité de piloter un basculement entre deux états au sein de la matière, ont largement contribué au développement de l'électronique numérique, base de nombreux systèmes en particulier informatiques.



Leçon 2

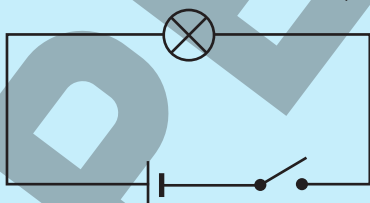
COMMANDE D'UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE

Prérequis

- ▮ Symboles normalisés des éléments d'un circuit simple allumage.

Lampe électrique	Pile	Interrupteur	Fil de connexion
			

- ▮ Schéma d'un circuit électrique simple allumage.



Amorce

- Qu'est ce qui commande l'allumage de la lampe du réfrigérateur ?
- Pourquoi la lampe s'allume-t-elle à l'ouverture de la portière et s'éteint à la fermeture de la portière ?



Document 1 : Lampe de réfrigérateur allumée à l'ouverture de la porte.

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 alterné de deux lampes électriques 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.

Situation d'apprentissage

Pendant les congés de Toussaints, une élève en classe de 6^e dans un collège de la ville d'Abidjan, reçoit la visite de sa cousine venue du village.

Le soir avant le dîner, sa cousine est émerveillée de voir que la lumière du réfrigérateur s'allume à l'ouverture de la portière et s'éteint lorsqu'on la ferme. Celle-ci veut comprendre le fonctionnement de la lampe. Ne sachant quelle explication lui donner, l'élève informe ses camarades de classe au retour des congés. Et ensemble avec leur professeur de Physique-Chimie, ils décident de rechercher les organes de commande d'un circuit électrique, de réaliser puis schématiser ces circuits électriques.

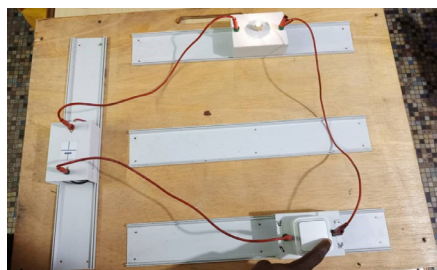


DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS

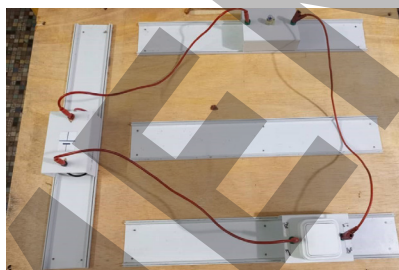
1 COMMANDE D'UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE À L'AIDE D'UN INTERRUPTEUR

Expérience

Réalise le montage simple allumage. (Document 2a et 2b)



Document 2a : Allumage de la lampe quand on appuie l'interrupteur sur un côté



Document 2b : Extinction de la lampe quand on appuie l'interrupteur sur l'autre côté

Observations

⇒ La lampe électrique s'allume ou s'éteint quand on actionne l'interrupteur.

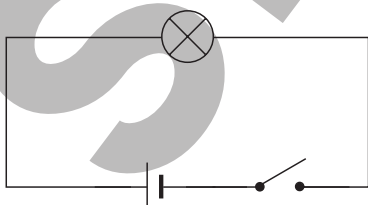
Interprétation

La lampe électrique s'allume car le circuit est fermé et un courant électrique le parcourt. Elle s'éteint car lorsqu'on actionne l'interrupteur, on ouvre le circuit électrique, le courant électrique ne circule plus.

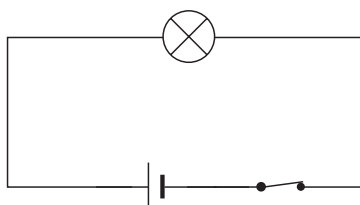
Conclusion

- ⇒ Un **interrupteur** permet de fermer ou d'ouvrir un circuit électrique.
- ⇒ On dit que l'interrupteur **commande** le circuit électrique.

Schématisation d'un circuit électrique



Interrupteur ouvert : la lampe est éteinte



Interrupteur fermé : la lampe est allumée

Exercices d'application

1

Le symbole normalisé de l'interrupteur fermé est :

- a)  ;
- b)  ;
- c)  .

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

2

Réarrange les expressions suivantes de manière à obtenir une phrase correcte qui a du sens.

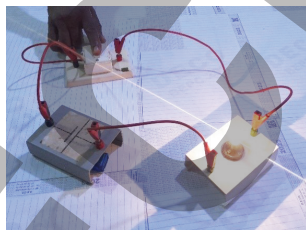
ou ferme / le circuit électrique. / est / de commande / qui ouvre / L'interrupteur / un organe

2

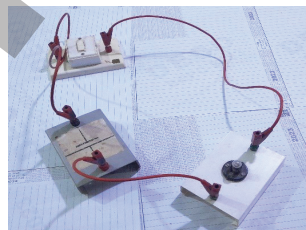
COMMANDE D'UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE À L'AIDE D'UN BOUTON POUSSOIR

Expérience

- Réalise un circuit électrique comprenant une pile, une lampe et un bouton poussoir
- Appuie le bouton poussoir (document 3a).
- Relâche le bouton poussoir (document 3b).



a



b

Document 3 : Commande d'une lampe électrique avec le bouton poussoir

Observations

- ⇒ Document 3a : la lampe électrique s'allume lorsqu'on appuie le bouton poussoir.
- ⇒ Document 3b : la lampe électrique s'éteint lorsqu'on cesse d'appuyer le bouton poussoir.

Interprétation

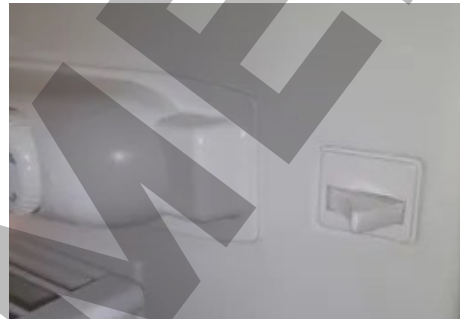
Le bouton poussoir appuyé se comporte comme un interrupteur fermé et la lampe s'allume.
Le bouton poussoir relâché se comporte comme un interrupteur ouvert et la lampe s'éteint.

Conclusion

- ⇒ Le bouton poussoir est un organe de commande.
- ⇒ Celui utilisé dans l'expérience est ouvert lorsqu'on n'agit pas sur lui. Il est alors en position repos. C'est un bouton poussoir ouvert au repos. Lorsqu'on agit sur lui, il est fermé. Il est alors en position travail.
- ⇒ Il existe un autre type de bouton poussoir : il est fermé lorsqu'on n'agit pas sur lui. Il est alors en position repos. Il se nomme le bouton poussoir fermé au repos.



Document 4 : Allumage de lampe par action sur un bouton poussoir ouvert au repos



Document 5 : Bouton poussoir fermé au repos dans un réfrigérateur

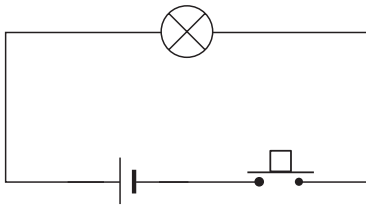
Ces deux types de boutons poussoirs permettent de commander temporairement différents circuits.

- ⇒ Le bouton poussoir ouvert au repos est utilisé pour la commande des sonneries ou des klaxons de voitures (document 4).
- ⇒ Le bouton poussoir fermé au repos est utilisé pour commander la lampe d'un réfrigérateur ou la lampe plafonnier d'une voiture (document 5).

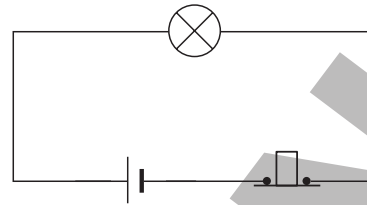
Symboles normalisés

	Position repos	Position travail
Bouton poussoir ouvert au repos		
	Position repos	Position travail
Bouton poussoir fermé au repos		

Schémas normalisés des circuits électriques avec boutons poussoirs



Circuit électrique commandé par un bouton poussoir ouvert au repos



Circuit électrique commandé par un bouton poussoir fermé au repos

Exercices d'application

1

Recopie, pour chacune des affirmations ci-dessous, le numéro suivi de Vrai si l'affirmation est vraie ou de Faux si elle est fausse.

- 1) Un bouton poussoir permet d'ouvrir ou de fermer un circuit électrique de façon temporaire.
- 2) Un bouton poussoir ouvert au repos ferme un circuit électrique lorsqu'il est en position repos.
- 3) Un bouton poussoir ouvert au repos ouvre un circuit électrique en position travail.
- 4) Le bouton poussoir fermé au repos est utilisé pour commander une sirène.
- 5) Le bouton poussoir fermé au repos est utilisé pour l'allumage de la lampe électrique à l'intérieur d'une voiture.

2

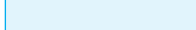
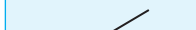
Reproduis et relie chaque organe de commande du diagramme A à son symbole normalisé dans le diagramme B.

Diagramme A

Bouton poussoir fermé au repos ●

Bouton poussoir ouvert au repos ●

Diagramme B



3 COMMANDE D'UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE A L'AIDE D'UN COMMUTATEUR

Expérience

Observe le composant électrique représenté sur le document 6.

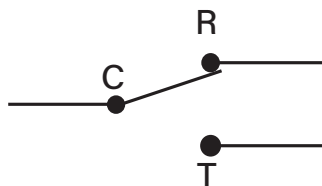
- ⇒ Ce composant électrique possède trois bornes.
- ⇒ Les bornes sont notées C, R et T avec deux positions « fermée ».

Ce composant électrique se nomme le commutateur.

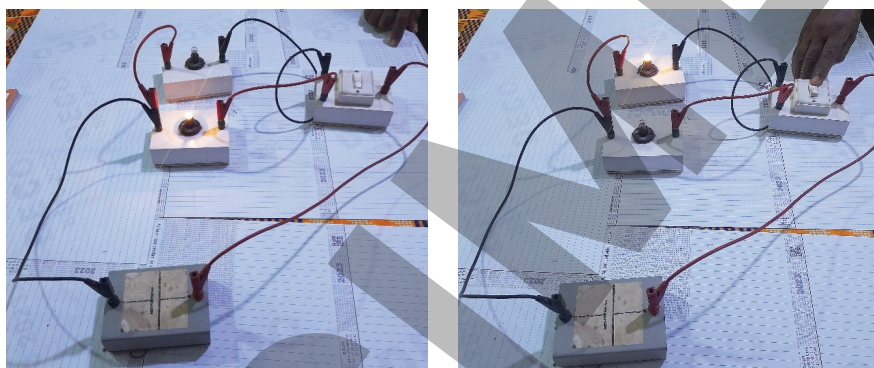


Document 6 : Un commutateur

Symbole normalisé du commutateur



- Réalise un circuit électrique comportant deux lampes électriques, une pile et un commutateur (Document 7).
- Appuie le commutateur dans un sens puis dans l'autre.



Document 7 : Allumage alterné de deux lampes

Observations

À chaque action sur le commutateur, l'une des lampes électriques s'allume et l'autre s'éteint.

Interprétation

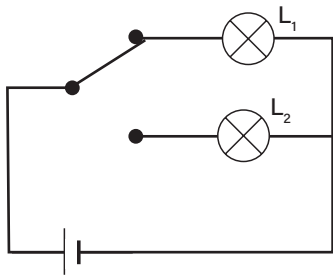
À chaque action sur le commutateur, celui-ci passe en position R ou T, pour fermer ou ouvrir le circuit de l'une des lampes électriques.

Ainsi, à chaque fois que le commutateur est actionné, l'une des lampes électriques s'allume tandis que l'autre s'éteint.

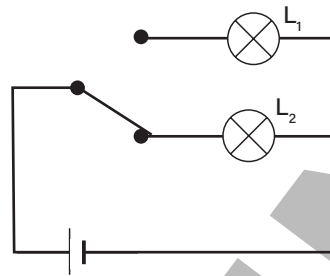
Conclusion

- ⇒ Un commutateur est un organe de commande d'un circuit électrique.
- ⇒ Un commutateur permet de commander de manière alternée deux lampes électriques.

SCHÉMA NORMALISÉ DE L'ALLUMAGE ALTERNÉ DE DEUX LAMPES ÉLECTRIQUES.



La lampe L_1 est allumée. La lampe L_2 est éteinte.

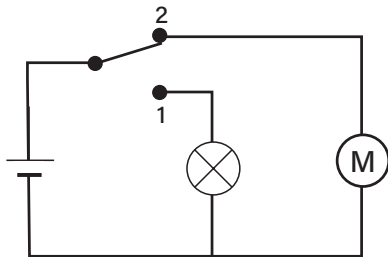


La lampe L_2 est allumée. La lampe L_1 est éteinte.

Exercices d'application

1

Soit le montage schématisé ci-dessous.



- 1) La lampe électrique est allumée dans la position 2 du commutateur.
- 2) Le moteur fonctionne dans la position 2 du commutateur.

- 3) Dans la position 1 du commutateur, le moteur cesse de fonctionner.

Écris le numéro de l'affirmation suivi de Vrai si l'affirmation est vraie ou de Faux si elle est fausse.

2

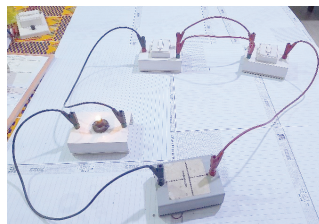
Réarrange le mot et les groupes de mots de manière à obtenir une phrase correcte qui a du sens.

de commander / il permet / alternativement / a trois bornes ; / deux éléments électriques. / Un commutateur

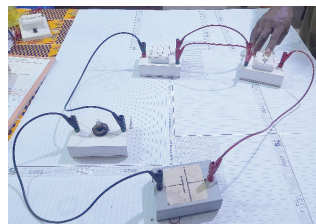
4 LE MONTAGE « VA-ET-VIENT »

Expérience

- Réalise un circuit électrique comportant deux commutateurs et une lampe électrique.
- Actionne chaque commutateur.



a



b

Document 8 : Montage « va-et-vient »

Observations

Lorsqu'on actionne l'un des commutateurs, la lampe électrique s'allume (document 8a).
La lampe électrique s'éteint si on actionne l'autre commutateur (document 8b).

Interprétation

L'allumage ou l'extinction de la lampe électrique est permise car chaque commutateur ouvre ou ferme le même circuit électrique.

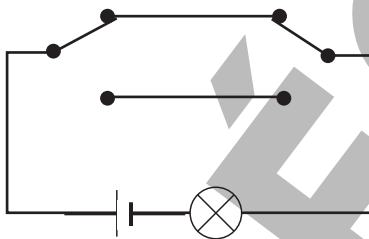
Conclusion

Le montage « va-et-vient » permet d'allumer ou d'éteindre une lampe électrique à partir de deux positions différentes éloignées l'une de l'autre.

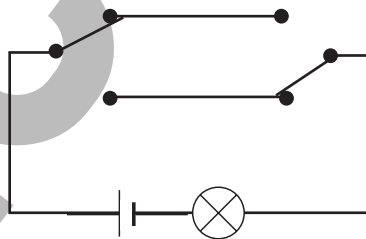
Remarque

Le montage « va-et-vient » est souvent utilisé pour l'éclairage des maisons, des couloirs et des escaliers dans les immeubles.

SCHÉMA NORMALISÉ D'UN MONTAGE " VA-ET-VIENT "



La lampe est allumée.



La lampe est éteinte.

Exercices d'application

1

Écris, pour le texte ci-dessous, le numéro suivi du mot qui permet de le compléter de la liste suivante: **éteinte; s'allume; deux; positions.**

L'allumage ou l'extinction d'une lampe peut être commandé à partir d'un montage « va-et-vient ».
Ce montage comporte ... (1) ... commutateurs et une lampe électrique reliés par des fils de connexion.

Si on actionne l'un des commutateurs la lampe ... (2) ... ou s'éteint. Elle peut être ... (3) ... ou allumée à partir de l'autre commutateur. Le montage « va-et-vient » permet de commander une lampe électrique à partir de deux ... (4) ... différentes.

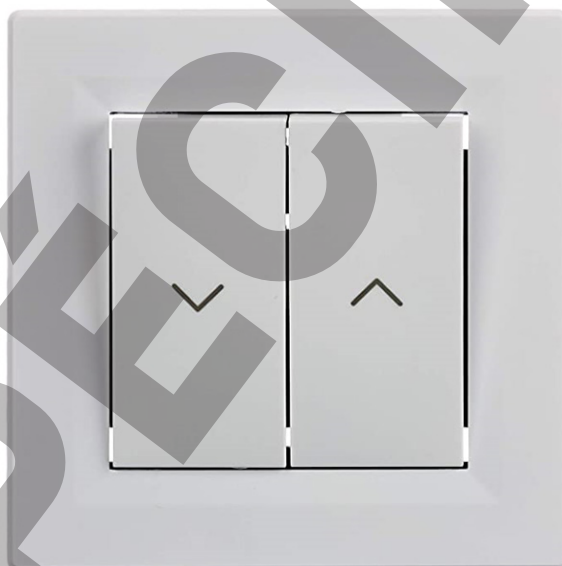
2

Fais le schéma normalisé d'un montage « va-et-vient » avec la lampe allumée.

L'ESSENTIEL À RETENIR

Pour commander l'allumage ou l'extinction d'une lampe électrique dans un circuit, on doit utiliser un organe de commande. Il existe plusieurs organes de commande.

- ⇒ L'interrupteur simple permet d'ouvrir ou de fermer un circuit électrique de façon permanente.
- ⇒ Un bouton poussoir permet d'ouvrir ou de fermer un circuit électrique de façon temporaire.
- ⇒ Le commutateur permet de commander l'allumage alterné de deux lampes électriques ou commander alternativement deux éléments électriques.
- ⇒ Le montage va-et-vient permet de commander une lampe électrique à partir de deux positions différentes.



EXERCICES

A Exercices de renforcement

Exercice 1

- 1) Un élève désire allumer ou éteindre simplement la lampe électrique de sa chambre à partir d'un seul point. L'organe de commande qu'il doit utiliser est :
 - a) un bouton poussoir ;
 - b) un commutateur ;
 - c) un interrupteur simple.
- 2) Dans un circuit « va-et-vient », il faut utiliser :
 - a) un commutateur ;
 - b) un bouton poussoir ;
 - c) deux commutateurs ;
 - d) deux interrupteurs simples.

Écris, pour chaque proposition, le numéro et en face la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

Associe chaque élément du diagramme A à son symbole dans le diagramme B en utilisant le chiffre et la lettre.

Diagramme A	Diagramme B
Bouton poussoir ouvert au repos .1	a. 
Interrupteur simple ouvert .2	b. 
Commutateur .3	c. 
Bouton poussoir fermé au repos .4	d. 
	e. 

Exercice 3

Associe le numéro de chaque organe de commande du diagramme A à la lettre correspondant à son rôle dans le diagramme B.

Diagramme A	Diagramme B
1. Bouton poussoir	a- Allumage alterné de deux lampes électriques.
2. Commutateur	b- Commande de la lampe plafonnier d'une voiture.
3. Interrupteur	c- Commande d'une lampe électrique à partir de deux positions distinctes.
4. Bouton poussoir fermé au repos	d- Allumage temporaire d'une lampe électrique.
	e- Allumage permanent d'une lampe électrique à partir d'un seul point.

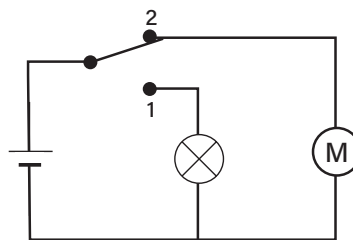
Exercice 4

À l'ouverture de la portière d'une voiture, un bouton poussoir déclenche l'allumage de la lampe électrique plafonnier.

- 1) Nomme l'organe de commande pour le circuit d'allumage de la voiture.
- 2) Donne son symbole normalisé.
- 3) Fais le schéma normalisé du circuit électrique lorsque la portière est ouverte.

Exercice 5

Observe le montage ci-dessous et réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes.



- 1) Le circuit comporte un interrupteur simple comme organe de commande.
- 2) Le circuit est commandé par un commutateur.
- 3) Le moteur est en marche et la lampe est éteinte dans la position 2.
- 4) Dans la position 1, la lampe est allumée et le moteur est arrêté.
- 5) Le commutateur dans ce circuit commande alternativement la lampe et le moteur.

EXERCICES

Exercice 6

Recopie et complète le texte ci-dessous par les mots et groupes de mots suivants :

trois bornes, va-et-vient, bouton poussoir, interrupteur simple, alternée,

Un circuit électrique peut être commandé à partir d'un organe de commande.

Pour commander de façon permanente une lampe électrique, on utilise un Le commutateur qui est un organe de commande ayant permet de faire fonctionner de façon deux appareils électriques. Il est souvent utilisé dans le montage pour allumer ou éteindre une lampe à partir de deux positions distinctes. Le est nécessaire lorsqu'on souhaite commander un appareil temporairement.

Exercice 7

Un bouton poussoir ouvert au repos commande le fonctionnement d'un moteur.

Schématise le circuit électrique de ce moteur lorsqu'il est en fonctionnement.

B Situations d'évaluation

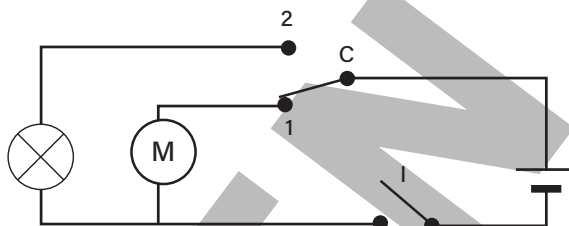
Exercice 8

Tes parents souhaitent allumer la lampe électrique de leur chambre à l'entrée et l'éteindre une fois dans le lit.

- 1) Donne le nom du montage que doit réaliser l'électricien.
- 2) Fais le schéma normalisé de ce circuit électrique.

Exercice 9

Une élève désire réaliser le montage schématisé ci-dessous. Éprouvant des difficultés, elle te sollicite.

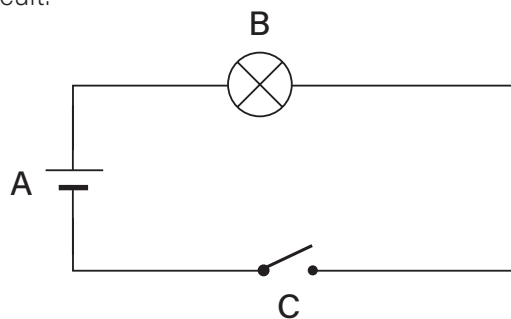


- 1) Fais la liste des éléments électriques dont elle a besoin.
- 2) Dis si dans la situation représentée, un des récepteurs fonctionne.
- 3) Indique lequel des récepteurs fonctionne si elle actionne l'élément I.
- 4) Indique lequel des récepteurs fonctionne si elle actionne simultanément les éléments I et C.

Exercice 10

Le circuit électrique schématisé ci-dessous a été réalisé par un groupe d'élèves de la classe de 6^e d'un lycée.

Ils veulent comprendre le fonctionnement de ce circuit.



- 1) Nomme chacun des éléments A, B et C.
- 2) Indique l'état de la lampe électrique dans le circuit. Justifie ta réponse.
- 3) Donne le rôle du dipôle C.
- 4) Schématise le même circuit en remplaçant l'élément C par un bouton poussoir ouvert au repos.

EXERCICES

Exercice 11

Le soir avant le dîner, ta sœur est émerveillée de voir que la lumière du réfrigérateur s'allume à l'ouverture de la portière. Elle te demande de lui expliquer le fonctionnement de la lampe du réfrigérateur.

- 1) Nomme l'organe de commande de la lampe du réfrigérateur.
- 2) Dis quel rôle joue la porte du réfrigérateur.
- 3) Explique le fonctionnement de cet organe de commande.
- 4) Schématise le circuit électrique de la lampe électrique :
 - 4.1) lorsque la portière est ouverte ;
 - 4.2) lorsque la portière est fermée.

DOCUMENTATION

Tu trouveras des feux tricolores partout où les gens ont besoin de traverser la rue. Ces feux ont trois couleurs qui te signalent quand passer, quand ralentir et quand t'arrêter. Mais Comment les feux tricolores changent-ils ?

Le feu tricolore est commandé par un système électrique qui utilise des minuteries pour réguler la durée de chaque couleur. Les feux tricolores modernes sont généralement équipés de capteurs de mouvement qui commandent au système de changer de couleur en fonction du trafic présent sur la route.

Le feu de signalisation possède ce que l'on appelle une commande de feux tricolores. L'ordinateur à l'intérieur de cette commande change les lumières automatiquement ! Un ordinateur change les feux automatiquement en suivant un ordre prédéfini.

Mais d'abord, une personne doit apprendre à l'ordinateur les instructions à donner et quand les donner.

Les instructions qu'une personne donne à un ordinateur sont appelées un programme, et faire un programme, c'est de la programmation.



Leçon 3

COURT-CIRCUIT ET PROTECTION DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Prérequis

- Dans une installation domestique, le courant passe d'abord par le compteur, puis par le disjoncteur.
- Le disjoncteur arrête la circulation du courant en cas de danger.
- Le fusible, installé dans chaque partie de l'installation domestique, fond et ouvre le circuit lorsqu'il y a un court-circuit.
- Le court-circuit rend le courant intense et entraîne l'échauffement du conducteur.
- L'électrisation est le passage du courant dans un corps provoquant des lésions, sans entraîner la mort.
- L'électrocution, est le passage du courant dans le cœur, provoquant son arrêt et entraînant la mort par asphyxie.
- Le court-circuit, l'électrocution et l'électrisation sont des dangers du courant électrique.

Amorce

- Pourquoi l'utilisation du cordon du document 1 est-elle dangereuse ?
- Que contient le boîtier du document 2 et à quoi sert-il ?



Document 1 : Un cordon en mauvais état



Document 2 : Dispositif de protection

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 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.

Situation d'apprentissage

Un élève en classe de 6^e au lycée moderne d'Attécoubé apprend au journal télévisé de 20H que le marché de la ville d'Abengourou a entièrement brûlé à la suite d'un court-circuit survenu dans l'installation électrique anarchique. Très impressionné par les images de désolation montrant des commerçants en pleurs qui ont tout perdu, il souhaite en savoir plus sur la question.

Le lendemain, il informe ses camarades de classe et ensemble, avec leur Professeur de Physique-Chimie, ils entreprennent d'identifier les causes et les dangers d'un court-circuit, de rechercher des dispositifs de protection des installations électriques et d'expliquer leur fonctionnement.

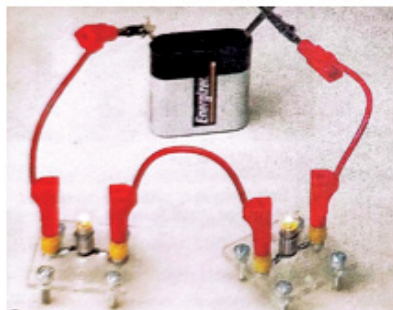


DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS

1 LE COURT-CIRCUIT

Expérience

- Réalise un circuit électrique comportant une pile et deux lampes électriques (document 3a).
- Relie les bornes de l'une des lampes avec un fil de connexion (document 3b).



Document 3a : Circuit électrique comportant deux lampes



Document 3b : Effet du court-circuit d'une lampe

Observations

- ⇒ Le fil de connexion reliant les bornes de la lampe électrique la court-circuite.
- ⇒ La lampe court-circuitée s'éteint tandis que l'autre lampe brille avec plus d'éclat (document 3b).

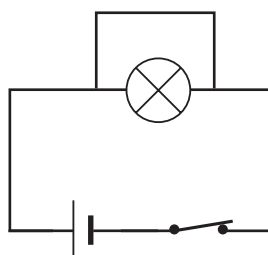
Interprétation

- La lampe électrique s'éteint car elle n'est pas traversée par le courant électrique.
- Le fil de connexion relié à ses bornes constitue pour le courant électrique un chemin plus facile.

Conclusion

Un appareil électrique est court-circuité lorsque ses bornes sont directement reliées par un conducteur électrique. Alors, il ne fonctionne pas.

SCHEMA NORMALISÉ DU CIRCUIT ÉLECTRIQUE AVEC LA LAMPE EN COURT-CIRCUIT



Exercices d'application

1

Choisis la bonne réponse pour compléter correctement la phrase.

- 1) Lors du court-circuit d'une lampe électrique, celle-ci **s'allume / s'éteint**.
- 2) Un fil de connexion reliant les **deux bornes / une borne** de la lampe électrique crée un court-circuit.

2

Réarrange les mots ou groupes de mots de manière à obtenir une phrase ayant du sens.

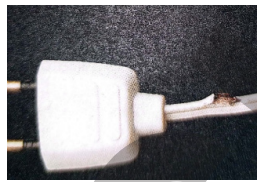
court-circuité / par un fil / à ses bornes / Un appareil / conducteur. / reliées / électrique

2 LES CAUSES D'UN COURT-CIRCUIT

Analyse d'un document



a



b



c



d

Document 4 : Différentes situations pouvant entraîner un court-circuit

- Un cordon électrique dénudé (document 4a).
- Un cordon électrique avec la gaine isolante détériorée (document 4b).
- Une prise de courant endommagée (document 4c).
- Une multiprise surchargée (document 4d).

Ces différentes situations peuvent entraîner un contact entre les deux fils électriques d'un cordon électrique ou d'une prise de courant et provoquer un court-circuit dans une installation électrique.

Conclusion

Dans une installation électrique, un court-circuit peut être provoqué par :

- ⇒ le contact entre deux fils conducteurs dénudés ;
- ⇒ le contact entre deux fils conducteurs dont la gaine isolante est détériorée ;
- ⇒ la surcharge d'une prise de courant électrique.

Exercices d'application

1

Cite quatre (04) causes d'un court-circuit.

2

Recopie le numéro de chaque affirmation suivi de V si l'affirmation est vraie ou de F si elle est fausse.

Il y a risque de court-circuit si :

- 1) deux fils de connexion avec les gaines isolantes en bon état se touchent;

- 2) l'on branche plusieurs appareils électriques sur une même prise de courant;
- 3) un fil conducteur avec la gaine isolante dénudée entre en contact avec un fil parfaitement protégé;
- 4) un contact a lieu entre deux fils de connexion dénudés.

3 DANGERS D'UN COURT-CIRCUIT

Expérience

- Relie les bornes d'une lampe à une pile.
- Place de la paille de fer ou de la laine d'acier entre les deux bornes de la lampe (document 5).



Document 5 : Court-circuit d'une lampe électrique

Observations

- ⇒ La lampe s'éteint.
- ⇒ La paille de fer s'échauffe et se met à brûler (document 5).
- ⇒ La pile s'use et se détériore très rapidement.

Interprétation

- La lampe s'éteint parce que la paille de fer reliant ses bornes entraîne un court-circuit.
- La paille de fer réalise ainsi un court-circuit de la pile qui s'échauffe. Cet échauffement est dû à un courant très intense qui circule. La paille de fer chauffe puis se met à brûler.

Conclusion

Le court-circuit est dangereux pour les appareils électriques et les installations électriques.

Un court-circuit peut provoquer :

- ⇒ un incendie ;
- ⇒ des dégâts matériels : destruction d'appareils électriques.



Document 6 : Conséquence d'un court-circuit

Exercices d'application

1

Recopie et complète le texte ci-dessous avec les mots suivants qui conviennent : **incendie, s'échauffent, intense, court-circuit.**

Le court-circuit est dangereux.

Lorsqu'un se produit, les fils conducteurs sont traversés par un courant..... Ces fils.....et cela peut créer un

2

Cite deux (02) dangers d'un court-circuit électrique.

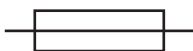
4 PROTECTION DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

4.1 - Les fusibles

Un fusible est constitué d'un fil métallique fait d'un métal très fusible, c'est-à-dire qui fond très facilement lorsqu'il est parcouru par un courant intense.

Il existe plusieurs modèles de fusibles (document 7).

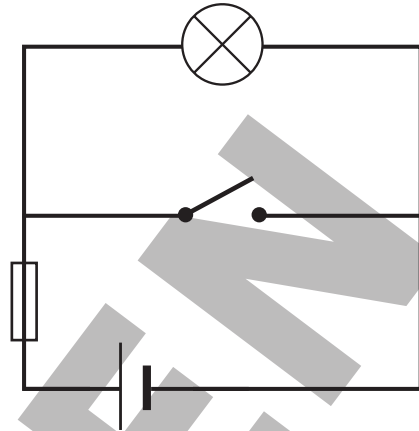
Symbole normalisé d'un fusible :



Document 7 : Différents fusibles

Expérience

- Réalise le circuit électrique comportant un fusible, une lampe, un générateur et un interrupteur (document 8).
- Ouvre puis ferme l'interrupteur.



Document 8 : Fonctionnement du fusible

Observations

- ⇒ Lorsque l'interrupteur est ouvert, la lampe électrique brille normalement.
- ⇒ Lorsqu'on ferme l'interrupteur, le fusible fond et la lampe électrique s'éteint.

Interprétation

- Quand l'interrupteur est fermé, il constitue un court-circuit de la lampe électrique. Celle-ci crée un courant intense qui entraîne l'échauffement des fils conducteurs et fait ainsi fondre le fusible.
- Le fusible fondu ouvre le circuit électrique et interrompt le passage du courant électrique. Cela évite que la pile et les conducteurs soient endommagés.

Conclusion

- ⇒ Le fusible est un dispositif qui permet de protéger un circuit électrique contre les risques d'un court-circuit.
- ⇒ En cas de court-circuit, le fusible fond et interrompt le passage du courant électrique dans le circuit électrique.
- ⇒ Le fusible protège la ligne ou le circuit électrique dans lequel il se trouve.

Remarque

Aujourd'hui, les fusibles anciens sont remplacés par les **modules Disjoncteurs Phase-Neutre (DPN)** dans les installations domestiques.



4.2 - Le disjoncteur

Observations

Une installation électrique comporte un interrupteur général appelé disjoncteur (document 9).

Le disjoncteur permet d'interrompre ou de rétablir le courant électrique à tout moment dans l'ensemble de l'installation.

Le disjoncteur permet aussi d'interrompre automatiquement le courant électrique lorsque celui-ci devient trop intense dans l'installation.



Document 9 : Disjoncteur d'une installation électrique

Conclusion

- ⇒ Le disjoncteur est un dispositif qui permet de protéger une installation électrique contre les risques d'un court-circuit.
- ⇒ En cas de court-circuit, le disjoncteur interrompt automatiquement le passage du courant électrique dans l'installation électrique. Placé à l'entrée de l'installation, le disjoncteur protège toute l'installation électrique des dangers.

Remarque

Aujourd'hui, ce sont les disjoncteurs différentiels qui sont utilisés plutôt que les disjoncteurs à maximum de courant. Ils ont l'avantage d'interrompre le passage du courant électrique en cas de danger.

Exercices d'application

1

Choisis la bonne réponse pour compléter correctement la phrase.

- 1) Lorsque le fusible fond, toute la maison **est privée / n'est pas privée** d'électricité.
- 2) Lorsque le disjoncteur saute, toute la maison **est privée / n'est pas privée**

d'électricité.

- 3) Le fusible et le disjoncteur **protègent / ne protègent pas** les installations électriques.
- 4) Le fusible est placé **à l'entrée de l'installation / sur la ligne à protéger**.

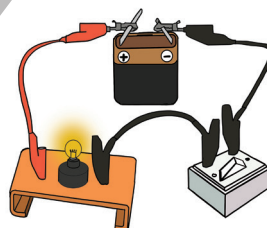
2

Donne le symbole normalisé du fusible.

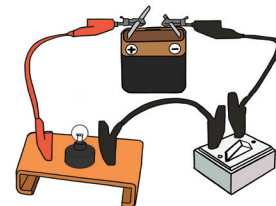
5 CAUSES D'UNE PANNE DANS UN CIRCUIT ÉLECTRIQUE

Expérience

- Réalise deux circuits électriques simple allumage.
- Ferme les interrupteurs (document 10).



a- circuit témoin



b- circuit avec panne

Document 10 : Circuit témoin et circuit avec panne

Observations

- ⇒ La lampe électrique du circuit témoin s'allume (document 10a).
- ⇒ La lampe électrique du circuit (document 10b) est éteinte.

Interprétation

- La pile, la lampe électrique, l'interrupteur et les fils de connexion du circuit témoin sont en bon état (document 10a).
- Dans le circuit avec panne, l'un des éléments électriques est défectueux (document 10b).

Recherche de la panne

Testons chaque élément du circuit comportant la panne en nous servant du circuit témoin.

Élément testé	Lampe allumée	Lampe éteinte
Lampe	X	
Pile		X
Fil de connexion	X	

L'élément défectueux ici est la pile.

Conclusion

- ⇒ Un circuit électrique peut être en panne à cause d'un élément défectueux du circuit.
- ⇒ Le test à l'aide d'un circuit témoin ou d'un testeur de continuité permet de trouver l'élément défectueux.
- ⇒ Pour réparer la panne, il suffit de remplacer l'élément défectueux par un autre élément en bon état.

Attention

Ne jamais faire de recherche de panne dans le circuit électrique de la maison.

Exercices d'application

1

Réarrange le mot et les groupes de mots de sorte à constituer une phrase correcte ayant du sens.

de retrouver / permet / une panne. / d'un circuit comportant / l'élément défectueux / Un circuit électrique témoin

2

Recopie et complète le texte avec les mots et groupes de mots suivants qui conviennent : **circuit témoin, élément défectueux, panne, testeur.**

En fermant un circuit électrique, la lampe électrique ne s'allume pas.

Le circuit électrique comporte une Dans le circuit électrique, la panne peut être due à un Pour retrouver celle-ci, il faut utiliser un ou un pour tester les éléments les uns après les autres. La réparation de la panne consiste à remplacer l'élément défectueux.

L'ESSENTIEL À RETENIR

- ⇒ Un appareil électrique est en court-circuit lorsque l'une de ses deux bornes est reliée à l'autre par un conducteur électrique.
- ⇒ Lors d'un court-circuit dans une installation électrique, les fils de connexion s'échauffent et peuvent provoquer un incendie.
- ⇒ Dans une installation électrique, un court-circuit peut être provoqué par le contact entre deux fils conducteurs dénudés.
- ⇒ Les modules DPN et le disjoncteur sont des dispositifs de protection des installations électriques.
- ⇒ Les modules DPN sont placés sur des lignes dans une installation électrique pour protéger les appareils qui sont sur ces lignes.
- ⇒ Le disjoncteur est placé à l'entrée de l'installation électrique dans une maison pour ouvrir automatiquement le circuit électrique de l'installation en cas de surintensité ou de court-circuit.
- ⇒ Les pannes dans un circuit électrique sont dues à un élément électrique défectueux.
- ⇒ Pour réparer la panne dans un circuit électrique, il faut remplacer l'élément défectueux par un autre élément en bon état.



EXERCICES

A Exercices de renforcement

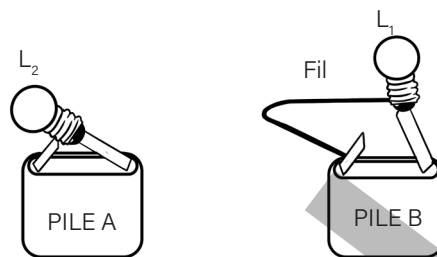
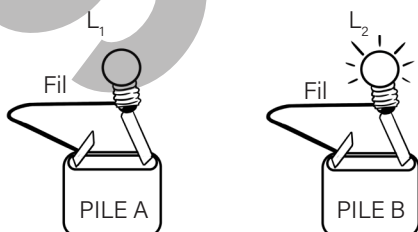
Exercice 1

- 1) Dans un circuit simple allumage, un court-circuit s'établit aux bornes de la lampe électrique lorsque :
 - a) un fil de connexion relie les bornes de l'interrupteur ;
 - b) un fil de connexion relie les bornes de la pile ;
 - c) un fil de connexion relie les bornes de la lampe.
- 2) Un court-circuit survient dans une installation électrique si :
 - a) deux fils conducteurs protégés par une gaine isolante se touchent ;
 - b) un fil conducteur dont la gaine isolante est détériorée est en contact avec un fil conducteur parfaitement protégé ;
 - c) deux fils conducteurs dont les gaines isolantes sont dénudées entrent en contact.
- 3) Dans une installation électrique le module DPN, dispositif de protection :
 - a) est placé à l'entrée de l'installation après le compteur électrique ;
 - b) est placé à la fin de l'installation ;
 - c) est placé sur chaque ligne.

Écris, pour chaque proposition, le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

Observe les montages réalisés par ta voisine de classe.



- 1) La pile A est en bon état.
- 2) La pile B est en bon état.
- 3) Le fil de connexion est un élément défectueux.
- 4) La lampe L_1 est défectueuse.
- 5) La lampe L_2 est défectueuse.

Écris le numéro de chaque affirmation suivi de V si elle est vraie ou de F si elle est fausse.

Exercice 3

Écris le numéro de chaque affirmation suivi de vrai ou faux selon que l'affirmation est vraie ou fausse.

- 1) Une lampe électrique court-circuitée chauffe.
- 2) Un fil électrique dénudé dans une installation électrique n'est pas dangereux.
- 3) Lors d'un court-circuit, le fusible fond.
- 4) Un contact entre deux fils de connexion dénudés crée un court-circuit.

Exercice 4

Recopie et complète le texte avec les mots et le groupe de mots suivants : **chauds, court-circuité, protégés, métallique, intense, incendie.**

Un court-circuit est dangereux pour une installation électrique.

Lorsqu'un fil ou un objet ... relie les deux bornes d'un générateur, celui-ci est Le courant est alors très Les conducteurs du circuit deviennent très ... , ce qui peut provoquer un ... Pour éviter ce risque, les circuits sont souvent... par des modules DPN.

EXERCICES

Exercice 5

Reproduis et relie chaque dispositif à son rôle ou son fonctionnement.

Fusible ●
Disjoncteur ●

- Fond
- Interrompt le passage du courant dans l'installation.
- Interrompt le passage du courant électrique dans une partie de l'installation.
- « Saute »
- Produit le courant électrique

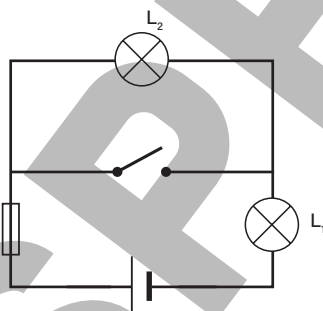
Exercice 6

Réarrange le mot et les groupes de mots de manière à former une phrase qui a du sens.

devient / fond et / ouvre le circuit. / Si le courant / le fusible / trop intense

Exercice 7

Un élève réalise le montage ci-dessous lors d'une séance de travaux pratiques.



- 1) Donne l'état des lampes L_1 et L_2 lorsque l'interrupteur est ouvert.
- 2) Donne l'état des lampes L_1 et L_2 lorsque l'interrupteur est fermé.

Exercice 8

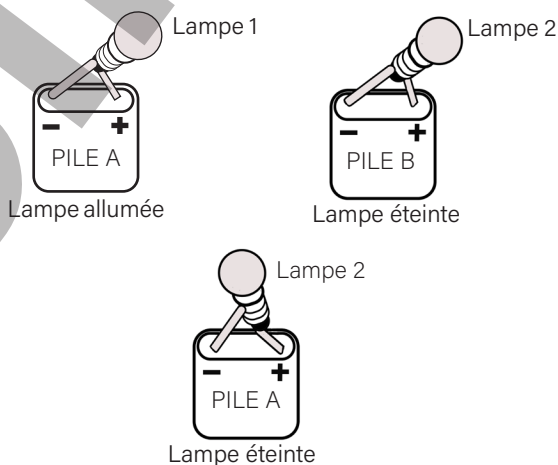
Une élève alimente une lampe électrique avec une pile. Puis avec un fil de cuivre, elle court-circuite la lampe.

- 1) Fais le schéma normalisé de ce circuit.
- 2) Indique l'état de la lampe (allumée ou éteinte).
- 3) Indique le risque pour la pile.

B Situations d'évaluation

Exercice 9

Une élève d'un Collège, dispose de deux piles plates A et B et de deux lampes 1 et 2. Elle veut savoir si ces éléments électriques sont en bon état. Pour cela, elle réalise les montages ci-dessous :



- 1) Nomme le circuit électrique constitué de la pile A et de la lampe 1.
- 2) Reproduis le tableau et coche les cases pour indiquer l'état de chaque élément.

	Bon état	Défectueux
Lampe 1		
Lampe 2		
Pile A		

- 3) Propose un moyen pour vérifier si la pile B est en bon état ou est défectueuse.

EXERCICES

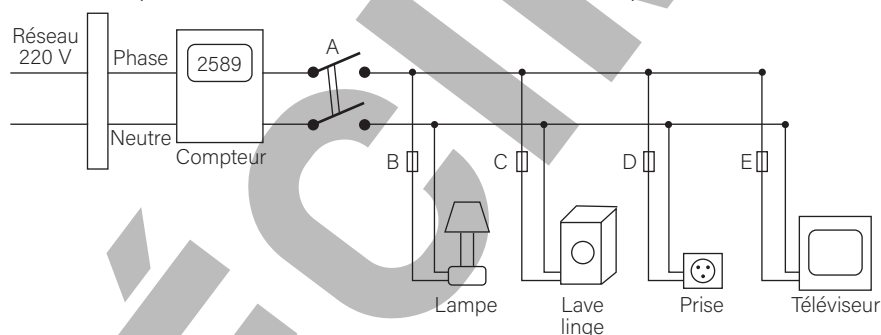
Exercice 10

Deux élèves en classe de 6^e dans un lycée de Korhogo, discutent à propos de la leçon sur le court-circuit. L'un affirme que le court-circuit peut provoquer un incendie, tandis que l'autre rétorque que cela n'est pas possible. Aide-les à s'accorder.

- 1) Définis un court-circuit.
- 2) Cite :
 - 2.1) deux causes d'un court-circuit ;
 - 2.2) deux dangers d'un court-circuit.
- 3) Indique lequel des deux élèves a raison.
- 4) Donne un moyen pour éviter les dangers d'un court-circuit.

Exercice 11

Une élève en classe de 6^e découvre dans un livre d'électricité de son père, le schéma ci-dessous représentant l'installation électrique d'une maison. En l'absence de son père électricien, elle te demande de l'aider à comprendre le circuit de l'installation électrique.



- 1) Nomme le composant électrique représenté en B.
- 2) Donne son rôle.
- 3) Explique son fonctionnement.

Exercice 12

Lors d'une visite sur le chantier de construction de la maison familiale, tu assistes avec ton petit frère, au travail de l'électricien. Ce dernier donne quelques explications.

Deux fils conducteurs dit-il, partent du compteur pour arriver au disjoncteur de la maison. Deux autres fils sortent du disjoncteur. De ceux-ci partent toutes les lignes de courant de la maison. Ces lignes sont toutes munies de fusibles. Pour conclure, l'électricien affirme que toutes ces dispositions sont prises pour assurer la sécurité

des habitants de la maison contre les court-circuits.

Ton frère te sollicite pour mieux comprendre le fonctionnement des dispositifs de protection cités par l'électricien.

- 1) Cite les dispositifs de protection mentionnés par l'électricien.
- 2) Précise le rôle de chaque dispositif de protection.
- 3) Explique le fonctionnement de chaque dispositif de protection dans une installation électrique.

DOCUMENTATION

Quel est le rôle d'un parafoudre ?

Lors d'un orage, plusieurs phénomènes peuvent se produire, des éclairs que l'on voit dans la masse nuageuse, du tonnerre qu'on entend plus ou moins et de la foudre lorsqu'un éclair touche le sol.

En moyenne, entre cinquante et cent coups de foudre sont enregistrés chaque seconde sur la planète, ce qui représente entre un et trois milliards de coups de foudre par an dans le monde.

Lors d'un orage, l'apparition de la foudre peut être à l'origine d'une surtension c'est-à-dire une augmentation brutale et momentanée de la tension électrique, causée par la décharge atmosphérique.

Cette surcharge peut endommager gravement les appareils électriques en provoquant des défaillances, des courts-circuits ou des incendies.

Le rôle principal d'un parafoudre est de protéger l'installation électrique et les équipements électroniques et électriques contre les surcharges et surtensions électriques lors des orages.

Un parafoudre agit comme un dispositif de dérivation en redirigeant les surtensions loin des équipements sensibles, en les déviant vers la terre. Il protège ainsi les appareils électroniques connectés sur le même réseau électrique.

Le parafoudre doit être installé sur le tableau électrique du logement.

Le parafoudre doit être placé au plus près des équipements sensibles pour intercepter les surtensions.

Le tableau électrique doit être muni d'un disjoncteur différentiel et d'un disjoncteur divisionnaire pour être relié au parafoudre.

Chaque équipement électrique sensible devrait également être protégé individuellement.

Ainsi, le matériel tel que les ordinateurs, le téléviseur, les systèmes de sécurité, les appareils électroménagers, etc., devraient tous bénéficier d'un branchement équipé de parafoudres pour un système de protection efficace.



Thème 2

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DE LA MATIÈRE



Leçon 1 : Solides et liquides

Leçon 2 : Les gaz

Leçon 3 : Température d'un corps

Leçon 4 : Les changements d'état de l'eau

Leçon 1

SOLIDES ET LIQUIDES



Prérequis

- ▮ Les solides peuvent être durs ou mous.
- ▮ Certains solides coulent mais ils peuvent être saisis entre les mains.
- ▮ Les liquides coulent et prennent la forme des récipients qui les contiennent.

Amorce

- Nomme les objets du document 1.
- Quelle est la nature de chacun de ces solides ?
- Peux-tu les saisir tous avec la main ?



Document 1 : Quelques produits de consommation

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 cristalliseur).
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.

Situation d'apprentissage

Pour la célébration de l'anniversaire d'un élève en classe de 6^e au Collège de Bouna, sa maman part au marché pour acheter des provisions pour la préparation d'un mets. Elle ramène du marché de l'huile, du sel, du lait de soja, du lait en poudre, du sucre en carreau, du riz, de la banane, de la farine, de la viande, du cube d'assaisonnement, du charbon de bois et de l'igname. Afin de pouvoir classer convenablement ces denrées, en classe, avec ses camarades et sous la supervision de leur Professeur, les élèves entreprennent de connaître leurs propriétés et également de les distinguer.



DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS

1 PROPRIÉTÉS DES SOLIDES

Analyse d'un document



Document 2 : Quelques solides du quotidien

Essaie de saisir avec les doigts, les ignames, le sel de cuisine, la tomate, les grains de café, le café moulu et la bouteille.

Observations

- ⇒ Les ignames, le sel de cuisine, la tomate, les grains de café, le café moulu et la bouteille peuvent être saisis avec les doigts.
- ⇒ Le sel de cuisine et le café moulu coulent et peuvent être introduits sans difficulté dans la bouteille.
- ⇒ La tomate et l'igname ne peuvent pas être introduits dans la bouteille sans les découper.

Interprétation

- Les ignames, le sel de cuisine, la tomate, les grains de café, le café moulu et la bouteille qui peuvent être saisis avec les doigts sont des **solides**.
- Les solides dont la forme ne peut changer sont : les ignames, la tomate et la bouteille. Ce sont des **solides compacts**.
- Les solides qui coulent et qui prennent la forme du récipient qui les contient sont le sel de cuisine et les grains de café. Ce sont des solides **divisés ou pulvérisés**.

Conclusion

- ⇒ Tout objet qui peut être saisi avec les doigts est un solide.
- ⇒ Il existe deux types de solides : les solides compacts et les solides divisés ou pulvérisés.
- ⇒ Les solides compacts ont une forme propre et leur volume est invariable. Les solides divisés n'ont pas de forme propre ; ils coulent et prennent la forme du récipient qui les contient.

Exercices d'application

1

Reproduis les diagrammes A et B puis relie chaque solide à sa nature.

A

- Grain de sable •
- Caillou •
- Avocat •
- Sucre en poudre •
- Poussière •
- Pomme •

B

- Solides compacts
- Solides divisés

2

Réponds par vrai ou faux en faisant suivre le numéro de chaque affirmation par V si l'affirmation est vraie ou par F si elle est fausse.

- 1) Les solides divisés prennent la forme du récipient qui les contient.
- 2) Les solides divisés ont une forme propre.
- 3) Les volumes des solides compacts sont variables.

2

QUELQUES ÉLÉMENTS DE LA VERRERIE DE LABORATOIRE

Analyse d'un document

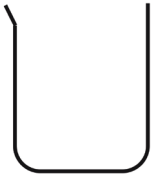
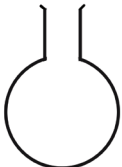
- ⇒ Le document 3 présente des récipients en verre qui sont utilisés au laboratoire. Ces récipients représentent quelques éléments de la verrerie de laboratoire. Ils sont utilisés au laboratoire pour réaliser des expériences.
- ⇒ Sur le document 3, nous avons des ballons à fond plat, des béchers, une éprouvette, un erlenmeyer.



Document 3 : Quelques éléments de la verrerie de laboratoire

Conclusion

- ⇒ La verrerie de laboratoire désigne divers récipients, instruments et équipements en verre, utilisés au laboratoire par les chimistes et les biologistes pour des expériences scientifiques.
- ⇒ Le tableau ci-dessous présente quelques éléments de la verrerie de laboratoire avec leurs noms et leurs schémas.

Images				
	Bécher	Verre à pied	Tube à essais	Éprouvette graduée
Schémas				
Images				
	Ballon à fond plat	Ballon à fond rond	Erlenmeyer	Cristalliseur
Schémas				

Exercices d'application

1

Attribue à chaque numéro le nom du récipient qui convient.



1



2



3



4

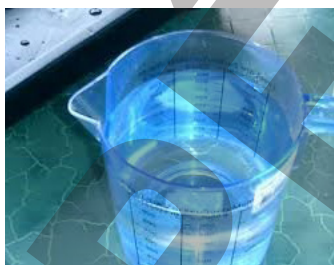
Exercices d'application

2

Fais les schémas d'un ballon à fond plat et d'un bêcher.

3 PROPRIÉTÉS DES LIQUIDES

Analyse d'un document



a



b



c

Document 4 : Eau, huile de table et surface libre

- Essaie de saisir avec les doigts les corps contenus dans les récipients du document 4.
- Incline le bêcher (document 4c).
- Renverse l'eau de la carafe dans un verre (document 5).



Document 5 : Transvasement d'eau

Observations

L'eau et l'huile de table contenues dans les récipients ne peuvent pas être saisies avec les doigts. La surface de l'eau en contact avec l'air (surface libre) reste plane et horizontale dans le bécher droit comme dans le bécher incliné. L'eau coule en passant de la carafe au verre. Elle prend la forme de la carafe (avant) et la forme du verre (après).

Interprétation

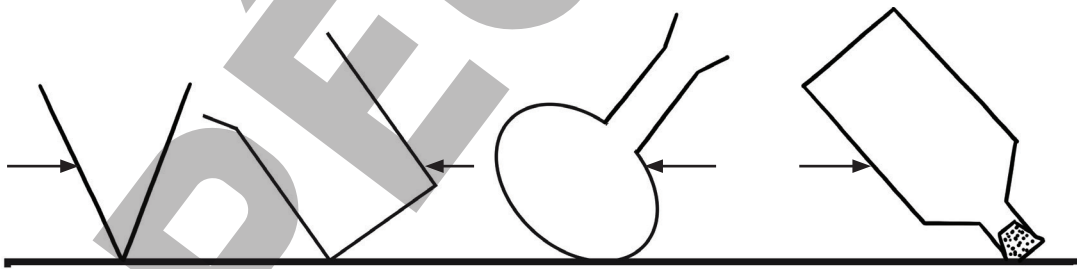
C'est parce que l'eau et l'huile de table sont des liquides que leur surface libre reste plane et horizontale. Elles prennent la forme du récipient qui les contient : Ce sont des fluides.

Conclusion

- ⇒ Un liquide est un corps insaisissable.
- ⇒ Un liquide coule et n'a pas de forme propre. Il prend la forme du récipient qui le contient : c'est un fluide. Le volume d'un liquide est invariable.
- ⇒ La surface libre d'un liquide au repos est toujours plane et horizontale.

Exercices d'application**1**

Représente la surface libre du liquide dans chaque récipient ci-dessous à partir de la flèche après avoir reproduit les schémas à l'aide d'un papier calque.

**2**

Cite les propriétés d'un liquide.

4 DISTINCTION ENTRE SOLIDE DIVISÉ ET LIQUIDE**Analyse d'un document**

Les corps contenus dans les récipients du document 6 sont le sucre en poudre, le sel de cuisine et l'eau.

Le sucre en poudre et le sel de cuisine sont des solides divisés, tandis que l'eau est un liquide. La surface libre du sucre et du sel sont quelconques alors que celle de l'eau est plane et horizontale.



Document 6 : Liquide et solides divisés

Interprétation

La forme de leur surface libre au repos permet de distinguer un solide divisé d'un liquide.

Conclusion

La surface libre d'un solide divisé est quelconque alors que celle d'un liquide au repos est plane et horizontale.

Exercice d'application

- 1) Cite deux (02) propriétés communes aux solides divisés et aux liquides.
- 2) Indique ce qui les distingue.

5 NOTICES ET ÉTIQUETTES DES PRODUITS DE CONSOMMATION

Analyse d'un document

Sur l'étiquette de la bouteille d'acide chlorhydrique, on observe des symboles en forme de losange comportant des dessins figuratifs.



Document 7 : L'acide chlorhydrique

Interprétation

Ces symboles sont des pictogrammes. Ils informent que l'acide chlorhydrique est un produit corrosif, nocif et irritant.

Conclusion

Les pictogrammes servent à donner une information concernant les précaution à prendre pour utiliser un produit.

Une bonne compréhension des pictogrammes donne des informations de sécurité aux utilisateurs pour un usage sans dangers de ces produits.

Les pictogrammes sont parfois accompagnés des lettres comme par exemple : X_i (irritant), X_n (nocif), F (inflammable), T (toxique), C (corrosif), E (explosif).



Explosif



Inflammable



Comburant



Gaz sous pression



Corrosif



Toxicité aiguë



Nocif ou irritant



Danger pour la santé



Danger pour l'environnement

Exercices d'application

1

Un produit de consommation porte les étiquettes suivantes :



Ce produit est :

- a) inflammable ;
- b) corrosif ;
- c) irritant ;
- d) un danger pour l'environnement ;
- e) toxique.

Écris les lettres correspondant aux bonnes réponses.

2

Recopie le numéro de chaque pictogramme ci-dessous suivi de la lettre correspondant à sa signification.



1



2

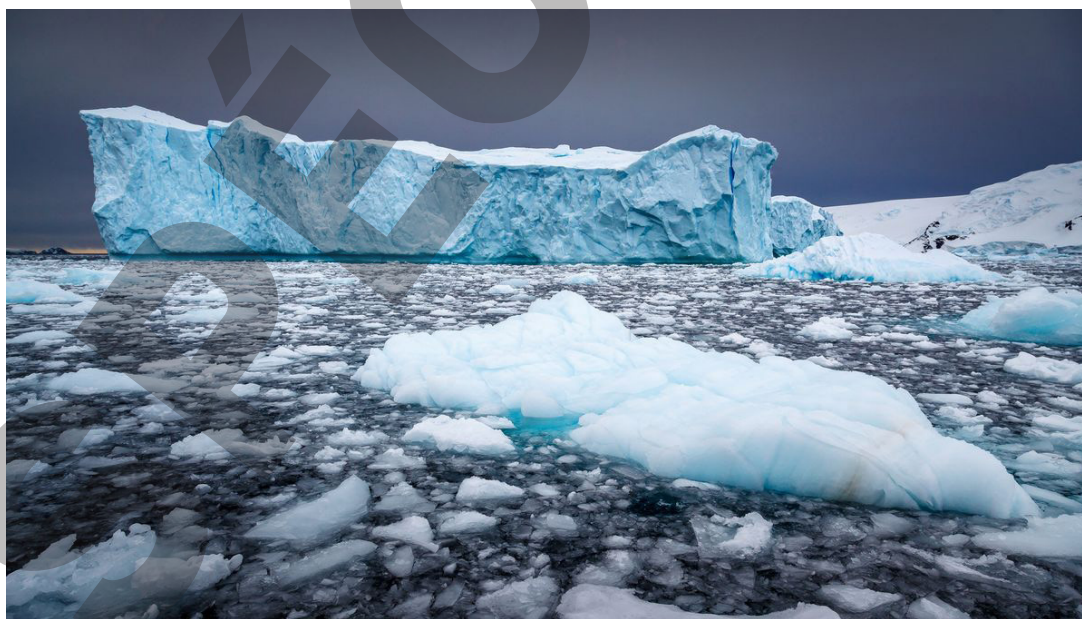


3

- a) inflammable ;
- b) comburant ;
- c) explosif.

L'ESSENTIEL À RETENIR

- ⇒ Les solides sont des corps saisissables.
- ⇒ Il existe deux types de solides : les solides compacts et les solides divisés.
- ⇒ Un solide compact a une forme propre et son volume est invariable.
- ⇒ Un solide divisé n'a pas de forme propre. Il coule et prend la forme du récipient qui le contient.
- ⇒ La surface libre d'un solide divisé est quelconque.
- ⇒ Un liquide est insaisissable.
- ⇒ Un liquide n'a pas de forme propre.
- ⇒ Un liquide est un fluide : il coule et prend la forme du récipient qui le contient.
- ⇒ La surface libre d'un liquide au repos est toujours plane et horizontale.
- ⇒ Les pictogrammes sur certains produits informent sur les précautions à prendre et les dangers possibles auxquels l'on est exposé lors de leur utilisation.



EXERCICES

A Exercices de renforcement

Exercice 1

Recopie le numéro de chacune des affirmations, suivi de la lettre V si l'affirmation est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

- 1) La farine est un solide compact.
- 2) Un liquide au repos a une surface libre plane et horizontale.
- 3) Les solides divisés et les liquides ont une propriété commune.
- 4) Un grain de riz est un solide divisé.
- 5) Tous les solides ont une forme propre.

Exercice 2

- 1) Un corps qui prend la forme du récipient qui le contient et dont la surface libre au repos n'est pas plane et horizontale est :
 - a) un liquide ;
 - b) un solide compact ;
 - c) un solide divisé.
- 2) Un élève dispose de trois corps : du lait en poudre, une pomme et du riz. Deux de ces corps ont une propriété commune. Ce sont :
 - a) le lait en poudre et la pomme ;
 - b) le riz et le lait en poudre ;
 - c) la pomme et le riz.

Recopie le numéro de chaque proposition suivie de la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

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

pas de forme / et les liquides / divisés / propre.
/ Les solides / n'ont

Exercice 4

Reproduis les diagrammes puis relie chaque état de la matière à ses propriétés.

Diagramme A

Solide compact •
 Solide divisé •
 Liquide •

Diagramme B

• Saisissable
 • Fluide
 • Forme propre
 • Coule

Exercice 5

Associe le numéro de chaque pictogramme à la lettre correspondant à sa signification.



1

a

Explosif : éviter tout choc



2

b

Nocif et irritant : éviter le contact avec la peau et les yeux



3

c

Inflammable : ne pas fumer



4

d

Toxique : ne pas consommer

Exercice 6

Recopie et complète le texte ci-dessous avec les mots ou groupes de mots suivants : **compact, plane et horizontale, coulent, surface libre, divisé, forme, forme propre**

Une barre de fer et la farine sont des solides. La barre de fer est un solide ... alors que la farine est un solide La barre de fer a une ... alors que la farine prend la ... du récipient dans lequel il se trouve. Tout comme la farine, les liquides ... La ... d'un liquide au repos est ...

EXERCICES

Exercice 7

Cite deux propriétés permettant de distinguer :

- 1) un solide compact d'un solide divisé ;
- 2) un liquide d'un solide divisé ;
- 3) un solide compact d'un liquide.

Exercice 8

Reproduis le tableau puis mets une croix dans la case qui convient.

	Solide	Liquide
Sucre en poudre		
Lait liquide		
Lait en poudre		
Eau de javel		
Jus de citron		
Pomme		

B Situations d'évaluation

Exercice 9

Ton oncle décide d'acheter un produit pour nettoyer le carrelage de sa maison et également détartre les WC. Une de ses connaissances lui conseille d'utiliser de l'acide chlorhydrique vendu sur le marché sous le nom d'acide muriatique pour cette opération de nettoyage. Sur l'étiquette de l'acide chlorhydrique acheté, ton oncle remarque les deux images suivantes.



Image 1



Image 2

Ton oncle veut comprendre la signification de ces deux images. Aide-le.

- 1) Donne le nom de chacune de ces deux images.
- 2) Donne la signification de :
 - 2.1) l'image 1 ;
 - 2.2) l'image 2.
- 3) Donne la raison pour laquelle, il est nécessaire à tout consommateur de connaître la signification de ce type d'images symboliques avant toute utilisation d'un produit.

EXERCICES

Exercice 10

Après le cours sur « Solides et liquides », votre professeur veut tester l'acquisition des connaissances. Pour ce faire, il met à votre disposition les substances suivantes : le jus de coco, les grains de mil, du sel, la farine, une mangue, du charbon, le pétrole, une banane et le sable.

Il vous demande de classer ces substances en solide compact, solide divisé et liquide.

- 1) Donne les propriétés des :
 - 1.1) solides compacts ;
 - 1.2) solides divisés ;
 - 1.3) liquides.
- 2) Classe ces substances en :
 - 2.1) solides compacts ;
 - 2.2) solides divisés ;
 - 2.3) liquides.
- 3) Distingue un solide compact d'un solide divisé.

Exercice 11

Ta voisine de classe était absente pendant le cours sur « Solides et liquides ». Après s'être mise à jour et lu sa leçon, elle ne sait comment faire la différence entre un solide divisé et un liquide.

Elle te sollicite pour le lui expliquer.

- 1) Cite les propriétés communes à un solide divisé et à un liquide.
- 2) Cite une propriété permettant de les distinguer.
- 3) Explique à ton camarade comment l'on procède pour les différencier.

DOCUMENTATION

Les pictogrammes de danger des produits chimiques

Découvrez les différents pictogrammes de danger pouvant être visibles sur les produits chimiques. Nous lisons pour chacun les risques et les précautions à prendre face à chaque pictogramme de danger.



Inflammable

Substance pouvant s'enflammer au contact d'une flamme, d'une étincelle, d'électricité statique, sous l'effet de la chaleur, spontanément au contact de l'air, au contact de l'eau si la substance dégage des gaz inflammables, ou au contact d'un frottement par exemple.

Précautions / mesures de sécurité : manipuler loin de tout flamme ou étincelle et conserver à l'abri de la chaleur.



Comburant

Substance qui permet ou qui aide une substance inflammable à prendre feu. Un comburant n'est pas inflammable mais il augmente ou accélère la combustion des produits inflammables. Cette substance peut provoquer ou aggraver un incendie, ou même provoquer une explosion en présence de produits inflammables.

Précautions / mesures de sécurité : ne pas conserver à proximité des substances inflammables des produits comportant ce pictogramme de danger.



Toxique

Substance dangereuse pour la santé par simple inhalation (respiration), ingestion ou simple contact cutané (contact avec la peau). Les produits toxiques tuent et peuvent empoisonner rapidement même à faible dose.

Précautions / mesures de sécurité : de tels produits ne doivent en aucun cas rentrer en contact avec n'importe quelle partie du corps. Ils ne doivent même pas être respirés sous peine de graves risques pour la santé.



Corrosif

Substance qui attaque et ronge les matériaux avec lesquels elle est en contact, et en particulier avec la peau (le pictogramme est assez explicite). Par exemple, l'acide chlorhydrique est bien connu pour être corrosif.

Précautions / mesures de sécurité : éviter tout contact avec la peau mais aussi les vêtements. À ne pas respirer non plus. Ce sont les mêmes précautions que pour les produits toxiques mais en plus il faut éviter les contacts avec les vêtements car les produits corrosifs peuvent attaquer les vêtements.



Nocif ou irritant

Ces produits avec comme pictogramme ce point d'exclamation altèrent la santé ou la couche d'ozone. Cette substance peut empoisonner à forte dose. Elle irrite les yeux, la peau ou les voies respiratoires. Elle peut aussi provoquer des allergies, une somnolence ou des vertiges.

Précautions / mesures de sécurité : idem comme pour les produits toxiques, le produit ne doit pas rentrer en contact avec la peau et ne doit pas être inhalé.



Dangereux pour l'environnement

Polluante, cette substance est dangereuse pour l'environnement et provoque des effets néfastes sur les organismes du milieu aquatique.

Précautions / mesures de sécurité : une telle substance ne doit pas être rejetée dans l'environnement mais ne doit pas non plus être rejetée dans les eaux usées (toilettes, lavabos, etc.). Une entreprise spécialisée doit venir récupérer de tels produits s'ils ne sont pas utilisables.



Explosif

La substance peut exploser sous certaines conditions : chocs, frottements, chaleur, flammes, etc.

Précautions / mesures de sécurité : manipuler avec beaucoup de précaution, éviter ce qui pourrait provoquer l'explosion (chocs, frottements).



Dangereux pour la santé

De telles substances peuvent provoquer des risques plus ou moins graves pour la santé : allergies, cancer, asthme, effets néfastes sur le fœtus en cas de grossesse, de dysfonctionnement de certains organes, modification de l'ADN, etc.

Précautions / mesures de sécurité : comme pour les produits toxiques, la substance ne doit en aucun cas entrer en contact avec le corps humain ni être inhalé ou ingéré. La manipulation des produits avec ce pictogramme est interdite en cas de grossesse (à cause des risques pour le fœtus).



Gaz sous pression

Risque d'explosion sous l'effet de la chaleur, mais également risques de brûlures ou de blessures par le froid dans le cas des gaz réfrigérés (appelés brûlures ou blessures cryogéniques).

Précautions / mesures de sécurité : ne pas stocker dans un endroit chaud (pour éviter les explosions) et ne pas entrer en contact sans protection avec les liquides réfrigérés.

Leçon 2

LES GAZ



Prérequis

- ▶ L'air est un gaz.
- ▶ Les gaz sont des corps insaisissables.
- ▶ Comme les solides et les liquides, les gaz ont aussi des propriétés.
- ▶ Les pictogrammes sur certains produits informent sur les précautions et les dangers possibles auxquels l'on est exposé lors de leur utilisation.

Amorce

- Quel est le gaz qui sert au fonctionnement d'un parachute?
- Quelles sont ses propriétés ?



Document 1 : Parachutiste en l'air

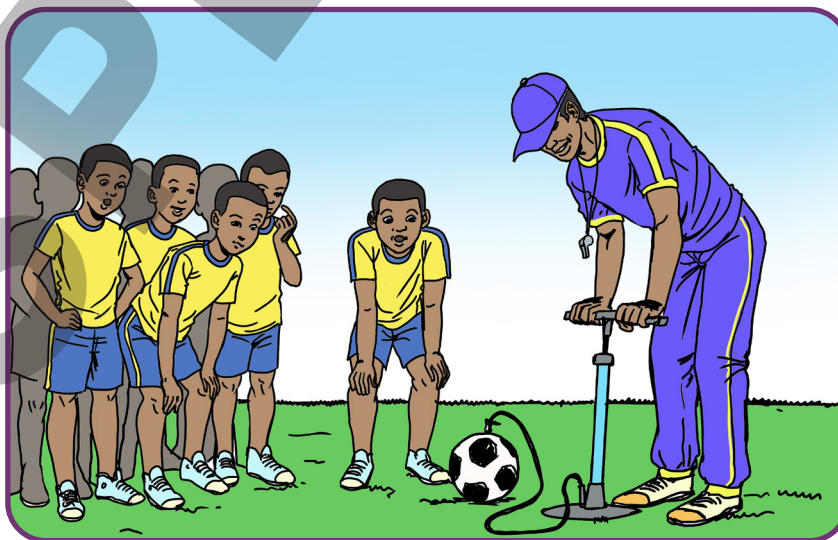
Habiletés et contenus

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, élasticité).
Connaître	la notion de pression d'un gaz.
Expliquer	la compressibilité et l'expansibilité en termes de variation de la pression.
Transvaser	un gaz.
Recueillir	un gaz.
Conserver	un gaz.
Appliquer	les règles de sécurité.

Situation d'apprentissage

Pendant un cours d'éducation physique et sportive (EPS) au Lycée Moderne Yopougon Andokoi, des élèves de 6^e jouent au football. Soudain, le ballon se dégonfle et son volume diminue. Le professeur d'EPS qui était l'arbitre, récupère une pompe à air et réussit à gonfler à nouveau le ballon. Les élèves veulent comprendre la manipulation réalisée par le professeur.

Ils cherchent alors à connaître les propriétés des gaz et à les expliquer.

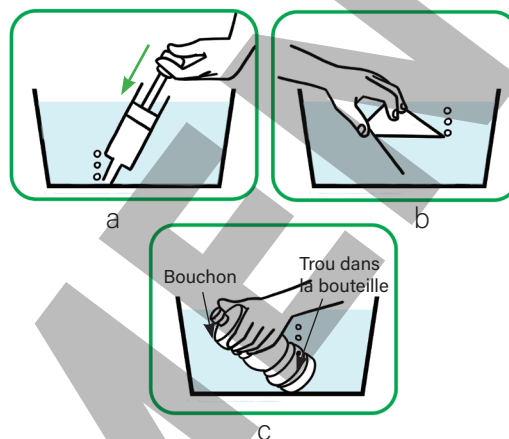


DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS

1 MISE EN ÉVIDENCE DE L'EXISTENCE DE L'AIR

Expérience

- Tu introduis une seringue dans l'eau et tu appuies le piston (Document 2.a).
- Tu plonges verticalement un verre qui paraît vide dans l'eau puis tu l'inclines (document 2.b).
- Tu plonges une bouteille en plastique fermée qui paraît vide dans l'eau puis tu fais un trou dans la bouteille (document 3.c).



Document 2 : Mise en évidence de l'existence de l'air

Observations

- ⇒ Des bulles apparaissent dans l'eau.
- ⇒ L'eau entre dans le verre et la bouteille qui paraissaient vides.

Interprétation

Les bulles observées qui apparaissent dans l'eau contiennent de l'air.
L'espace qui apparaissait comme du vide est rempli d'air.
Lorsque l'air sort, il est remplacé par l'eau.
Lorsque l'eau sort ; l'air prend sa place.

Conclusion

L'air est une substance invisible, incolore et inodore, présent autour de nous. Il se manifeste par exemple par le vent qui est l'air en mouvement.
L'air est un gaz. Il existe d'autres types de gaz : le gaz oxygène, le gaz azote, le gaz butane, le gaz carbonique, etc.

Exercices d'application

1

- Recopie et complète la phrase suivante avec le mot qui convient.
L'air est ... invisible, incolore et inodore.

2

Recopie les numéros des affirmations ci-dessous suivis de vrai ou faux.

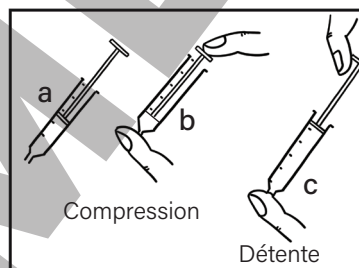
- 1) On ne peut pas voir l'air.
- 2) L'air n'a pas de couleur.
- 3) L'air a une odeur forte.

2

MISE EN ÉVIDENCE DES PROPRIÉTÉS DES GAZ

Expérience

- Tu remplis d'air le réservoir de la seringue (document 3a).
- Tu fermes l'ouverture de la seringue (document 3b).
- Tu tires le piston (document 3c).
- Tu relâches le piston.



Document 3 : Propriétés des gaz

Observations

- ⇒ Lorsque le piston est appuyé : le volume de l'air dans le réservoir diminue.
- ⇒ Lorsque le piston est tiré : le volume de l'air dans le réservoir augmente.
- ⇒ Le piston reprend sa position initiale lorsqu'il est relâché.

Interprétation

L'espace occupé par l'air dans la seringue peut être diminué car l'air est **compressible**. La propriété mise en évidence est la **compressibilité**.

L'espace occupé par l'air dans la seringue peut être augmenté car l'air est **expansible**. La propriété mise en évidence est l'**expansibilité**.

L'air reprend son volume initial après l'augmentation ou la diminution de son volume : l'air est **élastique**. La propriété mise en évidence est l'**élasticité**.

Conclusion

Les gaz n'ont pas de forme et de volume propres.

Les gaz occupent tout le volume qu'on leur offre.

Les gaz sont compressibles, expansibles et élastiques.

Exercices d'application

1

Recopie le texte ci-dessous en le complétant avec les mots suivants : **compressible**, **forme**, **fluide**, **expansible**.

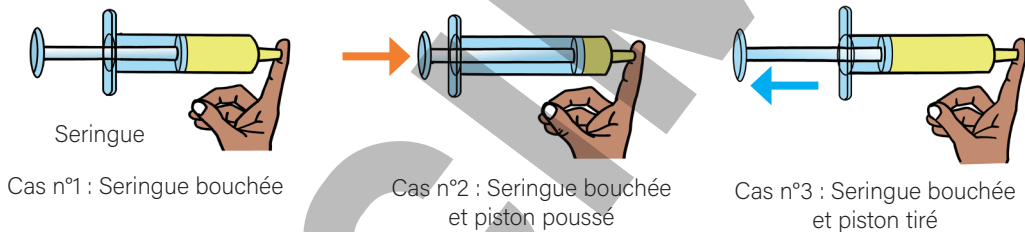
L'air est un gaz invisible, inodore et incolore. Comme tous les gaz, l'air est ... Son volume peut être diminué; on dit qu'il est ... Il est aussi ..., car il peut occuper tout le volume qui lui est offert. Il n'a pas de ... propre.

2

Pourquoi dit-on que les gaz sont élastiques ?

3 LA PRESSION D'UN GAZ

Expérience



Document 4 : Pression d'un gaz

- Tu bouches avec ton doigt, l'ouverture de la seringue (document 4 : cas 1).
- Tu compresses l'air contenu dans la seringue (document 4 : cas 2) en appuyant sur le piston.
- Tu détends l'air dans la seringue (document 4 : cas 3) en tirant la seringue.
- Tu indiques ce que tu ressens sur le bout du doigt qui bouche l'ouverture de la seringue dans les cas n°2 et n°3.

Observations

- ⇒ Lorsque l'air est comprimé (piston appuyé), son volume diminue et tu ressens une forte poussée sur le bout du doigt.
- ⇒ Lorsque l'air est détendu (piston tiré), son volume augmente et tu ressens que le bout du doigt est aspiré.

Interprétation

Lorsque l'air est comprimé, il exerce une poussée sur le bout du doigt en contact avec lui. Cette poussée est **la pression du gaz**. On dit l'air exerce une pression sur le doigt. Lorsque l'air est détendu, il exerce moins de pression sur le bout du doigt.

Conclusion

La pression d'un gaz est la poussée que ce gaz exerce sur toutes les surfaces avec lesquelles il est en contact.

Lorsqu'un gaz est comprimé, son volume diminue et sa pression augmente. Par contre, lorsqu'il est détendu, son volume augmente et sa pression diminue.

Exercices d'application

1

Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes, en faisant suivre le numéro de l'affirmation de V si elle est vraie ou de F si elle est fausse.

- 1) Lors de la compression d'un gaz, son volume diminue et sa pression augmente.
- 2) Lors de l'expansion d'un gaz, son volume augmente et sa pression diminue.
- 3) Lors de la compression d'un gaz, son volume et sa pression diminuent.
- 4) Lors de l'expansion d'un gaz, son volume et sa pression augmentent.

2

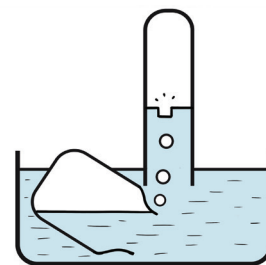
Recopie et complète les phrases ci-dessous avec les mots qui conviennent.

- 1) Le volume d'un gaz ... lorsqu'il est comprimé.
- 2) Un gaz détendu a son volume qui ...

4 TRANSVASEMENT D'UN GAZ

Expérience

- Tu remplis une cuve d'eau.
- Tu plonges un tube à essais rempli d'eau dans la cuve.
- Tu enfonces un flacon rempli d'air dans la cuve.
- Tu inclines le flacon et tu l'approches de l'ouverture du tube à essais rempli d'eau.



Document 5 : Transvasement de l'air

Observations

Des bulles d'air sortent du flacon. Le flacon se remplit progressivement d'eau et l'eau dans le tube à essais diminue. Le fond du tube à essais se remplit progressivement d'air.

Interprétation

La diminution et l'augmentation du volume d'eau respectivement dans le tube à essais et dans le flacon indique l'opération de transvasement de l'air qui se réalise par déplacement d'eau.

Conclusion

Les gaz peuvent être transvasés d'un récipient à un autre par déplacement d'eau.

Exercices d'application

1

Recopie et complète la phrase suivante avec le groupe de mots qui convient.

L'air contenu dans un tube à essais peut être transvasé dans un bocal par ...

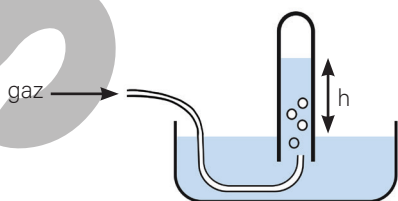
2

Cite le matériel nécessaire pour transvaser un gaz.

5 RECUEILLEMENT ET CONSERVATION D'UN GAZ

Expérience

- Tu utilises la technique du déplacement d'eau pour récupérer du gaz dans un tube à essais.
- Tu maintiens le tube à essais dans l'eau sans le retourner.
- Tu fermes le tube à essais avec un bouchon étanche puis tu le retournes (document 7).



Document 6 : Recueillement d'un gaz



Document 7 : Conservation d'un gaz

Observations

Le tube à essais dont l'ouverture est rendue étanche avec le bouchon ne contient plus d'eau. Il contient de l'air.

Interprétation

L'air dans le tube à essais ne peut pas s'échapper à cause de la présence de l'eau.
Le bouchon étanche empêche également l'air de s'échapper : l'air est ainsi conservé.

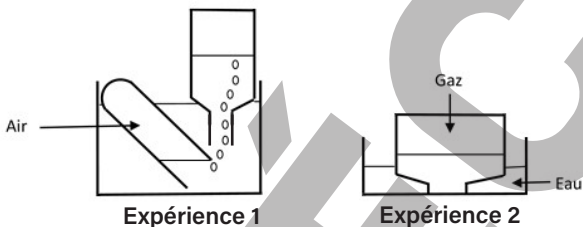
Conclusion

Un gaz est conservé dans un récipient en rendant étanche son ouverture. Il peut également être conservé en retournant verticalement le récipient qui contient le gaz dans un liquide (par exemple l'eau). Le liquide joue alors le rôle de bouchon étanche.

Exercices d'application

1

Donne le nom des expériences schématisées ci-dessous.



2

Recopie et complète les phrases ci-dessous avec les mots appropriés.

- 1) Pour ... le gaz recueilli, on maintient le bocal ... dans l'eau.
- 2) L'eau empêche le gaz de ...

6 RÈGLES DE SÉCURITÉ

Analyse d'un document

Une bouteille contenant du gaz domestique est en flamme. Dans une maison, cela peut provoquer :

- ⇒ un incendie ;
- ⇒ une intoxication.

Les causes qui peuvent être à la base de cette situation :

- ⇒ la bouteille est exposée à une chaleur excessive ;
- ⇒ une fuite de gaz due à la défaillance du dispositif de fermeture de la bouteille.



Document 8 : Une bouteille de gaz en flamme

Interprétation

La non observation des règles de sécurité est à l'origine des fuites du gaz qui s'enflamme.

Conclusion

À cause de leur dangerosité, l'utilisation des gaz requiert des précautions à prendre. Ce sont :

- ⇒ aérer suffisamment les cuisines dans lesquelles on utilise le gaz butane ;
- ⇒ bien fermer les bouteilles de gaz après utilisation ;
- ⇒ contrôler régulièrement le dispositif de fermeture de la bouteille et le changer si le besoin se présente ;
- ⇒ stocker les bouteilles de gaz loin des sources de chaleur comme la cuisinière par exemple.

Exercices d'application**1**

Donne deux mesures de sécurité à respecter dans l'utilisation des bouteilles de gaz.

2

L'utilisation du gaz à la maison dans une cuisine n'est pas sans danger.

Toute fuite de gaz dans la cuisine peut provoquer :

- a)** le réchauffement de la cuisine ;
- b)** une intoxication ;
- c)** un incendie.

Recopie la lettre correspondant à la bonne option.

L'ESSENTIEL À RETENIR

- ⇒ L'air est un gaz invisible, inodore et incolore.
- ⇒ Les gaz sont des fluides. Ils coulent et prennent la forme du récipient qui les contient.
- ⇒ Les gaz sont compressibles, expansibles et élastiques.
- ⇒ Un gaz exerce une pression sur tout corps en contact avec lui.
- ⇒ Lorsqu'un gaz est comprimé, son volume diminue et sa pression augmente.
- ⇒ Lorsqu'un gaz est détendu, son volume augmente et sa pression diminue.
- ⇒ L'utilisation de certains gaz nécessite une connaissance de quelques règles de sécurité pour éviter de s'exposer à certains risques qui peuvent être mortels.



EXERCICES

A Exercices de renforcement

Exercice 1

Réarrange le mot et les groupes de mots de manière à former une phrase correcte.

après avoir / son volume initial / à reprendre / L'élasticité / qu'a un gaz / été comprimé. / la propriété / est

Exercice 2

- 1) Cite trois (03) propriétés des gaz.
- 2) Cite deux (02) propriétés communes aux liquides et aux gaz.

Exercice 3

Donne le nom de trois gaz différents dans ton environnement.

Exercice 4

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

- 1) Un gaz occupe tout l'espace qui lui est offert : le gaz est dit ...
- 2) Le volume d'une quantité de gaz peut être réduit : le gaz est ...
- 3) Lorsqu'un gaz se détend, sa pression ...
- 4) Pour recueillir un gaz, tu procèdes par ...

Exercice 5

Reproduis et relie les éléments des deux diagrammes pour expliquer les propriétés des gaz.

Un gaz occupe tout le volume qu'on lui offre. ●

Un gaz comprimé reprend son volume initial. ●

Le volume d'un gaz emprisonné dans une seringue peut diminuer. ●

Un gaz coule et prend la forme du récipient qui le contient. ●

● Compressibilité

● Élasticité

● Expansibilité

● Fluide

Exercice 6

Réponds aux affirmations suivantes en faisant suivre le numéro de l'affirmation par Vrai ou Faux.

- 1) Un gaz est compressible car on peut augmenter son volume.
- 2) Lorsque le volume d'un gaz augmente, sa pression diminue.
- 3) Le gaz carbonique est un gaz incolore.
- 4) Le dioxygène est inodore.

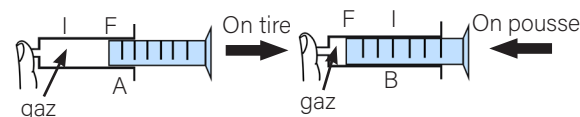
Exercice 7

Une expérience menée a permis d'obtenir dans un tube à essais, un gaz de couleur rousse. Tu disposes du matériel nécessaire.

Schématise deux méthodes de conservation pour empêcher que ce gaz ne se répande.

Exercice 8

Dans les expériences A et B schématisées ci-dessous, on bouche l'orifice de la seringue à l'aide du doigt, puis on actionne le piston qui passe de la position initiale I à la position finale F.



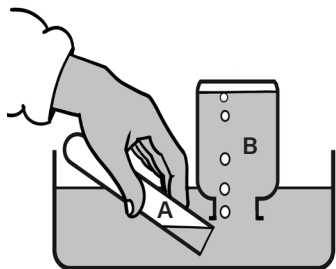
- 1) Indique la propriété des gaz mise en évidence dans l'expérience A.
- 2) Indique la propriété des gaz mise en évidence dans l'expérience B.
- 3) Dis dans laquelle des expériences A ou B la pression du gaz a augmenté.

EXERCICES

Exercice 9

On réalise l'expérience, schématisée ci-dessous :

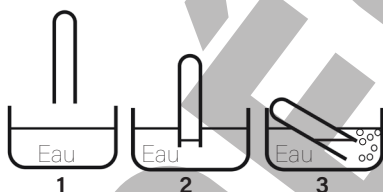
- 1) Donne le nom de cette manipulation.
- 2) Indique le nom des corps présents initialement dans les récipients A et B.
- 3) Explique la manipulation effectuée.



B Situations d'évaluation

Exercice 10

Au cours d'une séance de travaux pratiques, tu réalises avec ton groupe, une manipulation schématisée ci-dessous.



- 1) Nomme le contenu du tube à essais de la figure 1.
- 2) Dis pourquoi l'eau ne monte pas dans le tube à essais, dans la figure 2.
- 3) Explique ce que tu observes dans la figure 3.

Exercice 11

Pendant l'un de vos cours, un élève assis au fond de la classe pulvérise sur ses habits un parfum qui se trouve dans une bombe aérosol. Toute la classe est envahie par l'odeur du parfum.

- 1) Indique dans quel état physique se trouve le parfum dans la bombe aérosol.
- 2) Cite les propriétés des gaz.
- 3) Indique les propriétés des gaz qui permettent au parfum d'envahir toute la salle de classe.
- 4) Indique le danger de rejeter une bombe aérosol dans du feu.

Exercice 12

Au cours d'une séance de travaux pratiques, le professeur vous fait réaliser une expérience afin de retrouver les propriétés des gaz. Il vous demande :

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

Le piston revient lentement à sa position initiale. Ta contribution est attendue.

- 1) Cite deux propriétés des gaz.
- 2) Nomme le gaz emprisonné dans le tube.
- 3) Nomme les propriétés du gaz mises en évidence par les élèves :
 - 3.1) lorsqu'ils tirent le piston ;
 - 3.2) lorsque le piston tiré revient lentement vers sa position initiale.
- 4) Dis, lorsque l'orifice du tube est bouché :
 - 4.1) pourquoi le piston est de plus en plus difficile à tirer ;
 - 4.2) Comment varient le volume et la pression du gaz dans le tube.

LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

1) Pression atmosphérique : un peu d'histoire !

La pression atmosphérique est mesurée depuis plusieurs siècles, plus exactement depuis qu'un certain Evangelista Torricelli, en 1644, a inventé le baromètre à mercure. Alors physicien et mathématicien, il a l'idée de remplir un grand tube à essai de mercure, puis de le boucher avec un doigt et de le renverser dans une bassine contenant également du mercure. De ce fait, il constate alors, que la hauteur de mercure dans le tube demeure aux environs de 76 cm, correspondant au poids de la colonne d'air s'exerçant sur une section de tube de 1 cm. Il en déduit que les variations de la pression correspondent aux variations de la hauteur de mercure dans ce même tube.

2) Caractéristiques de la pression atmosphérique

Tout d'abord, il faut signaler que la pression atmosphérique, pour être rationnelle, doit être mesurée à une certaine altitude. En effet, selon un profil vertical, la pression diminue (de moitié à 5 500 m) au fur et à mesure que l'altitude augmente, puisque le poids de l'air qui nous surplombe est moins important.

À noter également le fait que 90 % de la pression atmosphérique se concentre presque dans les 15 premiers kilomètres de l'atmosphère. Autrement dit, la pression va avoir tendance à diminuer plus intensément dans les basses couches qu'en altitude.

Toutefois, cette variation n'est pas linéaire. Pour la déterminer, il existe des calculs tenant compte de la variation d'altitude et de la température (loi du nivellement barométrique). La diminution est plus importante en basse altitude qu'en haute altitude. Selon ces mêmes calculs, pour que la pression diminue de 1hPa, il faut monter de 8,5 mètres au niveau de la mer et 30 m vers 3000 mètres.

Afin de mieux appréhender les systèmes météorologiques à l'échelle mondiale, les météorologues analysent les variations de la pression atmosphérique. Cela permet de définir les anticyclones (A ou H) dont la pression est supérieure à 1013,25 hPa, et les dépressions (D ou L) dont la pression est inférieure à 1013,25 hPa.

Dans les régions de latitudes moyennes, la pression atmosphérique est un paramètre qui s'avère très fluctuant. Le palier inférieur est fixé autour des 950 hPa tandis que le palier supérieur se situe aux environs des 1050 hPa, soit une différence de 100 hPa tout de même.

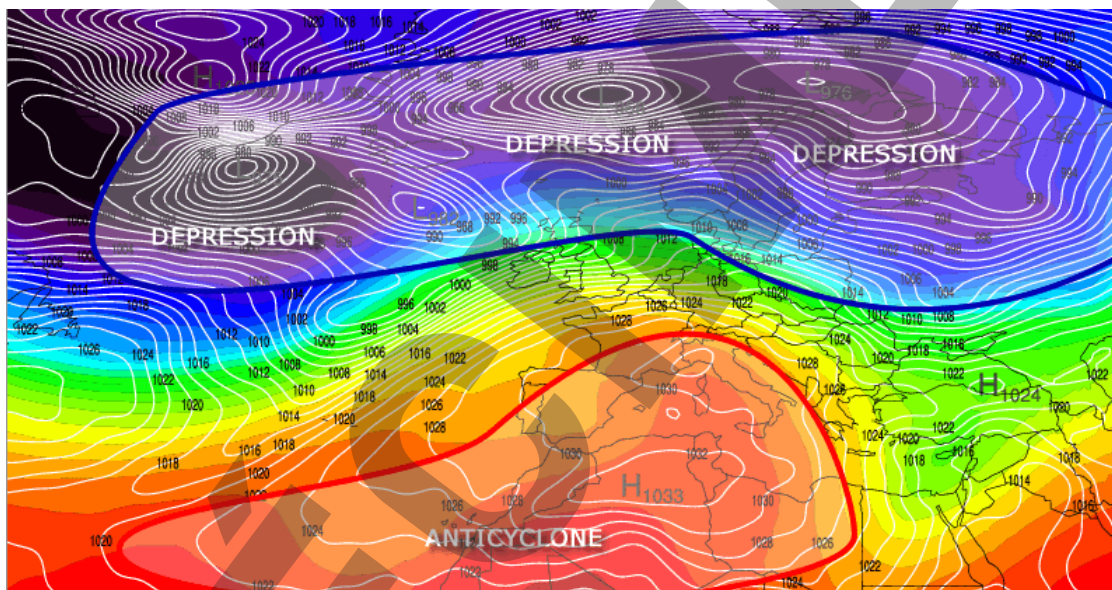
3) Notions d'isobares et de géopotentiels

Pour analyser une situation météorologique, le champ de pression est un élément fondamental. Chaque observation de pression à l'échelle du globe est ramenée au niveau de la mer, de façon à ce que les mesures soient comparables entre elles.

Un tracé de lignes isobares est ensuite réalisé, reliant les points d'égale pression, effectués généralement de 5 hPa en 5 hPa. Ainsi, on obtient une carte isobarique permettant de délimiter les zones dépressionnaires et les zones anticycloniques.

La pression peut également être représentée sous une autre forme : « les géopotentiels ». Il est d'ailleurs plus pratique de reporter les altitudes où se situent les mêmes pressions de manière à cartographier le champ de pression à différentes altitudes.

Pour la topographie de la surface 500 hPa (géopotentiels à 500 hPa : c'est l'altitude à laquelle on atteint 500 hPa), l'altitude moyenne est de 556 dam. En deçà de cette valeur, nous trouvons sur la zone, une dépression relative. À contrario, si les valeurs se situent au-dessus, nous trouvons sur la zone, un anticyclone relatif.



Leçon 3

TEMPÉRATURE D'UN CORPS



Prérequis

- ▶ Un thermomètre médical comprend un réservoir, un tube très fin, une graduation et un tube plus épais.
- ▶ Le thermomètre médical permet de connaître la température du corps humain.
- ▶ Pour une bonne prise de température, il faut garder le réservoir du thermomètre médical sous l'aisselle pendant quelques minutes.
- ▶ La température normale du corps humain est environ 37 degrés Celsius.

Amorce

- Quelle est la grandeur indiquée par ce thermomètre ?
- Comment l'utilise-t-on ?



Document 1 : Un thermomètre

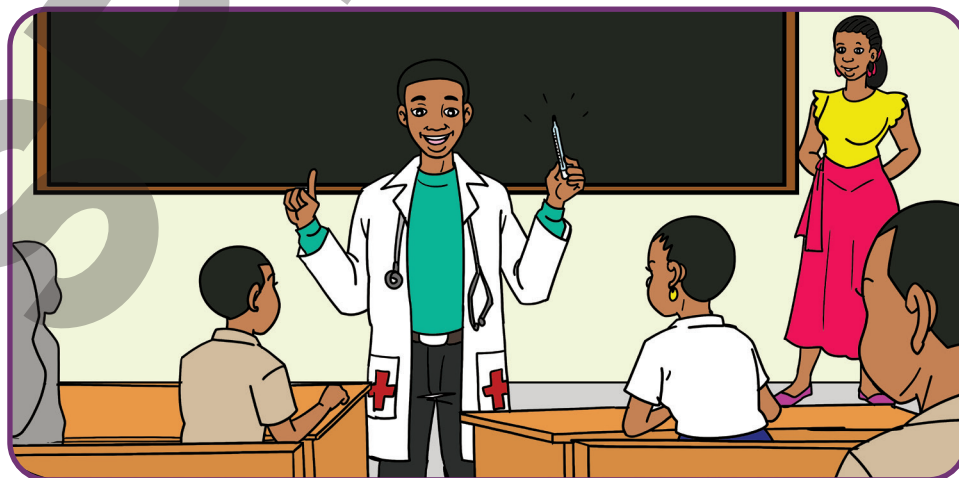
Habiletés et contenus

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).
Distinguer	les types de thermomètre.

Situation d'apprentissage

Lors d'une mission de sensibilisation, l'infirmier informe les élèves de ta classe de 6^e sur la nécessité pour chacun de posséder un thermomètre à la maison. En effet, l'infirmier affirme que cet instrument est indispensable avant toute consultation à l'hôpital.

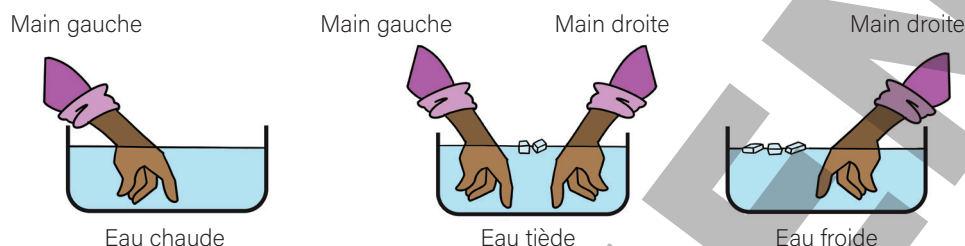
Pour savoir son rôle et son utilisation, en classe, sous la supervision de votre Professeur, vous décidez de décrire quelques types de thermomètres et d'apprendre à repérer la température d'un corps.



DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS

1 NOTION DE TEMPÉRATURE

Expérience



Document 2 : Plongée de mains dans des eaux de températures différentes

- Tu considères trois récipients contenant respectivement de l'eau froide avec des glaçons, de l'eau tiède et l'eau chaude.
- Tu plonges simultanément ta main gauche dans l'eau chaude et ta main droite dans l'eau froide.
- Ensuite, tu plonges immédiatement tes deux mains dans l'eau tiède.

Observations

- ⇒ La main droite qui était dans l'eau froide, donne la sensation que l'eau tiède est froide.
- ⇒ Par contre, la main gauche qui était dans l'eau chaude, donne l'impression que l'eau tiède est chaude.

Interprétation

Le toucher permet de faire la différence entre l'eau chaude et l'eau froide. Mais cette différenciation est relative dans certains cas et dépend de la sensation précédente. Ainsi, le toucher donne des indications peu précises sur la sensation de chaud ou de froid. Il nous faut donc une indication absolue: la température.

Conclusion

- ⇒ La grandeur physique qui permet de savoir qu'un corps est plus froid ou plus chaud qu'un autre est la **température**.
- ⇒ La température se repère avec un **thermomètre**. L'unité légale de température est le **kelvin (K)**. Son unité usuelle est le **degré Celsius (°C)**.

Autres unités de température

Il existe d'autres unités de température comme le **degré Celsius (°C)** et le **degré Fahrenheit (°F)**.
Le degré Celsius est l'unité usuelle de température.

Exercices d'application

1

Les températures de deux corps A et B sont respectivement 30°C et 60°C.

- 1) Identifie le corps le plus chaud.
- 2) Justifie ta réponse.

2

Recopie, pour chacune des affirmations, le numéro suivi de la lettre V si l'affirmation est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

- 1) L'unité légale de température est le degré Celsius.
- 2) L'appareil de repérage de température est le thermomètre.
- 3) Le degré Fahrenheit est l'unité usuelle de température.
- 4) Le kelvin est l'unité légale de température.

2 LE THERMOMÈTRE DE LABORATOIRE

Analyse d'un document

- Tu décris le thermomètre du document 3 en nommant ses différentes parties.
- Tu indiques les unités utilisées pour graduer ce thermomètre.



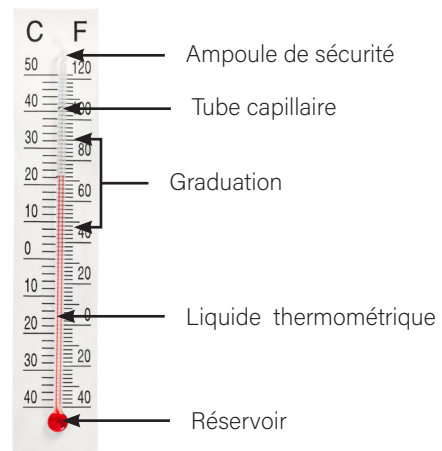
Document 3 : Le thermomètre de laboratoire

Observations

Le thermomètre du document 3 comporte :

- ⇒ un tube capillaire contenant un liquide (alcool) ;
- ⇒ un réservoir contenant l'alcool ;
- ⇒ une ampoule de sécurité ;
- ⇒ une graduation.

Les unités utilisées pour graduer ce thermomètre sont le degré Celsius et le degré Fahrenheit.



Document 4 : Les différentes parties du thermomètre de laboratoire

Conclusion

Le thermomètre de laboratoire est un thermomètre à liquide. Il est constitué d'un réservoir contenant un liquide (en général de l'alcool ou du mercure), d'un tube capillaire (tube fin en verre) et d'une graduation.

Les échelles de graduation utilisées sont le degré Celsius et le degré Fahrenheit.

Exercices d'application

1

Précise le liquide utilisé dans le thermomètre de laboratoire.

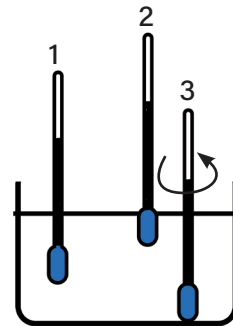
2

Nomme les différentes parties d'un thermomètre de laboratoire.

3 LA TEMPÉRATURE D'UN CORPS AVEC LE THERMOMÈTRE DE LABORATOIRE

Expérience

- Tu repères la température du liquide dans le récipient du document 5.
- Tu indiques le positionnement approprié du réservoir du thermomètre pour un repérage correcte de la température du liquide.
- Tu indiques comment évolue le liquide thermométrique.
- Tu indiques également la position correcte de l'œil pour une lecture correcte de la température indiquée par le thermomètre à partir du document 6.



Document 5 : Repérage de la température d'un corps

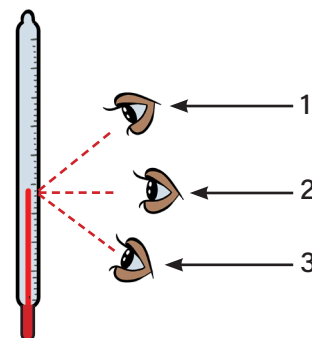
Observations

Pour un repérage correct de la température, il faut mettre tout le réservoir du thermomètre en contact avec le liquide (position 2, document 5).

Le liquide thermométrique du réservoir monte et s'immobilise sur une graduation.

Les positions 1 et 3 (document 6) sont de mauvaises positions de l'œil pour le repérage d'une température.

Par contre, la position 2 correspond à une bonne lecture.



Document 6 : Lecture de la température

Interprétation

Lorsque le réservoir du thermomètre est entièrement en contact avec le liquide dont on mesure la température, le liquide thermométrique monte ou descend dans le tube fin. L'arrêt de la montée ou de la descente du liquide thermométrique quelques instants après indique que l'équilibre thermique est atteint. On peut alors lire la température repérée en positionnant l'œil correctement, à l'horizontale de la surface libre du liquide thermométrique.

Conclusion

Pour repérer la température d'un corps avec un thermomètre de laboratoire, il faut :

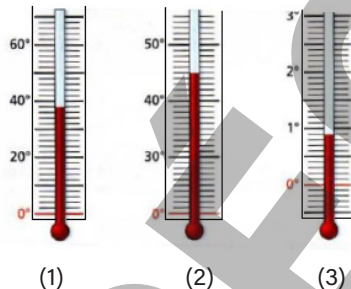
- ⇒ mettre le corps en contact avec le réservoir du thermomètre ;
- ⇒ attendre l'équilibre thermique ;
- ⇒ faire la lecture de la température, en plaçant l'œil au niveau de la surface libre du liquide thermométrique, en maintenant toujours le réservoir en contact avec le corps.

Pour la lecture, il faut connaître la valeur d'une division de la graduation.

Exercices d'application

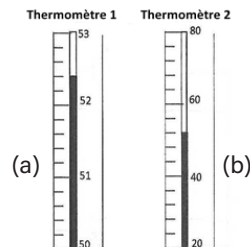
1

Indique pour chacun des thermomètres ci-dessous, la température en degré Celsius.



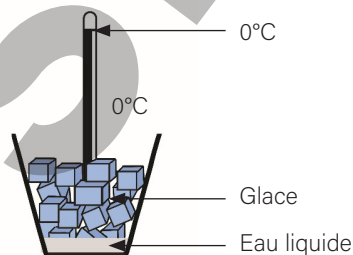
2

Détermine pour chacun des thermomètres représentés ci-dessous, la valeur d'une graduation et la température en degré Celsius.

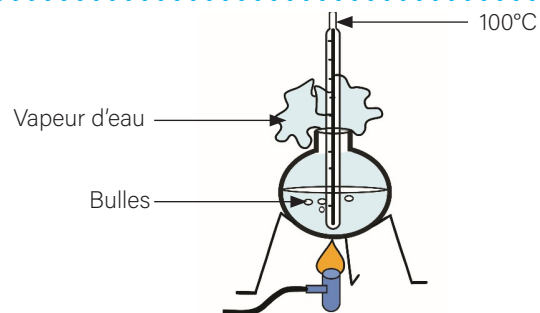


4 TEMPÉRATURE DE L'EAU BOUILLANTE ET DE LA GLACE FONDANTE

Expérience



Document 7 : Température de la glace fondante



Document 8 : Température de l'eau bouillante

Repérage de la température de la glace fondante (document 7).

- Tu plonges le réservoir du thermomètre dans le récipient contenant de la glace pilée.
- Tu observes la variation du liquide thermométrique dans le tube capillaire.
- Tu lis la température de la glace fondante lorsque l'équilibre thermique est atteint.

Repérage de la température de l'eau bouillante (document 8) :

- Tu chaufes l'eau contenue dans le ballon à fond rond jusqu'à ébullition (apparition de bulles).
- Tu plonges le réservoir du thermomètre dans l'eau bouillante.
- Tu lis la température de l'eau bouillante après l'équilibre thermique.

Observations

Dans la glace fondante, la température lue est 0°C.
Dans l'eau bouillante, la température lue est 100°C.

Conclusion

La température de la glace fondante est 0°C.
La température de l'eau bouillante est 100°C.

Exercices d'application

1

Donne la température de :

- 1) l'eau bouillante ;
- 2) la glace fondante.

2

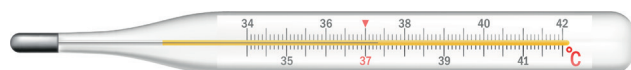
Recopie et complète les phrase ci-dessous avec les expressions qui conviennent.

- 1) La température de la est 0°C.
- 2) La température de l'eau bouillante est

5 LE THERMOMÈTRE MÉDICAL

Analyse d'un document

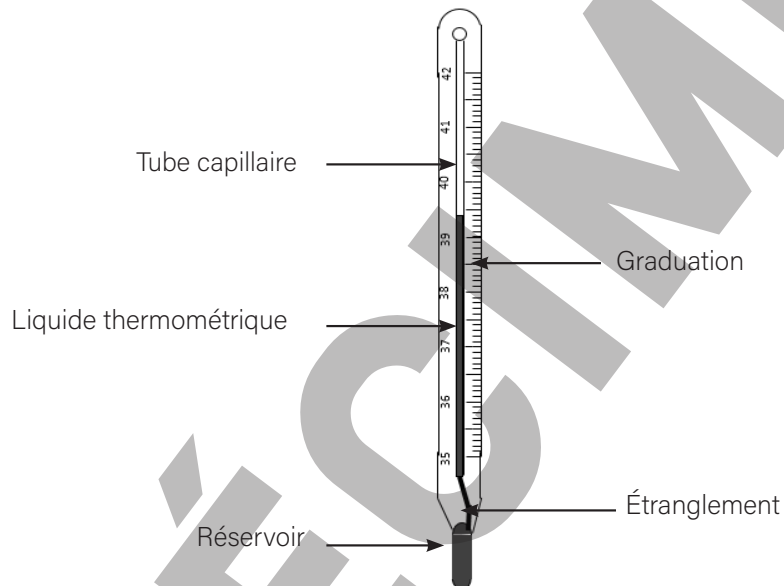
Tu observes le thermomètre du document 9.



Document 9 : Un thermomètre médical

Observations

- ⇒ Ce thermomètre est gradué de 35°C à 42°C. Celui de laboratoire est gradué des valeurs négatives aux valeurs positives.
- ⇒ Ce thermomètre possède, comme le thermomètre de laboratoire, un tube capillaire, un liquide thermométrique et un réservoir.
- ⇒ Contrairement au thermomètre de laboratoire, ce thermomètre possède un étranglement placé à la sortie du réservoir.
- ⇒ Ce thermomètre est utilisé dans le domaine médical pour repérer la température du corps humain.



Document 10 : Schéma d'un thermomètre médical

Conclusion

Le thermomètre médical est un thermomètre à liquide (généralement du mercure) utilisé pour mesurer la température du corps humain. Il possède un étranglement pour empêcher le mercure de redescendre spontanément, ce qui donne facilement le temps de lire la température maximale atteinte.

Sa graduation est comprise généralement entre 35°C et 42°C car la température normale du corps humain est de 37°C.

Exercices d'application

1

- 1) Donne le rôle d'un thermomètre médical.
- 2) Cite les différentes parties d'un thermomètre médical.

2

Réarrange les groupes de mots ci-dessous afin d'obtenir une phrase ayant un sens.
utilisé pour / Le thermomètre / mesurer la / corps humain. / un thermomètre / température du / médical est.

6

AUTRES TYPES DE THERMOMÈTRES

Analyse d'un document

Tu observes le document 11 et tu recherches les noms et les spécificités de ces thermomètres.



a



b



c



d

Document 11 : D'autres types de thermomètres

Exploitation

Le document 11 présente plusieurs types de thermomètre:

- ⇒ des thermomètres électroniques (**document 11a et 11b**) qui donnent directement la température. Avec le thermomètre 11a, la température est déterminée à partir d'un contact avec le corps. Il peut remplacer le thermomètre médical traditionnel. Avec le thermomètre 11b, la température est déterminée sans contact direct avec le corps. Il détecte un signal provenant du corps. Ce signal est alors transformé en température et affichée sur l'écran ;
- ⇒ un thermomètre à maxima et minima (**document 11c**) qui donne deux températures : la température la plus haute et la température la plus basse au cours d'une journée.
- ⇒ un thermomètre à aiguille (**document 11d**) est constitué d'un tube spiralé relié à un réservoir dans la sonde par un capillaire. L'ensemble est rempli de liquide ou de gaz puis fermé. Une variation de température provoque une variation de volume ou de pression du fluide qui déforme le tube spiralé et entraîne l'aiguille sur un cadran.

Conclusion

Il existe plusieurs types de thermomètres :

- le thermomètre électronique simple (document 11a) qui affiche la température sur un écran.
- le thermomètre électronique à infrarouge (document 11b).
- le thermomètre à maxima et minima qui est un thermomètre à liquide (document 11c).
- le thermomètre à aiguille (document 11d).

Exercices d'application

1

- 1) Cite trois (03) types de thermomètre.
- 2) Indique le rôle d'un thermomètre à maxima et minima.

2

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

- 1) Le thermomètre à infrarouge détermine la température sans avec le corps.
- 2) Le signal provenant d'un corps et détecté par le thermomètre à infrarouge est transformé et affichée sur l'écran.

L'ESSENTIEL À RETENIR

- ⇒ La température est une grandeur physique repérée à l'aide d'un thermomètre.
- ⇒ Le thermomètre de laboratoire est constitué d'un tube capillaire, d'un réservoir, d'une ampoule de sécurité, d'un liquide thermométrique et d'une graduation.
- ⇒ L'unité internationale de température est le kelvin (K).
- ⇒ L'unité usuelle de température est le degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$).
- ⇒ Pour repérer la température d'un corps, il faut le mettre en contact avec le réservoir du thermomètre et attendre que le liquide thermométrique s'immobilise avant de lire la température à partir de la graduation.
- ⇒ La température de la glace fondante est 0°C .
- ⇒ La température de l'eau bouillante est 100°C .
- ⇒ Le thermomètre médical permet de repérer la température du corps humain.
- ⇒ La température normale du corps humain est 37°C .
- ⇒ Il existe divers types de thermomètres : les thermomètres à liquides, les thermomètres électroniques et les thermomètres à aiguille.



EXERCICES

A Exercices de renforcement

Exercice 1

Voici un instrument de mesure représenté ci-dessous.



Cet instrument est :

- a) un thermomètre de laboratoire ;
- b) un thermomètre à infrarouge ;
- c) un thermomètre médical.

Choisis la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes en faisant suivre le numéro de chaque affirmation par V si elle vraie ou par F si elle est fausse.

- 1) L'unité légale de température est le degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$).
- 2) La température de la glace fondante est de 0°C .
- 3) Le thermomètre à maxima et minima est un thermomètre à liquide.
- 4) Le Fahrenheit est l'unité usuelle de température aux États Unis.
- 5) Le symbole du kelvin est $^{\circ}\text{K}$.

Exercice 3

Recopie et complète le texte ci-dessous avec les expressions suivantes :

thermométrique, 100°C , réservoir, 0°C , température, temps suffisant, stabiliser, repérer.

Pour connaître la température d'un corps, on utilise un thermomètre. Pour la température d'un corps, il faut mettre en contact le du

thermomètre avec le corps pendant un afin de permettre au niveau du liquide de se avant de faire la lecture.

La température de l'eau bouillante est de tandis que celle de la glace fondante est de

Exercice 4

Recopie et complète les phrases ci-dessous avec les expressions qui conviennent.

- 1) La température est une grandeur repérée à l'aide d'un
- 2) La température de la est 0°C .
- 3) La température de l'eau bouillante est
- 4) Le permet de repérer la température du corps humain.

Exercice 5

Réarrange les mots et groupes de mots suivants pour obtenir une phrase correcte en rapport avec la température d'un corps dans chacun des cas suivants.

- 1) est une / d'un thermomètre. / grandeur / La température / à l'aide / physique repérée
- 2) d'un liquide thermométrique / d'une ampoule de sécurité, / et d'une graduation. / de laboratoire / d'un tube capillaire, / Le thermomètre / d'un réservoir, / est constitué

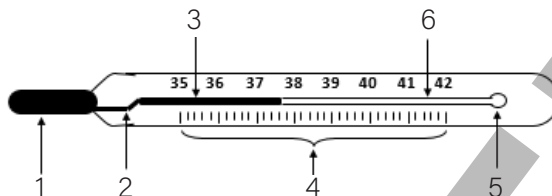
Exercice 6

- 1) Donne le rôle de l'étranglement dans un thermomètre médical.
- 2) Donne le rôle d'un thermomètre à maxima et minima.

EXERCICES

Exercice 7

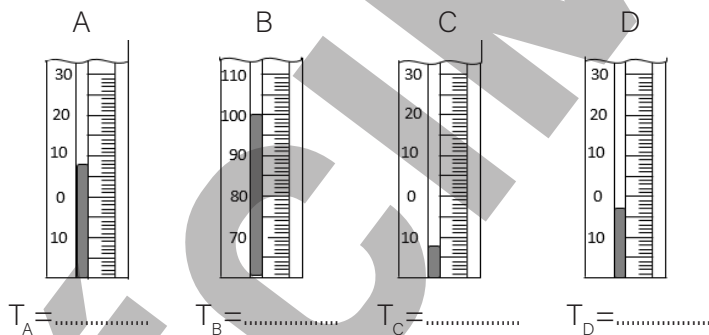
Indique les noms des différentes parties numérotées de 1 à 6 du thermomètre médical schématisé ci-dessous :



- 1) 2) 3)
4) 5) 6)

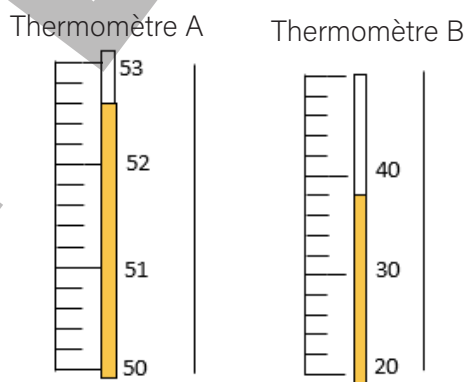
Exercice 8

Détermine les températures repérées par les thermomètres suivants :



Exercice 9

Détermine les températures repérées par les thermomètres suivants.



EXERCICES

B Situations d'évaluation

Exercice 10

Lors du cours sur la température d'un corps, vous avez appris avec votre professeur, le repérage de la température d'un liquide. À la séance suivante, le professeur souhaite vérifier vos acquis sur le repérage de la température d'un liquide. Pour ce faire, le professeur vous propose dans le désordre, les étapes suivantes :

- a) retirer le thermomètre du liquide ;
 - b) placer l'œil à l'horizontale de la surface libre du mercure ;
 - c) lire la température ;
 - d) plonger totalement le réservoir du thermomètre dans le liquide ;
 - e) attendre l'équilibre thermique.
- 1) Donne le nom du thermomètre utilisé pour ce repérage.
 - 2) Précise la condition d'atteinte de l'équilibre thermique.
 - 3) Classe, dans l'ordre chronologique, les différentes étapes du repérage de la température du liquide en rangeant les lettres alphabétiques de la réalisation de cette expérience.

Exercice 11

Tu accompagnes ton voisin de classe qui est malade à l'infirmerie du Lycée. L'infirmier lui remet un thermomètre à liquide. Ayant appris comment utiliser ce type de thermomètre, aide ton voisin.

- 1) Dis à quoi va servir ce thermomètre.
- 2) Donne son nom.
- 3) Cite les différentes parties qui composent ce thermomètre.
- 4) Explique la procédure pour repérer la température de ton voisin.

Exercice 12

Ton jeune frère est malade. Ta mère et toi, vous accompagnez à l'infirmerie du quartier. L'infirmier inscrit dans le carnet de santé de ton frère : « $t = 38^{\circ}\text{C}$ » et affirme qu'il a de la fièvre. Sur le chemin de retour, après le traitement approprié, ton frère te sollicite pour comprendre cette indication

- 1) Donne :
 - 1.1) l'unité légale de température ;
 - 1.2) les autres unités de température.
- 2) Donne la signification de la notation t de l'infirmier.
- 3) Explique la prise de température effectuée par l'infirmier.
- 4) Dis pourquoi l'infirmier a dit que ton frère a de la fièvre.

DOCUMENTATION

1) Unités de température

1.1) Le kelvin (K)

Le **kelvin** est l'unité de base de la température dans le système SI (Système international d'unités). L'abréviation de l'unité kelvin est K (pas de degré ni de signe degré). C'est William Thomson (Lord Kelvin) qui a présenté l'unité kelvin pour la première fois en 1848.

1.2) Le degré Celsius (°C)

Le Celsius est actuellement une unité dérivée de température dans le système SI, le kelvin étant l'unité de base. L'abréviation de Celsius est °C (degré Celsius) et la taille d'un degré Celsius est la même que celle d'un kelvin. C'est le Suédois Andreas Celsius qui a présenté l'unité et l'échelle Celsius pour la première fois en 1742. Les deux principaux points de référence de l'échelle Celsius étaient le point de congélation de l'eau (ou le point de fusion de la glace) défini à 0 °C et le point d'ébullition de l'eau à 100 °C.

Le point de fusion de la glace est une spécification précise relative (en assumant que l'on a de la glace purifiée et qu'elle est correctement mélangée), mais la température d'ébullition de l'eau n'est pas une température si précise en pratique, car la température d'ébullition dépend beaucoup de la pression atmosphérique. Comme le Celsius est une unité SI dérivée du kelvin, il est aussi lié à l'échelle ITS-90 et l'échelle de son symbole est t90 avec la lettre t en minuscule. En termes de l'échelle ITS-90, le point de fusion de la glace est légèrement en dessous de 0 °C et le point d'ébullition de l'eau à pression atmosphérique normale est d'environ 99,974 °C.

La taille d'un degré Celsius est égale à la taille d'un degré Kelvin et 0 K est égal à -273,15°C.

Le Celsius est mieux adapté à une utilisation de tous les jours que le kelvin et est très populaire dans le monde, bien qu'il ne soit pas très utilisé aux États-Unis. Un degré Celsius est parfois appelé centigrade.

1.3) Le Fahrenheit

L'abréviation de l'unité Fahrenheit est °F. L'échelle Fahrenheit a été introduite pour la première fois par un hollandais appelé Gabriel Fahrenheit en 1724. Les deux principaux points de référence de l'échelle sont le point de congélation de l'eau défini à 32 °F et la température du corps humain à 96 °F.

En pratique, il est facile de voir que la température d'un corps humain n'est pas une définition très précise. De nos jours, l'échelle Fahrenheit a été redéfinie de sorte que le point de fusion de la glace est exactement de 32 °F et le point d'ébullition de l'eau exactement 212 °F. La température du corps humain est d'environ 98 °F sur l'échelle révisée.

Dans de nombreux domaines, le Fahrenheit a été remplacé par le Celsius comme unité de température, mais le Fahrenheit est toujours utilisé aux USA, dans les Caraïbes et aussi en utilisation parallèle au Celsius en Australie et au Royaume- Uni.

2) Conversions des unités de température

Le tableau ci-dessous offre des formules de calcul pour la conversion des relevés de température d'une unité à une autre.

En / De	En °C	En °F	En K
De °C	1	$T_{(^{\circ}\text{C})} \times 1,8 + 32$	$T_{(^{\circ}\text{C})} + 273,15$
De °F	$(T_{(^{\circ}\text{F})} - 32) / 1,8$	1	$(T_{(^{\circ}\text{F})} + 459,67) / 1,8$
De K	$T_{(\text{K})} - 273,15$	$T_{(\text{K})} \times 1,8 - 459,67$	1
De °Ra	$(T_{(^{\circ}\text{Ra})} - 491,67) / 1,8$	$T_{(^{\circ}\text{Ra})} - 459,67$	$T_{(^{\circ}\text{Ra})} / 1,8$
De °Re	$T_{(^{\circ}\text{Re})} / 0,8$	$T_{(^{\circ}\text{Re})} \times 9/4 + 32$	$T_{(^{\circ}\text{Re})} \times 1,25 + 273,15$

Formule de calculs pour la conversion des unités de température entre elles

Leçon 4

LES CHANGEMENTS D'ÉTAT DE L'EAU



Prérequis

- ▶ Un solide compact existe en un seul bloc. Il peut être saisi entre les doigts.
- ▶ Un liquide coule. Il prend la forme du récipient qui le contient.
- ▶ La solidification est le passage de l'état liquide à l'état solide.
- ▶ La fusion est passage de l'état solide à l'état liquide.
- ▶ La condensation est la transformation de la vapeur d'eau en gouttelettes d'eau.
- ▶ Le passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux est appelé la vaporisation.
- ▶ Les différents changements d'état de l'eau sont la solidification, la fusion, la vaporisation et la condensation.
- ▶ Sous l'action de la chaleur intense du Soleil, l'eau des cours d'eau s'évapore, se refroidit et forme des nuages. Les nuages se condensent et la vapeur d'eau se transforme en pluie.

Amorce

Ce morceau de glace se trouve au Soleil.
Quelques instants après :

- restera-t-il toujours de la glace ?
- que va-t-il devenir ?



Document 1 : Morceau de glace au soleil

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 de l'ébullition de l'eau.
Définir	- la vaporisation de l'eau. - la condensation de la vapeur d'eau.
Expliquer	le cycle de l'eau.

Situation d'apprentissage

Une élève en classe de 6^e au lycée municipal Assuefry, aide sa mère à faire la cuisine de retour de l'école. Lorsqu'elle ouvre la marmite, sur le feu, elle observe des gouttelettes d'eau sur le couvercle et un brouillard qui se dégage de la marmite. Intriguée et voulant en savoir davantage, elle partage cette observation avec ses camarades de classe. Ensemble, sous la supervision de leur Professeur de Physique-Chimie, ils entreprennent de réaliser la solidification, la fusion, la vaporisation, la condensation de l'eau et d'expliquer le cycle de l'eau.

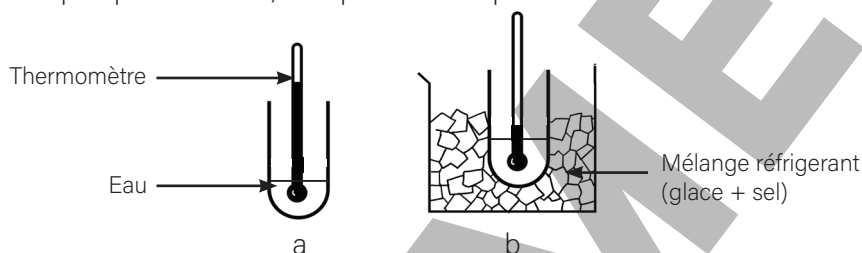


DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS

1 SOLIDIFICATION DE L'EAU

Expérience

- Tu plonges un thermomètre dans de l'eau contenu dans un tube à essais. Tu repères la température.
- Tu plonges l'ensemble tube à essais et thermomètre dans un mélange réfrigérant.
- Au bout de quelques minutes, tu repères la température.



Document 2 : Solidification de l'eau

Observations

Au départ, la température repérée est d'environ 25°C . Au bout d'un certain moment, la température passe de 25°C à 0°C et reste à 0°C tant que le tube à essais contient de l'eau et de la glace.

Conclusion

- ⇒ La solidification de l'eau est son passage de l'état liquide à l'état solide : elle se fait à 0°C .
- ⇒ Durant la solidification de l'eau, la température reste constante et égale à 0°C .

Exercices d'application

1

Définis la solidification de l'eau.

2

L'eau peut passer de l'état liquide à l'état solide. Au cours de cette transformation, la température de l'eau contenant la glace est de :

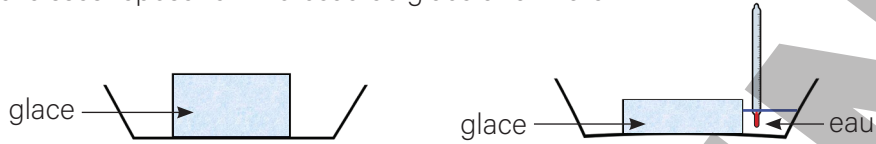
- a) 25°C ;
- b) 0°C ;
- c) 100°C .

Recopie la lettre qui correspond à la bonne réponse.

2 FUSION DE LA GLACE

Expérience

Tu laisses reposer un morceau de glace à l'air libre.



Document 3 : Fusion de la glace

Observations

La glace se transforme en eau. Au cours de cette transformation, le thermomètre indique 0 °C

Conclusion

- ⇒ La fusion est le passage de l'état solide à l'état liquide.
- ⇒ Durant la fusion de la glace, la température reste constante et égale à 0 °C.

Exercices d'application

1

Définis la fusion d'un corps.

2

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

Au cours de cette transformation, la température de la glace contenant l'eau est de:

- a) 25 °C ;
- b) 100 °C ;
- c) 0 °C.

Recopie la lettre qui correspond à la bonne réponse.

3 VARIATION DE VOLUME AU COURS DE LA SOLIDIFICATION ET DE LA FUSION

Expérience



Document 4 : Augmentation du volume au cours de la solidification de l'eau

Observations

La bouteille en verre remplie d'eau mise au congélateur s'est cassée au bout d'un long moment.

Interprétation

La bouteille s'est brisée parce que le volume de l'eau transformée en glace a augmenté. La solidification de l'eau s'accompagne d'une augmentation de volume.

Conclusion

L'eau à l'état solide occupe un volume plus grand que l'eau à l'état liquide.
La solidification de l'eau augmente son volume.

Exercices d'application

1

Dis comment varie le volume de l'eau au cours de sa solidification.

Au cours de cette transformation, le volume de l'eau :

- a) augmente;
- b) diminue;
- c) reste constante.

2

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

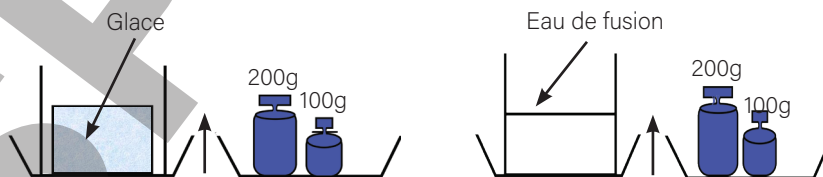
Recopie la lettre qui correspond à la bonne réponse.

4

CONSERVATION DE LA MASSE AU COURS DE LA SOLIDIFICATION ET DE LA FUSION

Expérience

Tu mesures, à l'aide d'une balance et des masses marquées, la masse d'un morceau de glace. Tu la laisses fondre dans le bécher, puis tu mesures la masse de l'eau obtenue après fusion.



Document 5 : Conservation de la masse au cours de la solidification et de la fusion

Observations

La masse de la glace et du récipient est $m = 300 \text{ g}$.
La masse de l'eau de fusion et du même récipient est $m' = 300 \text{ g}$.
La balance reste en équilibre durant la fusion de la glace.

Conclusion

Au cours de la solidification de l'eau et de la fusion de la glace, la masse de l'eau ne varie pas.

Exercices d'application

1

L'eau se solidifie en passant de l'état liquide à l'état solide.

Au cours de cette transformation, la masse de l'eau :

- a) diminue ;
- b) reste constante ;
- c) augmente.

Recopie la lettre correspondant à la bonne option.

2

La fusion de la glace est son passage de l'état solide à l'état liquide. Au cours de cette fusion, la masse de l'eau :

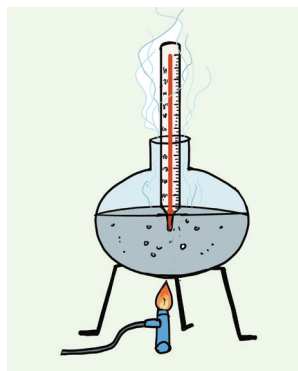
- a) augmente ;
- b) diminue ;
- c) reste constante.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

5 VAPORISATION DE L'EAU

Expérience

- Tu chauffes de l'eau jusqu'à ébullition.
- Tu relèves à chaque minute, à l'aide d'un thermomètre de laboratoire, la température de l'eau.
- Tu obtiens le tableau ci-dessous.



Document 6 : Vaporisation de l'eau

Temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Température (°C)											
État											

Observations

Temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Température (°C)	20	28.3	40.1	52.2	64.3	76.2	88.2	100	100	100	100
État	liquide	liquide	liquide	liquide	liquide	liquide	liquide	liquide +gaz	liquide +gaz	liquide +gaz	liquide +gaz

- ⇒ Lorsque l'eau est chauffée, sa température s'élève.
- ⇒ Cette température reste constante et égale à 100 °C quand l'eau bout et se transforme en vapeur.

Conclusion

La vaporisation de l'eau est son passage de l'état liquide à l'état gazeux (vapeur). Cette vaporisation se fait par ébullition à 100 °C ou par évaporation à la température ambiante. (cas des vêtements qui sèchent au Soleil).

Exercices d'application

1

Reproduis les diagrammes et relie chaque transformation à sa définition

Condensation •

Vaporisation •

Solidification •

Passage de
• l'état liquide à l'état gazeux

Passage de
• l'état gazeux à l'état liquide

2

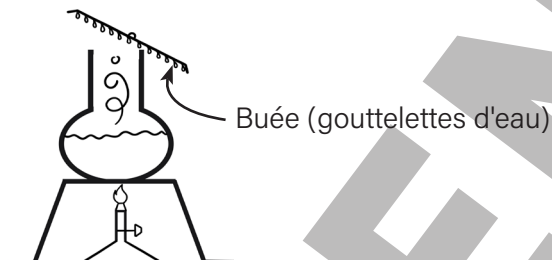
Écris, pour chacune des affirmations, le numéro suivi de V si l'affirmation est vraie ou de F si elle est fausse

- 1) La température de l'eau reste constante pendant toute la durée de l'ébullition.....
- 2) La température d'ébullition de l'eau est de 80°C.....
- 3) La température d'ébullition de l'eau est de 100°C.

6 CONDENSATION DE LA VAPEUR D'EAU

Expérience

Tu fais bouillir de l'eau et tu places un couvercle moins chaud au dessus des vapeurs d'eau.



Document 7 : Condensation de la vapeur d'eau.

Observations

De la buée (fines gouttelettes d'eau) se forme sur le couvercle.

Interprétation

Pendant l'ébullition de l'eau, la vapeur d'eau à 100°C au contact du couvercle moins chaud se condense pour former de la buée.

Conclusion

La condensation de l'eau est le passage de l'eau de l'état gazeux (vapeur) à l'état liquide.

Exemples de condensation :

- La condensation sur les feuilles d'une plante produit la rosée le matin à l'aube et le soir au crépuscule ;
- La condensation à la surface d'une bouteille froide (ou un verre froid) produit des gouttelettes qui coulent sur la bouteille (ou le verre).

Exercices d'application

1

Définis la condensation de l'eau.

2

Recopie et complète le texte avec les mots suivants : liquide, condensation, vapeur.

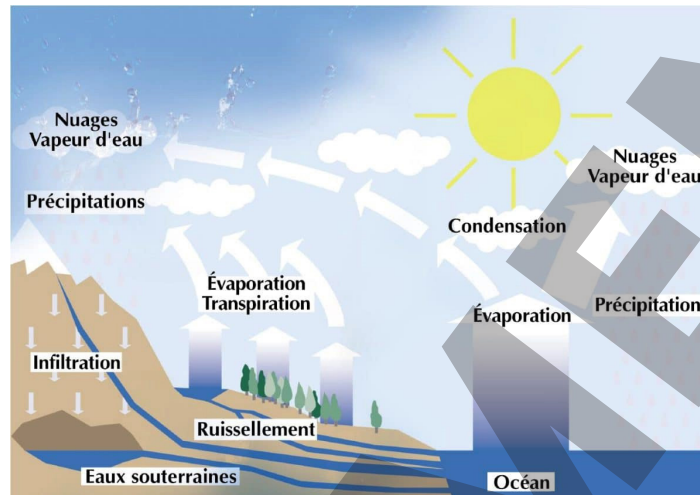
Une élève fait bouillir de l'eau dans une casserole.

À l'approche d'un couvercle froid au-dessus de l'eau bouillante, il se forme des gouttelettes d'eau : c'est la de la vapeur d'eau. Pendant ce phénomène, l'eau passe de l'état à l'état

7 CYCLE DE L'EAU

Analyse d'un document

Tu observes le cycle de l'eau décrit par le document 8.



Document 8 : Cycle de l'eau.

Interprétation

Étape 1 : L'évaporation

Le Soleil réchauffe l'eau dans les sols humides, les rivières, les fleuves, les lacs, les mers et les océans. Il la fait ensuite passer de l'état liquide à l'état de vapeur d'eau (ou état gazeux) : c'est l'évaporation.

Les végétaux puisent l'eau dans le sol et la rejettent sous forme de vapeur d'eau.

L'eau évaporée monte dans l'atmosphère pour former les nuages.

Étape 2 : La condensation et les précipitations (pluies)

La vapeur d'eau, en se refroidissant au contact des couches d'air rendues plus froides par les vents, se transforme en très fines gouttelettes : c'est la condensation. Elle est à l'origine de la formation des nuages (ou du brouillard). Les précipitations proviennent des nuages. Les nuages se déplacent et l'eau retombe sur le sol sous forme d'eau, de neige ou de grêle.

Étape 3 : Le ruissellement

Une faible partie des pluies reste sur le sol et s'écoule directement vers les cours d'eau (ruisseau, rivière, fleuve,) pour se jeter dans les mers et les océans.

Étape 4 : L'infiltration

Une partie de l'eau de pluie pénètre dans le sous-sol : c'est l'infiltration. Elle va alimenter la nappe d'eau phréatique.

Étape 5 : L'évaporation

Les pluies stockées dans le sol et l'eau des mers, des étangs s'évaporent à nouveau. Et le cycle recommence.

Conclusion

Le cycle de l'eau est l'interaction entre les grands réservoirs d'eau liquide, solide ou gazeux sur la terre à savoir : les océans, l'atmosphère, les lacs, les cours d'eau, les nappes souterraines, les glaciers.

Le « moteur » de ce cycle est le Soleil qui, en favorisant l'évaporation de l'eau, entraîne tous les autres échanges.

Le cycle de l'eau comprend les différents changements d'état de l'eau : évaporation, condensation, fusion, solidification.

Remarque

L'importance de l'eau

L'eau est utilisée dans toutes nos activités sur Terre : alimentation, agriculture. Elle est donc indispensable à la vie.

L'eau douce que nous consommons représente à peine 3% du volume total de l'eau sur la Terre. Elle est alors insuffisante : il est donc nécessaire de protéger l'eau, d'éviter de la polluer et de la gérer avec intelligence.

Une bonne hygiène de vie recommande de chauffer l'eau non traitée pour tuer les microbes avant toute consommation.

Exercices d'application

1

Donne le rôle du Soleil dans le cycle de l'eau.

2

Reproduis le tableau ci-contre et coche les opérations qui constituent les changements d'état dans le cycle de l'eau.

	VRAI	FAUX
Fusion		
Infiltration		
Solidification		
Évaporation		
Ruissellement		
Condensation		

L'ESSENTIEL À RETENIR

- ⇒ La solidification de l'eau est son passage de l'état liquide à l'état solide. Elle se fait à température constante et égale à 0°C .
- ⇒ La fusion de la glace est le passage de l'eau de l'état solide à l'état liquide. Elle se fait à température constante et égale à 0°C .
- ⇒ Lorsque l'eau se solidifie, son volume augmente.
- ⇒ Pendant la solidification de l'eau, la masse de l'eau ne change pas.
- ⇒ Pendant la fusion de la glace, la masse de l'eau ne change pas.
- ⇒ La vaporisation de l'eau est son passage de l'état liquide à l'état gazeux (vapeur). Elle se fait soit par ébullition à 100°C ; soit par évaporation au Soleil.
- ⇒ La condensation de l'eau est le passage de l'eau de l'état gazeux (vapeur) à l'état liquide.
- ⇒ Le cycle de l'eau comporte les changements d'état de l'eau : évaporation, condensation, fusion et solidification.



EXERCICES

A Exercices de renforcement

Exercice 1

Recopie et complète le texte ci-dessous avec les mots suivants : **vaporise – condense – vapeur – solide – liquide – pluie – glace.**

Le cycle de l'eau comprend les changements d'état de l'eau. Dans les océans, les lacs et les rivières, l'eau est à l'état Sous l'effet du soleil et du vent, elle se et devient Dans les nuages, la vapeur d'eau se et tombe sous forme de S'il gèle, l'eau devient et se retrouve sous la forme de

Exercice 2

Recopie et complète chaque phrase avec le changement d'état qui convient.

- 1) Le passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux s'appelle la
- 2) Le passage de l'eau de l'état liquide à l'état solide s'appelle la
- 3) Le passage de l'eau de l'état solide à l'état liquide s'appelle la
- 4) Le passage de l'eau de l'état gazeux à l'état liquide s'appelle la

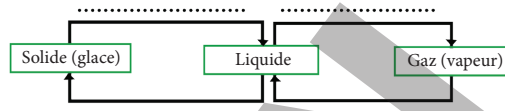
Exercice 3

Reproduis et relie chaque changement d'état de l'eau à sa température.

Ébullition de l'eau	•	•	0°C
Évaporation	•	•	37°C
Solidification de l'eau	•	•	100°C

Exercice 4

Reproduis et complète le schéma avec les noms des changements d'état de l'eau qui conviennent.



Exercice 5

Écris, pour chacune des propositions suivantes, le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne option.

- 1) En se solidifiant, 200 g d'eau donne :
 - a) 190 g de glace ;
 - b) 200 g de glace ;
 - c) 210 g de glace.
- 2) En se solidifiant, 100 cm³ d'eau donne :
 - a) 109 cm³ de glace ;
 - b) 100 cm³ de glace ;
 - c) 90 cm³ de glace.

Exercice 6

Réarrange les expressions dans chaque cas ci-dessous pour obtenir une phrase correcte.

- 1) à 100°C. / l'état liquide / La vaporisation / est son / de l'eau / passage de / à l'état gazeux.
- 2) la solidification / ne change pas. / de l'eau, / la masse de / Pendant / l'eau

Exercice 7

Des repérages de température de l'eau lors d'un changement d'état ont donné les résultats suivants.

Temps (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Températures (°C)	-5	-3	-1	0	0	0	0	1	2	3

- 1) Nomme l'état de l'eau entre 0 min et 2 min.
- 2) Donne la température de l'eau entre 3 min et 6 min.
- 3) Indique le nom du changement d'état de l'eau entre 3 min et 6 min.

EXERCICES

Exercice 8

Recopie et complète les phrases suivantes :

La vaporisation de l'eau est son passage de l'état à l'état Pendant la vaporisation de l'eau par ébullition, Sa température vaut

B Situations d'évaluation

Exercice 9

Un de tes camarades de l'école arrive à la maison à midi tout mouillé par une pluie qui vient de tomber. Après cette pluie, le Soleil a commencé à briller. Ton camarade étale son kaki sur la corde. Jusqu'à ce que le Soleil se couche, il constate que son habit de l'école qu'il a mis sur la corde a séché. De plus, l'eau de pluie sur le sol n'y est plus. Il te sollicite pour comprendre ce qui s'est passé.

- 1) Cite les différents états physiques de l'eau.
- 2) Précise le changement d'état de l'eau qui s'est produit au niveau de l'uniforme de ton camarade et sur le sol.
- 3) Explique à partir du cycle de l'eau, le phénomène qui s'est produit de la tombée de la pluie jusqu'à la disparition de l'eau du kaki de ton camarade et sur le sol.

Exercice 10

Un élève place sa bouteille d'eau dans le compartiment à glace du réfrigérateur. Le lendemain matin, il constate que sa bouteille est remplie de glace mais elle est cassée..

- 1) Indique la température à laquelle l'eau se transforme en glace.
- 2) Donne le nom de la transformation subie par l'eau contenue dans la bouteille.
- 3) Dis pourquoi la bouteille est cassée.

Exercice 11

Une élève met un glaçon dans une assiette qu'elle dépose sur la table et se rend à la boutique. De retour de la boutique, elle accuse sa petite sœur d'avoir mangé son glaçon et d'avoir versé de l'eau dans l'assiette.

- 1) Donne le nom de la transformation subie par la glace.
- 2) Indique la température à laquelle cette transformation a lieu.
- 3) Précise si la masse du contenu de l'assiette a changé.

DOCUMENTATION

L'eau est très présente sur la Terre. Elle couvre environ 70% de sa surface, sous d'océans (97.8%), de rivières et de lacs (0.006%) , de glaces polaires (1.74%) et de nappes souterraines. On en trouve aussi dans les nuages. Pourtant l'eau est un corps dont le comportement est exceptionnel et elle recèle encore nombre de mystères.

Indispensable à la vie, l'eau existe sur notre planète sous trois états différents : solide, liquide, gazeux. Il est important de connaître les caractéristiques de ces trois états ainsi que les conditions de passage de l'un à l'autre, qui peuvent avoir, entre autres, des conséquences à l'échelle planétaire : une partie des glaces des pôles risque par exemple de fondre si le réchauffement climatique se confirme, ce qui entraînera une élévation du niveau de la mer.

De façon générale, la matière peut se présenter sous trois états différents : solide, liquide, gazeux. Toute matière est constituée d'atomes ou de molécules (ensemble d'atomes) et chaque état se caractérise par la façon dont ces atomes (ou ces molécules) sont liés les uns aux autres : liaison forte dans un solide, plus faible dans un liquide et quasi nulle dans un gaz, ce qui explique une partie des propriétés propres à chacun de ces états. Le tableau ci- dessous reprend les caractéristiques physiques principales des trois états d'un corps :

Solide	Liquide	Gazeux
Incompressible	Peu compressible	Compressible
Ne prend pas la forme du récipient	S'adapte à la forme du récipient	Occupe tout le récipient
Condensation		

Un corps passe d'un état à un autre : on dit qu'il y a « changement d'état » - selon les conditions de pression et de température du milieu environnant. Ce passage donne lieu à un échange d'énergie entre le corps et le milieu.

Thème 3

MESURE DE GRANDEURS PHYSIQUES



Leçon 1 : Masse d'un solide et d'un liquide

Leçon 2 : Volume d'un solide et d'un liquide

Leçon 1

MASSE D'UN SOLIDE ET D'UN LIQUIDE



Prérequis

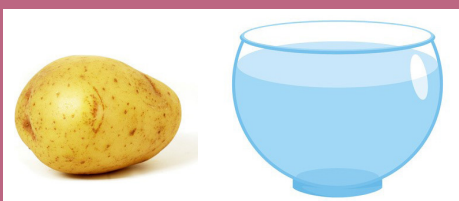
- ▮ La balance Roberval permet de mesurer la masse d'un corps.
- ▮ Les parties d'une balance Roberval sont:
 - le socle;
 - le plateau;
 - le cadrant;
 - l'aiguille,
 - le fléau
- ▮ L'unité légale de masse est le kilogramme (kg).
- ▮ Le tableau des unités de masse

t	q		kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

Amorce

Voici un solide et un liquide.

Comment, et avec quel instrument, peux-tu déterminer la masse du solide et du liquide ?



Document 1 : Une pomme de terre et du liquide dans un récipient

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 solide ou d'un liquide par double pesée.
Comparer	une simple pesée et une double pesée.
Connaître	d'autres types de balances.

Situation d'apprentissage

A l'occasion de la fête des mères, deux élèves de 6^e au collège moderne de Man, veulent préparer un gâteau pour leur maman. Pour ce faire, leur cousine leur demande d'appliquer la recette suivante : 200 g de farine ; 500 g de beurre ; 2 g de levure et une boîte de lait. Afin de réussir leur préparation, les deux filles et leurs camarades de classe entreprennent de déterminer les quantités exactes des différents produits énumérés en utilisant des instruments de mesures appropriés.



DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS

1 MASSE D'UN CORPS

1.1 - Définition

La masse d'un corps est la grandeur qui se mesure à l'aide d'une balance. Elle est notée m .

1.2 - Unités de mesure

L'unité légale de masse est le kilogramme (kg).

La masse d'un corps peut aussi être exprimée avec les multiples et sous-multiples du kilogramme.

t	q		kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

Tableau des unités de masse

Exercices d'application

1

- 1) Définis la masse d'un corps.
- 2) Donne l'unité légale de masse.

2

- 1) Cite deux sous-multiples du kilogramme.
- 2) Convertis :
 - 2.1) 1 dag en kg ;
 - 2.2) 1 hg en cg.

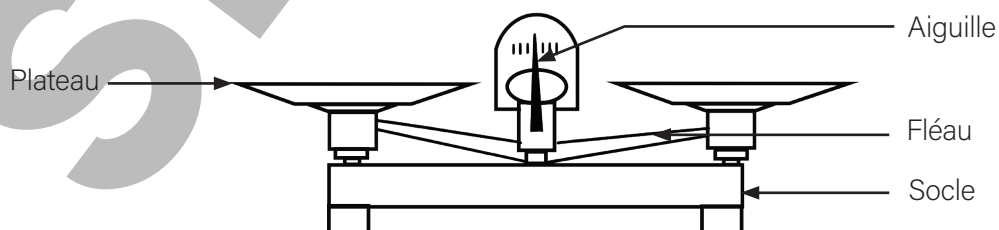
2 PRINCIPE DE LA SIMPLE PESÉE

2.1- La balance Roberval

La balance Roberval sert à mesurer la masse d'un corps.

Elle est constituée de deux plateaux, d'un socle, d'un fléau et d'une aiguille.

Lorsque la balance est en équilibre, les deux plateaux sont au même niveau. L'aiguille est en position verticale.

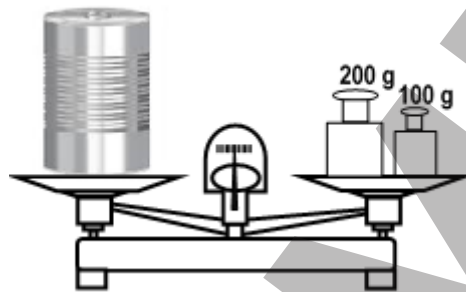


Document 2 : La balance Roberval

2.2- Principe de la simple pesée avec la balance Roberval

Expérience

- Tu positionnes la balance Roberval à l'équilibre à vide.
- Tu places l'objet à peser sur un plateau.
- Tu places la ou les masses marquées de la plus grande à la plus petite sur l'autre plateau afin de ramener à nouveau la balance à l'équilibre.



Document 3 : Mesure de la masse d'un solide par simple pesée

Interprétation

Le nouvel équilibre de la balance signifie que la masse des masses marquées est égale à la masse de l'objet pesé. La masse du solide $m = 200 \text{ g} + 100 \text{ g} = 300 \text{ g}$

Conclusion

Pour mesurer la masse d'un solide par simple pesée, on procède ainsi :

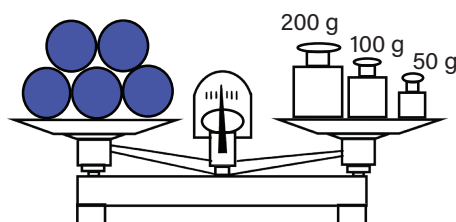
- ⇒ on repère l'équilibre de la balance à vide ;
- ⇒ on place le solide sur l'un des plateaux vides.
- ⇒ on ajoute les masses marquées sur l'autre plateau dans l'ordre décroissant jusqu'à obtenir l'équilibre de la balance.

La masse du solide est alors égale à la somme des masses des masses marquées utilisées.

Exercices d'application

1

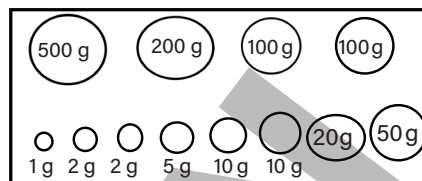
Détermine la masse des boules.



2

La salle de collection de Physique-Chimie dispose de la boîte de masses marquées ci-contre :

Énumère les masses marquées que tu dois utiliser pour peser un objet de masse $m = 0,850 \text{ kg}$.

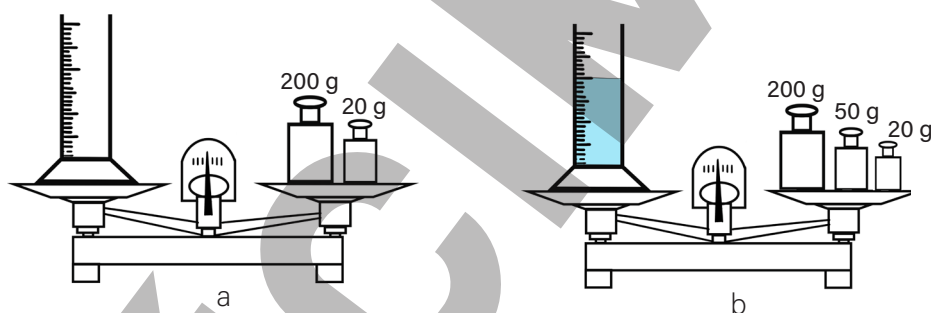


3

MESURE DE LA MASSE D'UN LIQUIDE À PARTIR DE LA SIMPLE PESÉE

Expérience

- Tu pèses le récipient vide (document 3a) et tu notes sa masse m_1 .
- Tu pèses ensuite le récipient contenant le liquide et note sa masse m_2 .



Document 4 : Mesure de la masse d'un liquide

Exploitation

Masse du récipient vide

$$m_1 = 200 \text{ g} + 20 \text{ g} = 220 \text{ g}$$

La masse du liquide pesé est donc : $m = m_2 - m_1$

Dans notre expérience : $m = 270 \text{ g} - 220 \text{ g} = 50 \text{ g}$

Masse du récipient + liquide

$$m_2 = 200 \text{ g} + 50 \text{ g} + 20 \text{ g} = 270 \text{ g}$$

Conclusion

Pour mesurer la masse d'un liquide à partir de la simple pesée, tu procèdes de la manière suivante :

⇒ tu pèses le récipient vide : soit m_1 sa masse.

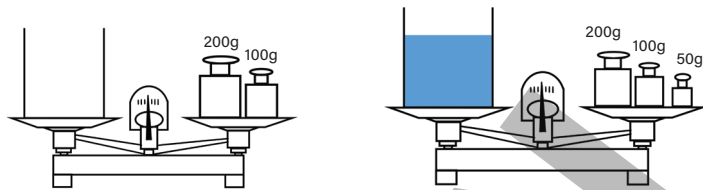
⇒ tu pèses ensuite le récipient contenant le liquide : soit m_2 sa masse.

La masse m du liquide pesé s'obtient en faisant : $m = m_2 - m_1$

Exercices d'application

1

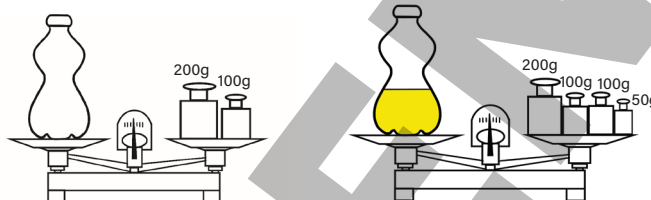
Détermine la masse de liquide.



2

Tu réalises les équilibres ci-contre pour déterminer la masse de l'huile contenue dans une bouteille.

Détermine la masse de l'huile.

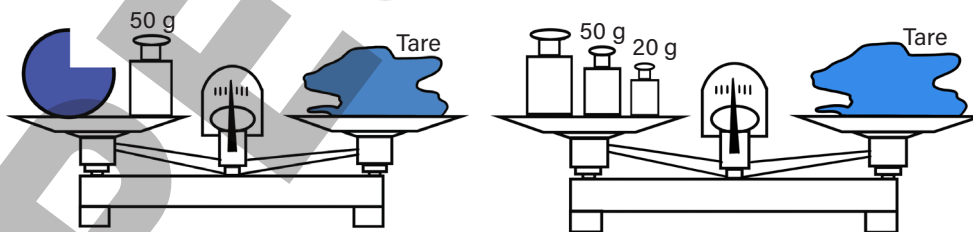


4

MESURE DE LA MASSE D'UN SOLIDE PAR DOUBLE PESÉE

Expérience

- Tu places l'objet de masse m à peser sur l'un des plateaux ;
- Tu places une tare (objet quelconque) plus lourde que l'objet à peser sur l'autre plateau ;
- Tu places la ou les masses marquées sur le plateau où se trouve l'objet à peser pour obtenir l'équilibre : soit m_1 la masse totale obtenue.
- Tu retires l'objet à peser et tu rétablis à nouveau l'équilibre avec une ou des masses marquées : soit m_2 la masse totale obtenue ;



Document 5 : Mesure de la masse d'un solide par la double pesée

Exploitation

La masse $m_1 = 50 \text{ g}$

La masse $m_2 = 200 \text{ g} + 50 \text{ g} + 20 \text{ g} = 270 \text{ g}$

La masse m du solide (objet) par double pesée est donc : $m = m_2 - m_1$

$M = 270 \text{ g} - 50 \text{ g} = 220 \text{ g}$.

Conclusion

Pour mesurer la masse d'un objet par double pesée, tu procèdes ainsi :

- ⇒ tu places l'objet de masse m à peser sur l'un des plateaux ;
- ⇒ tu places un objet quelconque (la tare) plus lourde que l'objet à peser sur l'autre plateau ;
- ⇒ tu réalises l'équilibre en plaçant les masses marquées sur le plateau où se trouve l'objet : soit m_1 la masse totale obtenue.

tu retires l'objet à peser et tu rétablis à nouveau l'équilibre avec des masses marquées : soit m_2 la masse totale obtenue.

La masse m de l'objet s'obtient en faisant : $m = m_2 - m_1$.

Comparaison de la simple pesée à la double pesée

La simple pesée s'effectue directement avec une balance dont la pesée commence par un équilibre à vide facile à obtenir.

La double pesée s'effectue avec une balance dont l'équilibre à vide n'est pas aisé. Elle permet de trouver la masse de l'objet par différence.

5 AUTRES TYPES DE BALANCES

Analyse d'un document

Le document 6 présente différents types de balances selon leurs usages.



Balance électronique



Balance monoplateau



Bascule



Pèse-lettre



Balance romaine

Document 6 : Quelques types de balances

Conclusion

Il existe d'autres types de balance.

- ⇒ La balance électronique est utilisée dans les laboratoires pour la mesure très précise des masses.
- ⇒ La balance mono plateau est utilisée dans le commerce pour la mesure de masses des marchandises.
- ⇒ La bascule est utilisée dans le milieu agricole pour la mesure de masses des produits agricoles.
- ⇒ Le pèse-lettre est utilisé pour la pesée des lettres dans les bureaux de poste.
- ⇒ La balance romaine est utilisée pour peser les produits agricoles de masses inférieures à 5 kg.

Exercices d'application

1

Réarrange les groupes de mots ci-dessous de sorte à constituer une phrase correcte.

on utilise / la balance / Dans le / d'une
marchandise. / pour déterminer / commerce,
/ mono plateau / la masse

2

Reproduis les diagrammes ci-dessous et relie le type de balance à son lieu d'utilisation.

Le pèse-lettre	•
La balance électronique	•
La balance romaine	•
La bascule	•

• Au laboratoire
• Au bureau de poste
• Au marché

L'ESSENTIEL À RETENIR

- ⇒ La masse d'un corps est la grandeur qui se mesure à l'aide d'une balance.
- ⇒ L'unité légale de masse est le kilogramme (kg).
- ⇒ Pour mesurer la masse d'un solide par simple pesée, on procède ainsi :
 - on repère l'équilibre de la balance à vide ;
 - on place le solide sur l'un des plateaux vides ;
 - on ajoute les masses marquées dans l'autre plateau dans l'ordre décroissant jusqu'à obtenir l'équilibre de la balance.
 - La masse du solide est alors égale à la somme des masses des masses marquées utilisées.
- ⇒ Pour mesurer la masse d'un liquide à partir de la simple pesée, tu procèdes de la manière suivante :
 - tu pèses le récipient vide : soit m_1 sa masse ;
 - tu pèses ensuite le récipient contenant le liquide : soit m_2 sa masse.
 - La masse m du liquide pesé s'obtient en faisant : $m = m_2 - m_1$
- ⇒ Pour mesurer la masse d'un objet par double pesée, tu procèdes ainsi :
 - tu places l'objet de masse m à peser sur l'un des plateaux ;
 - tu places un objet quelconque (la tare) plus lourd que l'objet à peser sur l'autre plateau ;
 - tu réalises l'équilibre en plaçant les masses marquées sur le plateau où se trouve l'objet : soit m_1 la masse totale obtenue.
 - tu retires l'objet à peser et tu rétablis à nouveau l'équilibre avec des masses marquées : soit m_2 la masse totale obtenue.
 - La masse m de l'objet s'obtient en faisant : $m = m_2 - m_1$.
- ⇒ La simple pesée commence avec l'équilibre à vide de la balance.
- ⇒ La double pesée s'effectue avec une balance dont il est difficile d'avoir l'équilibre à vide avant de commencer la pesée.
- ⇒ Différents types de balances sont utilisés dans la vie quotidiennes : balances électroniques, pèse-personne...

EXERCICES

A Exercices de renforcement

Exercice 1

Écris le chiffre de chacune des propositions suivi de la lettre correspondant à la réponse correcte.

- 1) La masse d'un corps se mesure avec :
 - a) un récipient gradué ;
 - b) une balance ;
 - c) une éprouvette graduée.
- 2) L'unité légale de masse est :
 - a) le gramme ;
 - b) le kilogramme ;
 - c) la tonne.

Exercice 2

Recopie et complète le texte avec les mots et groupes de mots suivants :

masses marquées ; double pesée ; balance ; simple pesée ; balance Roberval.

La masse d'un corps est une grandeur physique. La masse d'un corps se mesure à l'aide d'une..... Avec une..... et des la masse d'un corps est déterminée à partir de la..... ou de la.....

Exercice 3

- 1) Définis la masse d'un corps
- 2) Cite trois unités usuelles de mesure de la masse.

Exercice 4

Donne la différence entre la simple pesée et la double pesée.

Exercice 5

Effectue les conversions ci-dessous :

- a) $1\text{ kg} = \dots\dots\dots \text{ g}$
- b) $1000\text{ mg} = \dots\dots\dots \text{ kg}$
- c) $250\text{ g} = \dots\dots\dots \text{ dag}$
- d) $1000\text{ kg} = \dots\dots\dots \text{ t}$

Exercice 6

Une boîte de masses marquées contient les masses marquées énumérées ci-dessous :

500 g ; 200 g ; 100 g ; 100 g ; 50 g ; 20 g ; 10 g ; 10 g ; 5 g ; 2 g ; 2 g ; 1 g.

Choisis les masses marquées à utiliser pour mesurer la masse $m = 268\text{ g}$ d'un objet.

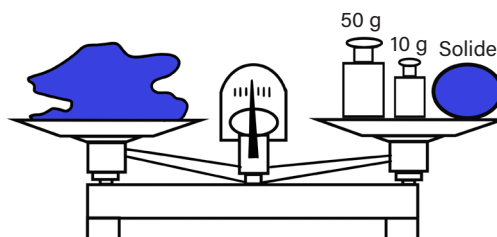
Exercice 7

Un gobelet vide a une masse $m_1 = 25\text{ g}$. Lorsque le gobelet contenant de l'eau, est pesé, à l'équilibre les masses marquées utilisées sont : 50 g ; 10 g ; 5 g.

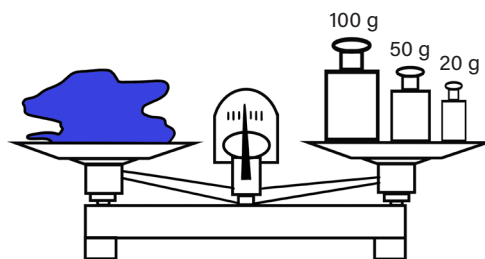
- 1) Détermine la masse m_2 du gobelet contenant l'eau.
- 2) Déduis la masse m d'eau.

Exercice 8

Une expérience schématisée ci-dessous a permis de déterminer la masse d'un solide.



EXERCICES

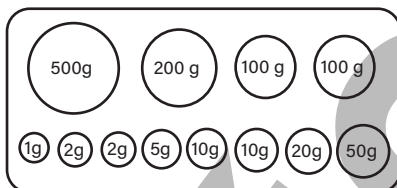


- 1) Précise le type de pesée utilisée pour déterminer la masse du solide.
- 2) Détermine la masse m du solide.

Exercice 9

Soit le contenu d'une boîte de masses marquées ci-dessous.

Cite les masses marquées qu'il faut utiliser pour réaliser la pesée de solides de masses respectives $m_1 = 870 \text{ g}$; $m_2 = 342 \text{ g}$ et $m_3 = 639 \text{ g}$.



B Situations d'évaluation

Exercice 10

Ton oncle part en vacances après des mois de travail. Ses bagages ne doivent pas dépasser 20 kg. La valise vide pèse 4 kg. Et voici ce qu'il voudrait emmener :

- Vêtements : 8,950 kg
- Trousse de toilette : 2,635 kg
- Jeux et livres : 4,550 kg

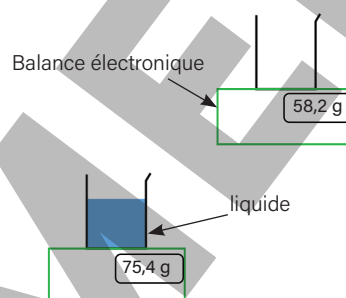
Ton oncle s'inquiète et veut savoir s'il peut tout emmener. Aide-le.

- 1) Définis la masse d'un corps.
- 2) Donne l'unité légale de masse.

- 3) Détermine la masse totale m des bagages de ton oncle.
- 4) Dis s'il peut tout emmener pour ses vacances.

Exercice 11

Au laboratoire, votre professeur de Physique-Chimie effectue la pesée d'un liquide avec une balance électronique. Le schéma de son expérience est représenté ci-dessous.



Il relève les mesures de son expérience qu'il vous demande d'exploiter.

- 1) Nomme cette pesée.
- 2) Donne la masse :
 - 2.1) m_1 du récipient vide ;
 - 2.2) m_2 du récipient contenant le liquide.
- 3) Détermine la masse m du liquide.

Exercice 12

A l'occasion de l'anniversaire de ton jeune frère, ta mère veut préparer le riz « tchep ». Elle dispose des ingrédients suivants : du poisson thon de masse $m_1 = 1,25 \text{ kg}$, un quart ($1/4$) de litre d'huile de masse m_2 , du riz de masse $m_3 = 2,3 \text{ kg}$, de la pâte de tomate de masse $m_4 = 75 \text{ g}$, de 2 litres d'eau de masse $m_5 = 2 \text{ kg}$ et de divers condiments de masse totale $m_6 = 500 \text{ g}$. Un (1) litre d'huile a une masse de 0,92 kg.

Ta mère te sollicite pour connaître la masse totale de la recette.

- 1) Donne l'unité légale de masse ;
- 2) Détermine la masse de l'huile utilisée.
- 3) Calcule la masse totale de la recette de ta mère

DOCUMENTATION

Une balance, du latin bis (deux fois) et lanx (plateau), est un instrument de mesure qui sert à évaluer des masses par comparaison avec des « poids », dans le langage courant, ou « masses marquées » dont les masses sont connues.

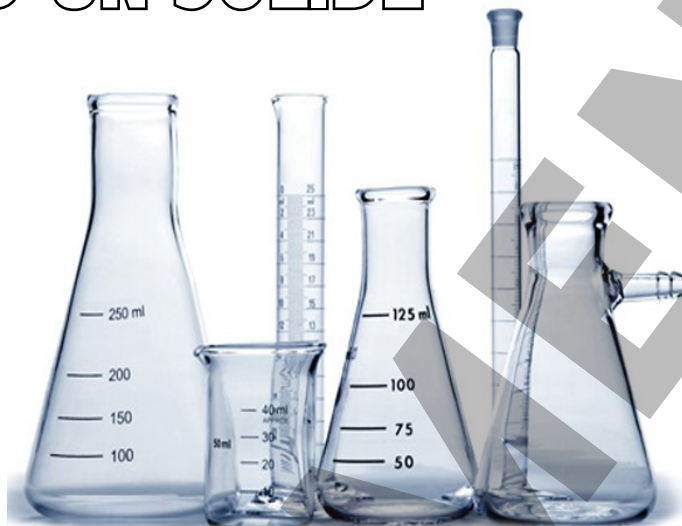
Les balances existent depuis l'antiquité. La balance nécessitant l'utilisation de poids, elle obligea à régler le pesage avec le plus grand soin. Les balances ne sont devenues de véritables instruments de précision qu'au XIXe siècle.

Au XVIIe siècle, l'invention de ROBerval révolutionne le pesage avec l'idée de poser les plateaux au-dessus du fléau (pièce oblongue pivotant autour d'un axe horizontal) et non plus en-dessous. Au XVIIIe siècle, les observations et les gains de sensibilité dus à LAVOISIER sont propices à un usage performant dans les laboratoires. La balance Roberval est perfectionnée par BERANGER qui réduit les forces latérales et les frottements en remplaçant les tiges de force par de petits fléaux secondaires. Au XXe siècle, les balances « Roberval » et « Béranger » sont sur tous les comptoirs des commerçants lorsqu'apparaît, dans la seconde moitié du XXe siècle, la « balance automatique » dotée d'un cadran gradué, circulaire ou en forme d'éventail qui indique le poids par la position d'un repère mobile, sans avoir à déplacer de poids manuellement. L'électronique est à l'origine d'une évolution de la fabrication des balances, avec moins d'organes mécaniques et l'automatisation de la tare. La numérisation permet des instruments munis d'écrans et d'imprimantes qui permettent l'affichage de données souhaitables comme, dans le commerce, le prix de la quantité pesée.

Source : Wikipédia

Leçon 2

VOLUME D'UN LIQUIDE ET D'UN SOLIDE



Prérequis

- Tableau des unités de volume

m^3			dm^3			cm^3			mm^3		

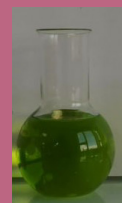
- La capacité d'un récipient est le volume de liquide qu'il peut contenir.
- Tableau des unités de capacité

kL	hL	daL	L	dL	cL	mL

- Un liquide coule ; il prend la forme du récipient qui le contient.
- Un solide compact a une forme propre.

Amorce

Voici un solide de forme quelconque et un liquide dans un récipient.
Comment mesurer le volume de chacun ?



Document 1 : Un solide et du liquide

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.

Situation d'apprentissage

Une élève de 6^e au lycée moderne de Koun-Fao, de retour de l'école, trouve sa mère en colère contre sa petite sœur. Elle estime que la quantité d'huile achetée par sa sœur chez le boutiquier n'est pas la vraie quantité. « Le boutiquier a mal mesuré l'huile là ! » s'écrie-t-elle.

De retour à l'école, l'élève en parle à ses camarades de classe et ensemble avec leur professeur de Physique-Chimie, ils décident de mesurer le volume d'un liquide à l'aide d'un récipient gradué et d'un solide de forme quelconque par déplacement de liquide, de déterminer le volume d'un solide de forme géométrique simple et d'expliquer la mesure du volume d'un solide par déplacement de liquide.



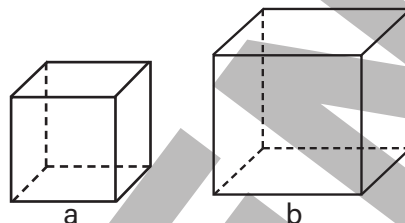
DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS

1 DÉFINITIONS DU VOLUME ET DE LA CAPACITÉ

Analyse d'un document

Tu observes deux cubes en bois de dimensions différentes.

Le cube **b** occupe plus d'espace que le cube **a** : on dit que le volume du cube **b** est supérieur au volume du cube **a**.



Document 2 : Deux cubes de dimensions différentes

Conclusion

- ⇒ Le volume d'un corps indique l'espace occupé par ce corps. Il est noté V .
- ⇒ La capacité ou la contenance d'un récipient est le volume de liquide qu'il peut contenir quand il est plein.
- ⇒ L'unité légale de volume est le mètre-cube de symbole m^3 . Il existe des multiples et sous multiples du mètre-cube (m^3).

m^3			dm^3			cm^3			mm^3		

- ⇒ Le litre (L) est l'unité usuelle de capacité

kL	hL	daL	L	dL	cL	mL

$1L = 1000 mL$; $1 hL = 100 L$; $1cL = 0,01 L$

Remarque

Le volume et la capacité ont la même unité légale: le **mètre cube**.

Il existe une correspondance entre les unités de volume et de capacité.

dm^3			cm^3		
hL	daL	L	dL	cL	mL

- $1L = 1 dm^3$
- $1L = 1000 cm^3$
- $1 cm^3 = 0,01 dL$

Exercices d'application

1

- 1) Définis le volume d'un corps.
- 2) Définis la capacité d'un récipient.

2

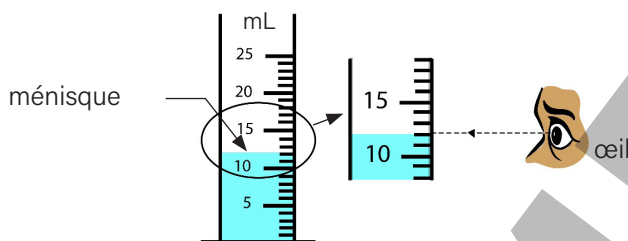
- 1) Donne l'unité légale de volume.
- 2) Donne l'unité usuelle de capacité.

2 MESURE DE VOLUME D'UN LIQUIDE

Expérience

Tu veux déterminer le volume d'une eau colorée.

- Tu verses dans une éprouvette graduée cette eau colorée.
- Tu places ton œil pour effectuer la mesure du volume du liquide.



Document 3 : Mesure du volume d'un liquide

Conclusion

Pour mesurer le volume d'un liquide, des récipients gradués sont utilisés ou des récipients de capacités connues.

Les récipients gradués sont par exemple, des éprouvettes graduées, des verres à pied gradués, des béchers gradués, des erlenmeyers gradués.

Remarques

Pour faire une lecture correcte de volume, il faut :

- ⇒ connaître l'échelle de graduation du récipient (la valeur d'une division) ;
- ⇒ connaître l'unité de graduation ;
- ⇒ placer l'œil au niveau de la surface libre du liquide ou à la base du ménisque si la surface libre du liquide présente une courbure.
- ⇒ lire le volume de liquide contenu dans le récipient gradué.

Le volume du liquide est : $V = 12 \text{ mL}$ (document 2).

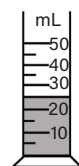
Exercices d'application

1

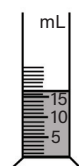
- 1) Donne le nom de l'instrument utilisé pour mesurer le volume d'un liquide.
- 2) Donne les étapes essentielles pour effectuer la lecture du volume d'un liquide.

2

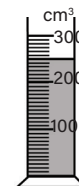
Donne le volume du liquide dans chaque éprouvette graduée.



V =
A



V =
B

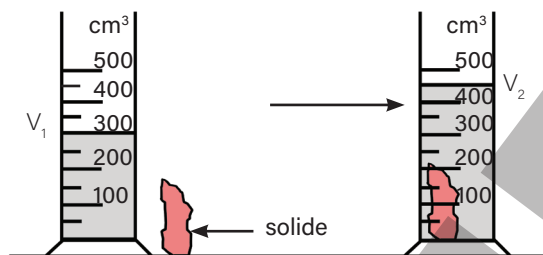


V =
C

3 MESURE DE VOLUME D'UN SOLIDE

Expérience

- Tu disposes d'un solide, d'une éprouvette graduée avec un volume V_1 d'eau.
- Tu mets délicatement le solide dans l'éprouvette.



Document 4 : Détermination du volume d'un solide par déplacement d'eau

Observations

En mettant le solide dans l'éprouvette contenant préalablement de l'eau de volume V_1 , il y a un déplacement de l'eau. Le niveau de l'eau monte ; soit V_2 le nouveau volume (volume de l'eau + volume du solide).

Exploitation

Le volume du solide est :

$$V = V_2 - V_1 ; V_1 = 300 \text{ cm}^3 ; V_2 = 450 \text{ cm}^3$$

$$V = 450 - 300 = 150 \text{ cm}^3 ; V = 150 \text{ cm}^3$$

Conclusion

Le volume d'un solide de forme quelconque se mesure par déplacement de liquide.

Exercices d'application

1

Cite les différentes étapes pour mesurer le volume d'un solide de forme quelconque.

2

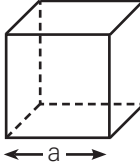
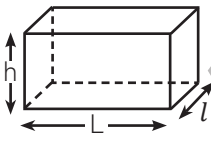
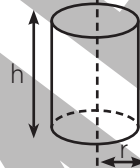
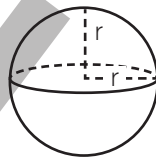
Une éprouvette graduée contient de l'eau de volume $V_1 = 45 \text{ cm}^3$. Le volume $V = 23 \text{ cm}^3$ d'une pâte à modeler est mesuré par déplacement d'eau dans cette éprouvette.

Détermine le volume V_2 d'eau que cette pâte à modeler va déplacer lorsqu'elle est introduite dans l'éprouvette graduée.

3 VOLUMES DE SOLIDES DE FORMES GÉOMÉTRIQUES SIMPLES

Analyse d'un document

Le document 5 présente des solides de formes géométriques simples. Pour déterminer le volume de chaque solide, tu utilises l'expression de son volume et ses dimensions. $\pi = 3,14$

Solide	Cube	Parallélépipède rectangle	Cylindre	Sphère
Forme Géométrique				
Volume V	$V = a \times a \times a$ $V = a^3$	$V = L \times l \times h$	$V = \pi \times r \times r \times h$ $V = \pi \times r^2 \times h$	$V = \frac{4}{3} \times \pi \times r \times r \times r$ $V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$

Document 5 : Détermination du volume d'un solide de formes géométriques simples

Conclusion

Pour déterminer le volume d'un solide de forme géométrique simple, on mesure les dimensions du solide et on applique la formule mathématique qui convient.

Exercices d'application

1

Un cube a une arête $a = 15$ cm.
Son volume est :

- a) 1000 cm^3 ;
- b) 3375 cm^3 ;
- c) 2250 cm^3 .

Recopie la lettre qui correspond à la réponse juste.

2

Détermine le volume V d'un pavé droit de dimensions : $L = 8$ cm ; $l = 5$ cm ; $h = 3$ cm.

L'ESSENTIEL À RETENIR

- ⇒ Le volume d'un corps indique l'espace occupé par ce corps.
- ⇒ La capacité d'un récipient ou sa contenance est le volume de liquide qu'il peut contenir.
- ⇒ L'unité légale de volume est le mètre-cube (m^3).
- ⇒ Pour mesurer le volume d'un liquide, on utilise un récipient gradué ou un récipient de capacité connue.
- ⇒ Pour mesurer le volume d'un solide de forme quelconque, on procède par la méthode de déplacement de liquide.
- ⇒ Pour mesurer le volume d'un solide de forme géométrique simple, on mesure ses dimensions et on applique la formule mathématique qui convient.



EXERCICES

A Exercices de renforcement

Exercice 1

Recopie et complète les phrases ci-dessous avec les mots ou le groupe de mots qui conviennent.

- Le volume d'un corps indique occupé par ce corps.
- L'unité légale de volume est le ; son symbole est
- La d'un récipient est le volume de liquide qu'il peut contenir.
- L'unité usuelle de capacité est le ; son symbole est

Exercice 2

- Définis :
 - le volume d'un liquide ;
 - la capacité d'un récipient.
- Donne l'unité légale de volume.
- Donne l'unité usuelle de capacité.

Exercice 3

Le volume d'un solide de forme quelconque se mesure :

- avec un tube à essais ;
- par la méthode de déplacement de liquide ;
- avec une formule mathématique.

Recopie la lettre qui correspond à la bonne réponse.

Exercice 4

Compare les volumes $V_1 = 0,0024 \text{ m}^3$ et $V_2 = 1200 \text{ cL}$

Exercice 5

Reproduis et relie chaque solide de forme géométrique simple à l'expression de son volume.

Cube •
Pavé droit •
Cylindre •
Sphère •
Disque •

• $V = a \times a \times a$
• $V = L \times l \times h$
• $V = \pi \times r \times r \times h$
• $V = \frac{4}{3} \times \pi \times r \times r \times r$

Exercice 6

La boîte de conserve ci-contre a les dimensions suivantes :

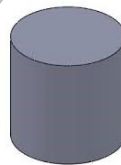
$h = 20 \text{ cm}$; $r = 8 \text{ cm}$.

Détermine son volume V en cm^3 .



Exercice 7

Soit les dessins de deux cylindres A et B dont l'un est creux (B) et l'autre plein (A).



A



B

- Compare les volumes des deux cylindres.
- Indique le cylindre dont la capacité est nulle.

Exercice 8

Détermine en centimètre cube (cm^3) le volume du carton d'une pâte dentifrice en forme de pavé droit de dimensions : $L = 20 \text{ cm}$; $l = 8 \text{ cm}$; $h = 5 \text{ cm}$.

Exercice 9

Reproduis le tableau ci-dessous et mets une croix dans la colonne V si l'affirmation est vraie ou dans la colonne F si l'affirmation est fausse.

EXERCICES

	V	F
Le litre est l'unité légale de volume.		
Un gobelet permet de déterminer le volume d'un liquide.		
La lecture du volume d'un liquide dans un récipient gradué se fait au niveau de la surface libre du liquide.		
Une éprouvette graduée permet de déterminer le volume d'un solide quelconque par déplacement de liquide.		

Exercice 10

Convertis chacun des volumes et capacités ci-dessous.

- $72 \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$
- $0,5 \text{ L} = \dots\dots\dots \text{ dm}^3$
- $20 \text{ mL} = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$
- $47,8 \text{ dm}^3 = \dots \text{ dL}$

B Situations d'évaluation

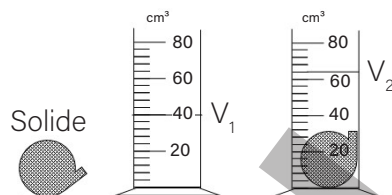
Exercice 11

Un élève possède cinq billes identiques. Il aimerait savoir le volume d'une bille. Il dispose d'une éprouvette graduée contenant 195 mL d'eau. Après avoir ajouté les cinq billes, il trouve un volume de 215 mL.

Détermine le volume d'une bille.

Exercice 12

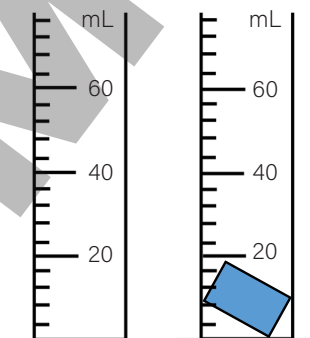
Ton camarade de classe veut connaître le volume d'un objet de forme quelconque par déplacement de liquide, en vue de vérifier ses acquis. Il n'y arrive pas. Aide-le.



- Définis le volume d'un corps.
- Donne les volumes V_1 et V_2 .
- Détermine le volume V du solide.

Exercice 13

Lors d'une séance de travaux pratiques, pour mesurer le volume d'un corps, ton groupe réalise l'expérience schématisé ci-dessous.



- Nomme l'instrument de mesure que vous utilisez.
- Précise le volume qui correspond à une division de l'instrument utilisé.
- Détermine le volume dans chaque récipient.
- Déduis le volume du corps solide.

DOCUMENTATION

L'éprouvette graduée.

KARL Friedrich Mohr (4 novembre 1806 – 28 septembre 1879 Bonn Allemagne) est l'inventeur de l'éprouvette graduée.

Mohr est l'un des chimistes éminents de son temps en Allemagne et inventeur de nombreuses améliorations méthodologiques pour l'analyse chimique. Il améliore la burette, avec une pointe en bas, et une pince (pince de Mohr) qui la rend plus facile à utiliser que les versions précédentes, plus proches de l'éprouvette graduée.



KARL Friedrich Mohr

L'éprouvette graduée est un récipient utilisé en laboratoire pour mesurer des volumes de liquides et de solides. Elle est constituée d'un cylindre vertical gradué, ouvert en haut et généralement muni d'un bec verseur, fermé en bas et reposant sur un pied pour assurer sa stabilité. Il existe plusieurs types d'éprouvettes. Certaines sont en verre, d'autres en plastique. Elles peuvent contenir différents volumes de liquide.



Eprouvettes graduées



Thème 4

L'AIR ET LES COMBUSTIONS



Leçon 1 : Les constituants de l'air

Leçon 2 : Combustion d'un solide et d'un liquide dans l'air

Leçon 3 : Combustion d'un gaz dans l'air

Leçon 4 : Dangers des combustion

Leçon 1

LES CONSTITUANTS DE L'AIR



Prérequis

- ▶ L'air est le gaz qui nous entoure.
- ▶ Le gaz oxygène est le gaz qu'on respire ; il entretient la vie.
- ▶ L'air est utile pour les êtres vivants,
- ▶ L'air peut être pollué par les usines, les feux, les ordures ménagères.

Amorce

Comme l'eau, l'air est un élément vital pour tous les organismes vivants, végétaux ou animaux.

S'il n'y avait pas d'air autour de la Terre, les êtres vivants pourraient-ils vivre ?

Quels sont les principaux constituants de l'air ?

Comment assainir notre environnement ?



Document 1 : Dépotoir d'ordures

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 de l'air.

Situation d'apprentissage

Un élève en classe de 6^{ème}, au Collège Moderne de l'Autoroute de Treichville, découvre dans la rubrique Santé et Environnement d'une revue, que l'air est pollué à Abidjan. Il partage cette information en classe. Pour en savoir davantage, avec l'aide de leur Professeur, les élèves de la classe cherchent à connaître les principaux constituants de l'air, quelques sources de pollution de l'air puis à indiquer des actions à mener pour réduire la pollution.



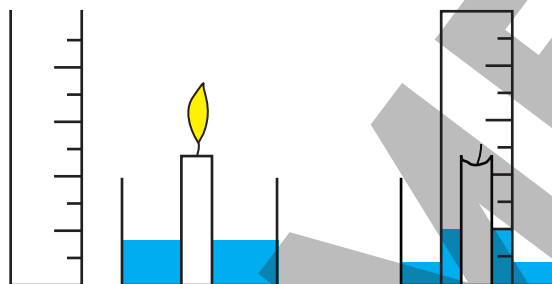
DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS

1 LES CONSTITUANTS ESSENTIELS DE L'AIR

Expérience

Dans un cristallisoir contenant de l'eau colorée, tu places une bougie allumée et tu la coiffes par une éprouvette transparente graduée (document 2).

L'éprouvette transparente contient de l'air.



Document 2 : Mise en évidence des constituants essentiels de l'air par la combustion d'une bougie.

Observations

Lorsque tu coiffes la bougie allumée par l'éprouvette, elle s'éteint. L'eau colorée monte et occupe le cinquième ($\frac{1}{5}$) du volume de l'éprouvette graduée.

Interprétation

La bougie s'éteint car l'un des principaux constituants de l'air a été consommé : c'est **le gaz oxygène**.

Il occupe $\frac{1}{5}$ du volume de l'air.

L'autre constituant essentiel de l'air est **le gaz azote** : il n'entretient pas la combustion. Il occupe $\frac{4}{5}$ du volume de l'air.

Conclusion

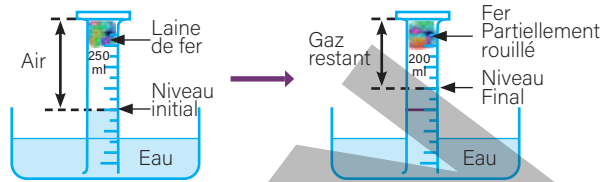
L'air est un mélange constitué essentiellement du gaz oxygène et du gaz azote.

Le constituant de l'air qui entretient la combustion est le gaz oxygène.

L'air contient en volume environ $\frac{1}{5}$ ou 20% du gaz oxygène et $\frac{4}{5}$ ou 80% du gaz azote.

Remarques

- ⇒ Nous pouvons aussi réaliser l'expérience avec de la paille de fer placée dans une éprouvette graduée retournée sur une cuve contenant de l'eau colorée.
- ⇒ Cette expérience donne des résultats plus précis que celle de la bougie. Mais elle doit se faire une semaine avant son exploitation (document. 3).
- ⇒ L'air contient aussi en faibles quantités d'autres gaz tels que le gaz carbonique, les vapeurs d'eau, le gaz hydrogène, l'ozone, le néon et l'argon.



Document 3 : Mise en évidence des constituants essentiels de l'air avec de la paille de fer

Exercices d'application

1

- 1) Nomme deux (02) gaz essentiels contenus dans l'air.
- 2) Donne la composition de l'air en volume.

2

Recopie et complète la phrase suivante avec les mots qui conviennent.
1 litre d'air contient en volume environ 0,8 L du gaz ... et 0,2 du gaz ...

2 QUELQUES SOURCES DE POLLUTION DE L'AIR

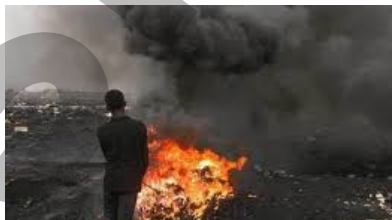
Analyse d'un document



a- Fumée des voitures



b- Fumée des usines



c- Incendie des ordures ménagères



d- Incendie des matières plastiques

Document 4 : Quelques sources de pollution de l'air

Conclusion

Quelques sources de pollution de l'air sont :

- ⇒ les ordures ménagères (document. 1) ;
- ⇒ les gaz d'échappement des usines et des voitures (documents. 4a et 4b) ;
- ⇒ l'incendie des ordures ménagères et des matières plastiques (documents. 4c et 4.d) ;
- ⇒ les feux de brousse ;
- ⇒ les herbicides et les insecticides utilisés dans l'agriculture ;
- ⇒ les eaux usées ;
- ⇒ les déchets déversés par les usines.
- ⇒ Le dépôt des déchets toxiques dans l'atmosphère.

Les usines et les véhicules rejettent dans l'atmosphère des gaz polluants tels que le dioxyde de carbone (le gaz carbonique), le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, ...

Exercices d'application

1

Cite trois (03) sources de pollution de l'air dans notre environnement.

2

Cite deux (02) gaz qui polluent l'air dans notre environnement.

3

ACTIONS À MENER POUR RÉDUIRE LA POLLUTION DE L'AIR

Analyse d'un document

Tu trouves les solutions qu'il faut apporter pour réduire la pollution de l'air.



Document 5 : bac à ordures.

Conclusion

Pour réduire la pollution de l'air, il faut :

- ⇒ déposer les ordures ménagères dans des endroits aménagés (document 5) ;
- ⇒ installer les usines loin des lieux d'habitation ;
- ⇒ effectuer régulièrement les vidanges des véhicules ;
- ⇒ éviter les feux de brousse ;
- ⇒ éviter d'utiliser abusivement les herbicides ;
- ⇒ verser les eaux usées dans les canaux d'évacuation.

Exercices d'application**1**

Propose deux (02) actions à mener pour lutter contre la pollution de l'air par les ordures ménagères.

2

Propose des solutions pour réduire la pollution de l'air par les fumées des voitures et des usines.

L'ESSENTIEL À RETENIR

L'air est un mélange de plusieurs gaz.

Les deux constituants essentiels de l'air sont le gaz oxygène et le gaz azote.

L'air contient en volume 80% de gaz azote et 20% de gaz oxygène.

Les sources de pollution de l'air proviennent essentiellement des activités humaines.

La pollution de l'air est nuisible à notre environnement et à notre santé.

Pour réduire la pollution de l'air, il faut mener des actions telles que le traitement des déchets, l'utilisation de carburant propre ...



EXERCICES

A Exercices de renforcement

Exercice 1

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

- 1) L'air est un ... de plusieurs gaz.
- 2) Les deux principaux gaz qui composent l'air sont le ... et le ...
- 3) L'air est composé en volume d'environ...de gaz azote et de ... de gaz oxygène.
- 4) Dans l'air, se trouvent aussi d'autres gaz tel que le ... en petite quantité.

Exercice 2

Un manœuvre d'un Lycée Moderne veut se débarrasser des ordures ménagères et des herbes de la cour du lycée. Propose au manœuvre des actions à mener en cochant la case qui convient dans le tableau ci-dessous après l'avoir reproduit.

Actions à mener	Oui	Faux
Trier les ordures avant les de brûler.		
Jeter les ordures dans les caniveaux.		
Brûler les ordures sans les trier.		
Déposer les ordures dans les bacs à ordures.		
Pulvériser les herbes de la cour du lycée avec des herbicides.		

Exercice 3

Un gaz polluant de l'air de notre environnement est :

- a) l'ozone ;
- b) le gaz oxygène ;
- c) le dioxyde de carbone.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse

Exercice 4

Réarrange le mot et les groupes de mots ci-dessous pour former une phrase correcte en rapport avec la pollution de l'air.

de l'air. / constituant / une source de pollution / Les herbicides

Exercice 5

Soit les affirmations ci-dessous.

- 1) L'air est composé uniquement de gaz oxygène.
- 2) L'air contient en volume $\frac{1}{5}$ de gaz azote et $\frac{1}{5}$ de gaz oxygène.
- 3) Le dihydrogène est un constituant principal de l'air.
- 4) Brûler les matières plastiques pollue l'air.
- 5) Pour protéger l'environnement contre la pollution, il faut jeter les ordures dans les canaux de canalisation.

Recopie le numéro de chaque affirmation et écris à la suite V si l'affirmation est vraie ou F si elle est fausse.

Exercice 6

Les constituants essentiels sont l'oxygène et l'azote.

- a) L'air contient plus d'oxygène que de gaz carbonique.
- b) L'air contient plus d'azote que de gaz carbonique.
- c) L'air contient plus d'hydrogène que d'oxygène et d'azote.

Recopie les lettres qui correspondent aux bonnes réponses

EXERCICES

Exercice 7

Le bidon ci-contre contient 5 litres d'air comprimé.

Détermine :

- 1) le volume de gaz oxygène contenu dans le bidon ;
- 2) le volume de gaz azote contenu dans ce bidon.



Exercice 8

Associe chaque type de source de pollution à l'action qu'il faut mener.

Pour cela, utilise les chiffres et les lettres des deux colonnes.

Exemple : D - 5

Colonne 1	Colonne 2
Sources de pollution	Action à mener
A - Ordures ménagères	1. Utiliser des canaux d'évacuation.
B - Fumées des voitures	2. Aménager des endroits pour déposer les ordures ménagères.
C - Eaux usées	3. Faire régulièrement les vidanges.
	4. Trier avant de brûler

Exercice 9

Une bouille remplie d'air contient 300 cm^3 de dioxygène.

Détermine le volume d'air qu'il contient.

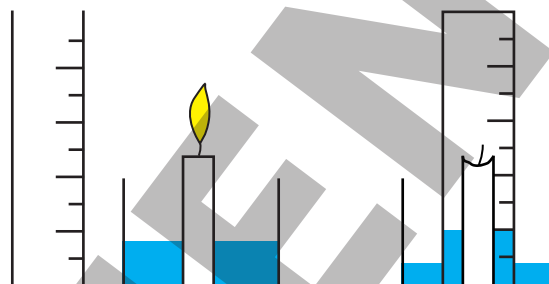
B Situations d'évaluation

Exercice 10

Après la leçon sur les constituants de l'air, un élève de 6^e d'un Lycée Moderne reprend à la maison, l'expérience schématisée ci-dessous. Dans un cristalliseur contenant de l'eau colorée, il

place une bougie allumée et la coiffe d'un bocal d'air.

Son petit frère qui l'assiste est étonné de constater que quelques temps après, la bougie s'éteint bien qu'elle ne soit pas entièrement consumée.



Aide l'élève à expliquer ce phénomène à son petit frère.

- 1) Cite les constituants essentiels de l'air.
- 2) Donne la composition de l'air en volume.
- 3) Explique pourquoi la flamme de la bougie s'éteint au bout d'un moment.

Exercice 11

Suite à une inondation, ton quartier est sous les eaux. Tu constates que l'eau de pluie est mélangée à l'eau des égouts.

Les habitants du quartier jettent partout des ordures ménagères qui se mélangent à ces eaux. Les enfants du quartier se baignent dans ces eaux.

Etant élève de la classe de 6^e, tu décris les actions à mener pour sensibiliser la population sur les risques encourus.

- 1) Cite, à partir du texte, les sources de pollution de l'air dans ton quartier.
- 2) Énumère des actions à mener pour chaque source de pollution afin d'éviter la pollution
- 3) Cite deux conséquences de cette pollution pour les habitants de ton quartier.

EXERCICES

Exercice 12

Dans le cadre de ses activités, le club environnement de ton collège va rencontrer l'administration pour présenter son plan d'action annuel. Le club, cette année, veut mettre l'accent sur la lutte contre la pollution de l'air. Tu es désigné(e) porte-parole du club.

- 1) Nomme les constituants essentiels de l'air.
- 2) Cite quelques sources de pollution de l'air.
- 3) Propose quelques actions à mener pour réduire la pollution de l'air.

DOCUMENTATION

Définition et composition de l'air indépendant

L'air demeure un élément fondamental et indispensable pour les êtres vivants. Ainsi, chaque jour, nous inspirons environ 20 m^3 d'air. Celui-ci se compose originellement d'un ensemble de gaz et de particules dont la présence et les concentrations sont telles que la vie est possible, ce qui reste pour l'instant un cas unique dans l'ensemble des planètes connues.

Gaz constituants	Concentration volumique (%)
Gaz principaux	
Azote (N_2)	78,09
Oxygène (O_2)	20,95
Argon (A)	0,93
Anhydride carbonique (CO_2)	0,035
Gaz traces	
Néon (Ne)	$1,8 \cdot 10^{-3}$
Helium (He)	$5,24 \cdot 10^{-4}$
Methane (CH_4)	$1,7 \cdot 10^{-4}$
Krypton (Kr)	$1,0 \cdot 10^{-4}$
Hydrogène (H_2)	$5,0 \cdot 10^{-5}$
Xénon (Xe)	$8,0 \cdot 10^{-6}$
Ozone (O_3)	$1,0 \cdot 10^{-6}$
Oxyde nitreux (N_2O)	$3,1 \cdot 10^{-8}$
Radon (Rn)	$6,0 \cdot 10^{-18}$

Leçon 2

COMBUSTION D'UN SOLIDE ET D'UN LIQUIDE DANS L'AIR

Prérequis

- ▶ L'air est essentiellement constitué de gaz azote et de gaz oxygène.
- ▶ Le gaz oxygène est utilisé pour la combustion d'un corps.

Amorce

Quel est le constituant de l'air qui active le feu ?
Quelle transformation les morceaux de bois subissent-ils ?



Document 1 : Brûler des morceaux de bois

Habiletés et contenus

HABILETÉS	CONTENUS
Réaliser	la combustion du charbon de bois.
Identifier	les produits de la combustion du charbon de bois
Réaliser	la combustion de l'alcool.
Identifier	les produits de la combustion de l'alcool.
Définir	la réaction chimique.
Ecrire	les équations chimiques littérales des combustions.
Distinguer	- le combustible du comburant. - une réaction chimique d'une transformation physique.

Situation d'apprentissage

Un élève en classe de 6^e au Collège Moderne de Cocody apprend auprès de son grand frère, lors des études du soir, que la combustion du charbon de bois et celle de l'alcool dans l'air produisent des corps.

Dans le but de connaître les produits formés au cours de ces combustions, cet élève et ses camarades de classe, sous la supervision de leur Professeur, décident de réaliser la combustion du charbon de bois et de l'alcool puis d'écrire leurs différentes équations chimiques littérales.



DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS

1 COMBUSTION DU CARBONE

1.1 - Quelques corps où on peut trouver le carbone

Le charbon de bois est constitué essentiellement de **carbone** (document 2).

Le graphite est une forme naturelle du **carbone** (document 3).



Document 2 : Du charbon de bois



Document 3 : La mine du crayon est du graphite

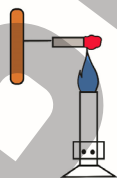
Expérience

Tu réalises la combustion du charbon de bois (document 4). Pour cela :

- tu chauffes l'extrémité d'un morceau de charbon de bois à l'aide d'un labogaz jusqu'à incandescence (document 4 a) ;
- tu le plonges dans un flacon contenant du gaz oxygène de l'air (document 4b et document 4 c).

Lorsque le charbon est éteint, tu le retires du flacon, puis tu verses de l'eau de chaux dans le flacon (document 5).

Charbon de bois
incandescent



a

Faible
incandescence



b

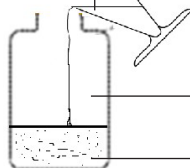
Cendre



c

Document 4 : Combustion du charbon de bois

Eau de chaux limpide



Dioxyde de
carbone

Eau de chaux
troublée

Document 5 : Identification du produit de la combustion du carbone

Observations

- ⇒ Dans l'air, le charbon de bois brûle faiblement.
- ⇒ Le volume du charbon de bois a diminué et il est en partie couvert de cendres (document 4d).
- ⇒ L'eau de chaux versé dans le bocal se trouble (document 5).

Interprétation

- ⇒ Le morceau de charbon de bois s'éteint car tout le gaz oxygène contenu dans le flacon est consommé.
- ⇒ Le trouble de l'eau de chaux indique la formation de dioxyde de carbone.

Conclusion

La combustion du charbon de bois dans le gaz oxygène produit le dioxyde de carbone ou gaz carbonique.

Exercices d'application

1

Nomme le corps formé lors de la combustion du charbon de bois.

2

Recopie et complète la phrase ci-dessous avec le mot ou le groupe de mot qui convient.
Le dioxyde de carbone trouble...

2

COMBUSTION DE L'ALCOOL

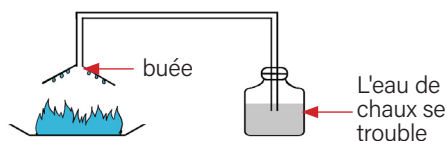
Le bidon du document 6 contient de l'éthanol qui est un alcool. C'est un liquide incolore très volatil.



Document 6 : Bidon d'éthanol

Expérience

- Tu verses de l'alcool dans une soucoupe.
- Tu approches avec précaution la flamme d'une allumette à la surface de l'alcool.
- Un entonnoir placé au-dessus de la flamme conduit à un bocal contenant de l'eau de chaux (document 7).



Document 7 : Combustion de l'alcool et identification des corps formés.

Observations

- L'alcool brûle avec une flamme bleue.
- Il y a de la buée sur les parois internes de l'entonnoir.
- Le gaz qui se dégage trouble l'eau de chaux.
- Quelques instants après, la flamme s'éteint.

Interprétation

- ⇒ La flamme s'éteint car l'alcool est consommé.
- ⇒ La présence de buée montre la formation de l'eau au cours de la combustion de l'alcool.
- ⇒ Le trouble de l'eau de chaux traduit la formation de dioxyde de carbone au cours de la combustion de l'alcool.

Conclusion

La combustion de l'alcool dans le gaz oxygène donne de l'eau et du dioxyde de carbone.

Remarque

L'eau est mise en évidence par le bleuissement du sulfate de cuivre anhydre à son contact.

Exercices d'application

1

Nomme les corps consommés au cours de la combustion de l'alcool dans l'air.

2

Nomme les deux corps formés au cours de la combustion de l'alcool dans l'air.

3 NOTION DE RÉACTION CHIMIQUE

Analyse d'un document



Document 8 : Un schéma de réaction chimique

Les corps de départ disparaissent et de nouveaux corps apparaissent.

Conclusion

⇒ Définition d'une réaction chimique

Une réaction chimique est une transformation au cours de laquelle les corps de départ appelés **réactifs** disparaissent pour former de nouveaux corps appelés **produits**.

Exemples : la combustion du charbon de bois et la combustion de l'alcool sont des réactions chimiques.

⇒ Équation-bilan littérale de la combustion du charbon de bois

Au cours de la combustion du charbon de bois (carbone) :

- les réactifs sont **le carbone** et **le gaz oxygène** ;
- le produit est **le dioxyde de carbone**.

L'équation-bilan littérale de la combustion du charbon de bois (carbone) dans le gaz oxygène s'écrit : **Carbone + gaz oxygène → dioxyde de carbone**

⇒ Équation-bilan littérale de la combustion de l'alcool

Au cours de la combustion de l'alcool :

- les réactifs sont l'alcool et le gaz oxygène ;
- les produits sont l'eau et le dioxyde de carbone.

L'équation-bilan littérale de la combustion de l'alcool dans le gaz oxygène s'écrit : **alcool + gaz oxygène → eau + dioxyde de carbone**

Exercices d'application

1

Écris l'équation bilan littérale de la combustion du charbon de bois.

2

Écris l'équation bilan littérale de la combustion de l'alcool.

4 COMBUSTIBLE ET COMBURANT

Analyse d'un document

Comme l'alcool, les morceaux de bois brûlent grâce au gaz oxygène de l'air.

Les morceaux de bois et l'alcool sont appelés combustibles tandis que l'oxygène est appelé comburant.



Document 9 : Des morceaux de bois brûlant dans l'air

Conclusion

Un combustible est un corps qui peut s'enflammer ou brûler.

Exemples : le charbon de bois, le bois sec, l'alcool, l'essence.

Un comburant est un corps qui permet au combustible de brûler.

Exemple : le gaz oxygène.

Exercices d'application

1

Définis :

- 1) un comburant ;
- 2) un combustible.

2

- 1) Nomme le combustible et le comburant lors de la combustion du charbon de bois.
- 2) Nomme le combustible et le comburant lors de la combustion de l'alcool.

5 DIFFÉRENCE ENTRE RÉACTION CHIMIQUE ET TRANSFORMATION PHYSIQUE

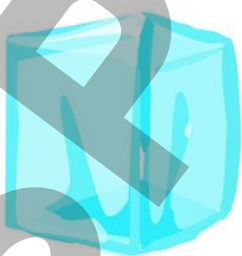
Analyse d'un document

Le document 10 montre l'état physique initial et l'état physique final de l'eau.

L'état physique initial de l'eau est l'état solide. L'état physique final de l'eau est l'état liquide.

Le passage de l'eau de l'état solide à l'état liquide (fusion de la glace) est un changement d'état physique de l'eau.

État physique initial : eau solide (glace)



État physique final : eau liquide

Document 10 : Une transformation physique de l'eau

Conclusion

Lors de la combustion du carbone, le carbone et le gaz oxygène sont consommés tandis qu'il apparaît un nouveau corps : le dioxyde de carbone. C'est **une transformation chimique ou réaction chimique**.

Lors de la fusion de la glace, le corps de départ est l'eau à l'état solide et le corps formé est l'eau liquide.

L'eau liquide et l'eau solide sont un même corps sous deux états différents : c'est **une transformation physique ou changement d'état physique**.

Exercices d'application**1**

Définis :

- 1) une transformation chimique ;
- 2) une transformation physique.

2

Cite :

- 1) une transformation physique ;
- 2) une transformation chimique.

L'ESSENTIEL À RETENIR

⇒ Pendant la combustion du charbon de bois :

- le charbon de bois (carbone) et le gaz oxygène sont consommés : **ce sont les réactifs** ;
- le dioxyde de carbone se forme : **c'est le produit.**
- Le dioxyde de carbone (gaz carbonique) est un gaz qui trouble l'eau de chaux.

⇒ La combustion du charbon de bois est une réaction chimique.

⇒ L'équation littérale de la combustion du charbon de bois s'écrit :

Carbone + gaz oxygène → dioxyde de carbone.

⇒ Pendant la combustion de l'alcool :

- L'alcool et le gaz oxygène sont consommés : **ce sont les réactifs** ;
- Le dioxyde de carbone et la vapeur d'eau se forment : **ce sont les produits.**
- La vapeur d'eau bleuit le sulfate de cuivre anhydre.

⇒ La combustion de l'alcool est une réaction chimique.

⇒ L'équation littérale de la combustion de l'alcool s'écrit :

Alcool + gaz oxygène → eau + dioxyde de carbone.

⇒ Un comburant est un corps qui permet au combustible de brûler.

⇒ Un combustible est un corps qui peut s'enflammer ou brûler.

⇒ Au cours d'une transformation chimique, les corps de départ sont consommés tandis que de nouveaux corps se forment.

⇒ Lors d'une transformation physique, la nature du corps est conservée, mais son état physique change.

EXERCICES

A Exercices de renforcement

Exercice 1

Recopie, pour chacune des affirmations, le numéro et écris à la suite V si l'affirmation est vraie ou F si elle est fausse.

- 1) Le carbone est l'élément principal du charbon de bois.
- 2) Le comburant utilisé pour la combustion de l'alcool est l'oxygène.
- 3) L'eau de chaux permet de caractériser le monoxyde de carbone.
- 4) L'ébullition de l'eau est une transformation physique.
- 5) Un combustible est un corps qui peut brûler.

Exercice 2

Recopie et complète le texte ci-dessous avec les mots et groupes de mots suivant : **réactifs** ; **dioxyde de carbone** ; **l'eau** ; **produits** ; **l'eau de chaux**.

Les combustions du charbon de bois et de l'alcool sont des réactions chimiques.

La combustion du charbon de bois dans l'air produit le Le trouble de ... indique la présence du dioxyde de carbone.

Les produits de la combustion de l'alcool sont et le dioxyde de carbone.

Lors d'une réaction chimique, les corps consommés sont appelés les et les nouveaux corps formés sont appelés

Exercice 3

Recopie le numéro de chaque proposition suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

Lors de la combustion de l'alcool :

- 1) Les réactifs sont :
 - a) l'eau et le dioxyde de carbone ;

- b) l'alcool et le gaz oxygène ;
- c) le gaz oxygène et le gaz carbonique.

2) Le combustible est :

- a) l'air ;
- b) l'eau de chaux ;
- c) l'alcool.

3) Les produits sont :

- a) l'eau et le dioxyde de carbone ;
- b) l'alcool et le gaz oxygène ;
- c) le dioxyde de carbone et l'eau de chaux.

Exercice 4

Écris les équations littérales de la combustion :

- 1) du carbone ;
- 2) de l'alcool.

Exercice 5

Reproduis et complète le tableau ci-dessous.

Réaction chimique	Nom des réactifs	Nom du ou des produits
Combustion de l'alcool		
Combustion du carbone		

Exercice 6

Décris le test d'identification du dioxyde de carbone.

EXERCICES

Exercice 7

Reproduis et relie chaque élément de réaction chimique à son expression.

Le combustible ●	● Il aide à la combustion
Le carburant ●	● Il subit la combustion
Les réactifs ●	● Il apparaît pendant la réaction
Les produits ●	● Il disparaît pendant la réaction

Exercice 8

Reproduis et coche la case correspondante à la bonne réponse.

	Oui	Faux
La vapeur d'eau est un réactif lors de la combustion du carbone.		
L'eau est un produit de la combustion de l'alcool.		
Le réactif de la combustion du carbone est le dioxyde de carbone.		
Le dioxygène est un comburant.		
L'eau de chaux montre l'existence du dioxyde de carbone.		

Exercice 9

Classe les expressions suivantes dans le tableau ci-dessous après l'avoir reproduit.

L'évaporation de l'eau ; la combustion de l'alcool ; la solidification de l'eau ; la combustion du carbone.

Transformations chimiques	Transformations physiques

B Situations d'évaluation

Exercice 10

Au cours d'une séance de travaux pratiques dans ton établissement, un groupe d'élèves brûle du charbon de bois dans un bocal. L'un d'entre eux affirme que cette expérience est une réaction chimique tandis qu'un autre soutient que c'est une transformation physique. Il t'est demandé de les départager.

- 1) Nomme le constituant essentiel du charbon de bois.
- 2) Indique comment identifier le produit formé au cours de cette expérience.
- 3) Dis pourquoi :
 - 3.1) le charbon de bois s'éteint dans cette expérience.
 - 3.2) cette expérience est une réaction chimique.
- 4) Écris l'équation littérale de cette réaction chimique.

Exercice 11

Au cours d'une séance de travaux pratiques dans le laboratoire de Physique-Chimie de ton établissement, ton professeur met de l'alcool dans une soucoupe et l'enflamme. L'alcool brûle puis disparaît. Un liquide apparaît sur les parois d'un verre à pied sec retourné au-dessus de la flamme et il se forme un gaz.

Tu es sollicité(e) pour indiquer les produits formés.

- 1) Nomme :
 - 1.1) le combustible ;
 - 1.2) le comburant.
- 2) Précise :
 - 2.1) la réaction chimique réalisée par ton professeur ;
 - 2.2) les réactifs de cette réaction chimique ;
 - 2.3) les produits de cette réaction chimique.
- 3) Écris l'équation littérale de la transformation produite.

DOCUMENTATION

L'effet de serre de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone

- ⇒ Une question souvent posée : pourquoi une telle focalisation sur le dioxyde de carbone et non pas sur la vapeur d'eau quand on parle de gaz à effet de serre d'origine anthropique ?

La vapeur d'eau est l'élément de l'atmosphère contribuant le plus à l'effet de serre. Sa contribution est approximativement 2 à 3 fois supérieure à celle du dioxyde de carbone.

La vapeur d'eau atmosphérique résulte essentiellement de l'évaporation des surfaces d'eau liquide à la surface de la Terre et son contenu maximal est contrôlé par la température de l'air. Pour chaque degré de réchauffement, l'atmosphère peut potentiellement augmenter son contenu d'environ 7%. Elle joue donc un rôle essentiel dans le climat de la Terre. Contrairement au dioxyde de carbone ou à d'autres gaz à effet de serre avec des temps de résidence suffisamment importants pour leur permettre d'être bien mélangés dans l'atmosphère, les molécules de vapeur d'eau demeurent dans l'atmosphère durant des périodes beaucoup plus courtes, typiquement de l'ordre de 10 jours. Après quoi elles condensent en gouttelettes d'eau ou en particules de glace et précipitent à la surface du globe.

- ⇒ Les activités humaines produisent-elles de la vapeur d'eau atmosphérique ?

Oui, de la vapeur d'eau supplémentaire est injectée dans l'atmosphère comme résultant des activités humaines, essentiellement en raison de l'évaporation accrue des cultures irriguées, mais aussi du refroidissement des centrales électriques et plus faiblement de la combustion des énergies fossiles. Cependant, le flux de ces sources anthropiques est généralement considéré comme négligeable, comparé au flux de l'évaporation naturelle. **On peut donc considérer que les sources anthropiques de vapeur d'eau sont négligeables.**

- ⇒ Pourquoi la vapeur d'eau est-elle un important acteur dans le réchauffement climatique lié aux activités humaines ?

De façon simplifiée, lorsque le climat se réchauffe, l'évaporation à la surface de la Terre augmente et l'air devient globalement plus chaud et humide. L'augmentation en vapeur d'eau de l'atmosphère, qui elle est un gaz à effet de serre fort actif, va à son tour amplifier l'effet de serre global et contribuer à encore plus de réchauffement. Ce processus est appelé « rétroaction de la vapeur d'eau (water vapor feedback) ».

MESSAGES À RETENIR

Actuellement la vapeur d'eau produit l'effet de serre le plus important dans notre atmosphère. Néanmoins d'autres gaz à effet de serre (GES), et en premier ressort le dioxyde de carbone CO_2 , sont indispensables pour maintenir la présence de la vapeur d'eau dans l'atmosphère. En effet, si ces autres GES disparaissaient de l'atmosphère, la température planétaire s'abaisserait suffisamment jusqu'à plonger la planète dans un état glacé. Ce sont des gaz à effet de serre, autres que la vapeur d'eau, qui maintiennent des températures permettant le contenu en vapeur d'eau atmosphérique que nous connaissons.

Les émissions anthropiques de ces GES (Gaz à Effet de Serre) participent majoritairement au réchauffement climatique actuel et leur effet est largement amplifié d'un facteur deux ou trois par la rétroaction rapide de la vapeur d'eau qui n'est pas un forçage initial significatif mais néanmoins un agent important du changement climatique.

Leçon 3

COMBUSTION D'UN GAZ DANS L'AIR

Prérequis

- ▶ Un combustible est un corps qui peut s'enflammer ou brûler.
Exemple : le charbon de bois, le bois sec, l'alcool, l'essence.
- ▶ Un comburant est un corps qui permet au combustible de brûler.
Exemple le gaz oxygène.
- ▶ Une réaction chimique est une transformation chimique au cours de laquelle des corps sont consommés et de nouveaux corps apparaissent.

Amorce

Observe le document 1.

- Quel est le combustible ?
- Pourquoi la flamme du brûleur est bleutée ?
- Quelle transformation subit le gaz butane ?



Document 1 : Un brûleur de cuisinière

Habiletés et contenus

HABILETÉS	CONTENUS
Réaliser	la combustion complète du butane.
Identifier	les produits de la combustion complète du butane.
Ecrire	l'équation littérale 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.

Situation d'apprentissage

Un soir, de retour de l'école, une élève en classe de 6^e 6 au Lycée Moderne de Man constate que la flamme de la cuisinière à gaz de sa mère est jaune et que la casserole noircit au cours de la cuisson du repas. Elle est étonnée car ce n'était pas le cas auparavant. En classe, avec l'aide du Professeur de Physique-Chimie, ses camarades et elle réalisent la combustion du gaz butane d'un labo gaz et identifient les produits formés en vue de comprendre ces observations.



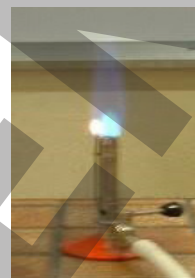
DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS

1 COMBUSTION DU BUTANE

1.1 - La combustion complète du gaz butane

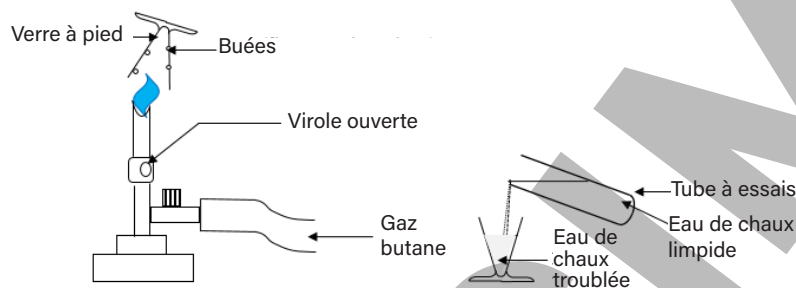
Expérience

- Tu allumes le brûleur à gaz butane en ouvrant entièrement la virole.
- Ensuite, tu places un verre à pied sec au-dessus de la flamme du brûleur,
- Enfin, quelques instants après, tu retournes le verre à pied et tu y verses de l'eau de chaux.



Document 2 :

Combustion complète du gaz butane



Document 3 : Combustion du butane et identification des produits formés

Observations

- ⇒ La flamme est bleue et sans fumée.
- ⇒ Nous observons de la buée sur les parois internes du verre à pied.
- ⇒ L'eau de chaux versée dans le verre à pied est devenue trouble.

Interprétation

- ⇒ Lorsque la virole est ouverte, il y a suffisamment d'air. Par conséquent, le gaz oxygène est en quantité suffisante.
- ⇒ La présence de buée indique la formation de la vapeur d'eau qui s'est condensée.
- ⇒ Le trouble de l'eau de chaux montre qu'il y a formation de dioxyde de carbone.

Conclusion

La combustion du butane est **complète** s'il y a suffisamment de gaz oxygène.

La combustion complète du gaz butane produit du **dioxyde de carbone** et de **l'eau**. C'est une **réaction chimique**.

Équation littérale de la combustion complète du butane

L'équation littérale de la combustion complète du butane s'écrit :

Butane + gaz oxygène → Dioxyde de carbone + eau

Exercices d'application

1

- 1) Définis une combustion complète.
- 2) Indique la couleur de la flamme au cours de la combustion complète du butane.
- 3) Nomme les produits de la combustion complète du butane.

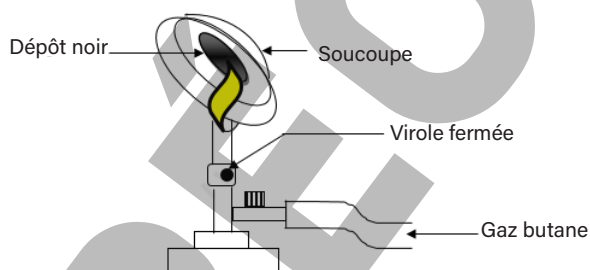
2

Écris l'équation littérale de la combustion complète du gaz butane.

1.2 - La combustion incomplète du gaz butane.

Expérience

- Tu allumes le brûleur de gaz butane en fermant entièrement la virole.
- Ensuite, tu places une soucoupe au-dessus de la flamme du brûleur.



Document 5 : Mise en évidence du carbone



Document 4 : Combustion incomplète du gaz butane

Observations

- ⇒ La flamme est jaune et fuligineuse avec une fumée noire.
- ⇒ Un dépôt noir est observé dans la soucoupe.

Interprétation

- ⇒ Lorsque la virole est fermée, le gaz oxygène de l'air n'arrive pas en quantité suffisante.
- ⇒ Le dépôt noir est du carbone.

Conclusion

La combustion du butane est **incomplète** si la quantité de gaz oxygène est insuffisante.

La combustion incomplète du butane produit du **dioxyde de carbone**, de **l'eau**, du **carbone** et du **monoxyde de carbone**.

La combustion incomplète du gaz butane est une réaction chimique.

Exercices d'application

1

- Définis une combustion incomplète.
- Indique la couleur de la flamme au cours de la combustion incomplète du butane.

2

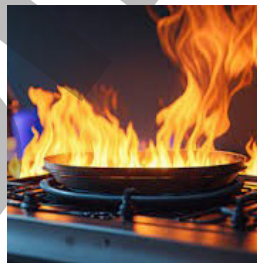
- Nomme les réactifs de la combustion incomplète du butane.
- Nomme les produits de la combustion incomplète du butane.

2 LES DANGERS LIÉS À LA COMBUSTION INCOMPLÈTE DU GAZ BUTANE.

Analyse d'un document

Le gaz butane est un gaz combustible couramment utilisé à la maison. Sa combustion incomplète présente des dangers :

- la fumée noire peut entraîner l'asphyxie.
- Le monoxyde de carbone qui se dégage est un gaz toxique qui provoque une intoxication respiratoire pouvant conduire à la mort.



a



b

Document 6 : Effets de la combustion incomplète du gaz butane

Conclusion

Pour éviter les dangers de la combustion incomplète du gaz butane, il est conseillé de réaliser la combustion du butane dans des endroits (les cuisines par exemple) bien aérés pour que l'air soit constamment renouvelé.

Exercices d'application

1

Nomme le corps qui noircit les casseroles pendant la combustion incomplète du gaz butane.

2

Cite un danger lié à la combustion incomplète du gaz butane.

L'ESSENTIEL À RETENIR

- ⇒ La combustion du butane dans le gaz oxygène est une réaction chimique dont les réactifs sont le gaz butane et le gaz oxygène.
- ⇒ Une combustion est complète si la quantité de gaz oxygène est suffisante.
- ⇒ Une combustion est incomplète si la quantité de gaz oxygène est insuffisante.
- ⇒ La combustion complète du gaz butane dans le gaz oxygène produit du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau.
- ⇒ La combustion incomplète du butane dans le gaz oxygène produit du dioxyde de carbone, de l'eau, du carbone et du monoxyde de carbone.
- ⇒ Pour éviter les combustions incomplètes qui présentent des dangers pour l'homme, il faut réaliser les combustions dans des endroits bien aérés.



EXERCICES

A Exercices de renforcement

Exercice 1

Écris, pour chacune des affirmations ci-dessous, le numéro suivi de la lettre V si l'affirmation est vraie ou de F si elle est fausse.

- 1) Pour obtenir une flamme bleue au cours de la combustion du butane, il faut moins de gaz oxygène.
- 2) L'eau de chaux devient trouble en présence de dioxygène.
- 3) La combustion complète du butane ne noircit pas les casseroles.
- 4) La combustion incomplète du butane produit uniquement de la vapeur d'eau.

Exercice 2

Recopie et complète le texte ci-dessous avec les mots et le groupe de mot suivants : *incomplète ; dioxyde de carbone ; oxygène ; carbone ; complète.*

Le gaz butane est un gaz combustible utilisé pour la cuisson des aliments.

La combustion du gaz butane est ... lorsqu'il brûle avec une flamme bleue. Il se forme alors de la vapeur d'eau et un gaz qui trouble l'eau de chaux appelé le Lorsqu'il n'y a pas suffisamment de gaz le butane brûle avec une flamme jaune. Il s'agit d'une combustion.... Dans ce cas, il se forme du qui noircit le dos des casseroles.

Exercice 3

Remets les expressions ci-dessous dans l'ordre pour obtenir une phrase correcte en rapport avec la combustion du butane dans chaque cas.

- 1) *du dioxyde de carbone / La combustion / et de la vapeur d'eau. / complète / produit / du butane*
- 2) *oxygène / incomplète. / le gaz / est / butane / Lorsque / du gaz / en quantité / la combustion / insuffisante, / est incomplète.*

Exercice 4

Recopie et complète les phrases suivantes en rapport avec la combustion d'un gaz dans l'air, avec les mots ou expressions qui conviennent.

- 1) La combustion du butane dans l'air est une ...
- 2) La combustion complète du butane produit...
- 3) L'équation littérale de la combustion complète du butane s'écrit ...
- 4) Les produits de la combustion incomplète du butane sont ...

Exercice 5

Écris, pour chacune des propositions ci-dessous, le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

- 1) Une combustion est :
 - a) une transformation chimique impliquant un combustible et le gaz oxygène ;
 - b) une transformation chimique impliquant un combustible et le gaz azote ;
 - c) une transformation chimique impliquant un combustible et le gaz carbonique.
- 2) La combustion du gaz butane dans le gaz oxygène est incomplète :
 - a) lorsque le gaz oxygène est en quantité suffisante ;
 - b) lorsqu'il manque du dioxygène ;
 - c) lorsqu'il manque du gaz butane.
- 3) Lorsque la combustion du gaz butane dans le gaz oxygène est incomplète :
 - a) la flamme est noire ;
 - b) la flamme est bleue ;
 - c) la flamme est jaune.
- 4) Les produits de la combustion complète du gaz butane dans le gaz oxygène sont :

EXERCICES

- a) la vapeur d'eau et le carbone ;
- b) la vapeur d'eau et le monoxyde de carbone ;
- c) le dioxyde de carbone et la vapeur d'eau.

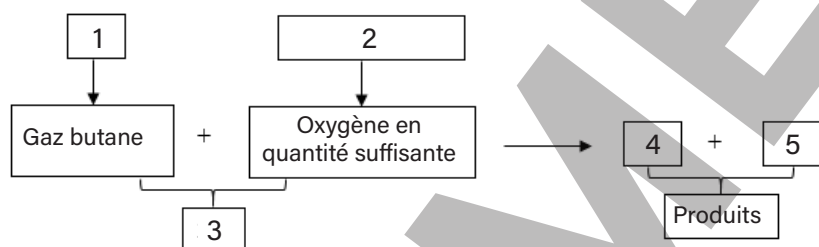
Exercice 6

Donne les observations qui permettent de reconnaître :

- 1) la combustion complète du gaz butane ;
- 2) la combustion incomplète du gaz butane.

Exercice 7

On étudie la combustion complète du butane dans le gaz oxygène. Soit le diagramme ci-dessous.



Recopie les chiffres et écris en face les mots ou les groupes de mots suivants :

réactifs ; comburant ; vapeur d'eau ; dioxyde de carbone ; combustible.

Exercice 8

La combustion incomplète du butane dans le gaz oxygène est une réaction chimique qui produit de la chaleur.

- 1) Indique la couleur de la flamme.
- 2) Nomme :
 - 2.1) les réactifs ;
 - 2.1) les produits.

Exercice 9

Décris des expériences permettant d'identifier les produits de la combustion complète du butane.

B Situations d'évaluation

Exercice 10

Ton petit frère allume le briquet de papa et constate que la flamme est bleue. Il ne comprend pas et te sollicite pour lui expliquer ce qu'il observe.

- 1) Nomme :
 - 1.1) le gaz que contient le briquet ;
 - 1.2) la combustion réalisée.

EXERCICES

- 2) Cite les produits de cette combustion.
- 3) Décris les tests d'identification des produits de cette combustion.
- 4) Écris l'équation littérale de cette combustion.

Exercice 11

Le vendeur d'attikié « garba » installé près de votre lycée, allume la cuisinière à gaz « faitou » pour griller les poissons thons. Pendant la récréation, ton camarade de classe, absent au cours, constate que le gaz brûle avec une flamme jaune qui noircit le dos de la casserole utilisée. Ne comprenant pas, il te demande de le lui expliquer.

- 1) Donne le nom du gaz contenu dans la cuisinière à gaz « faitou ».
- 2) Indique le type de combustion réalisée.
- 3) Explique à ton camarade le noircissement du dos de la casserole.
- 4) Dis comment corriger cette situation.

Exercice 12

Lors d'une sortie du Club Scientifique de ton lycée, vous avez décidé d'utiliser un "faitou" pour réchauffer vos plats. Avec surprise, vous avez aperçu une flamme jaune surmontée d'une fumée noire contrairement à ce que vous avez l'habitude d'observer.

- 1) Donne la nature d'une combustion lorsque :
 - 1.1) la flamme est bleue ;
 - 1.1) la flamme est jaune.
- 2) Donne les noms des produits :
 - 2.1) de la combustion complète du butane;
 - 2.2) de la combustion incomplète du butane.
- 3) Indique le type de combustion dans votre cas.
- 4) Cite un danger lié à cette combustion.

DOCUMENTATION

Le gaz butane

Depuis la découverte des gisements de gaz naturel, l'industrie du gaz a pris un nouvel essor.

Aujourd'hui le gaz traverse continents et océans et représente la principale source d'énergie dans le monde. Le butane est un gaz principalement utilisé comme combustible à usage domestique (gazinière, chauffe-eau) et également d'appoint, notamment pour le chauffage (radiateur à gaz pour l'intérieur des locaux d'habitation, commerces et ateliers ainsi que pour le plein air). Il est généralement conditionné en bouteille.

Il est également utilisé comme carburant dans les briquets à gaz.

Pour un usage extérieur, le propane est plus indiqué en raison de sa température d'ébullition plus basse.

Au niveau industriel, le butane est un réactif pour la synthèse de l'éthylène et du propylène via le vapocraquage, du butadiène au moyen de la déshydrogénation catalytique et de l'anhydride maléique par le procédé de DuPont.



Leçon 4

DANGERS DES COMBUSTIONS



Prérequis

- ▶ L'air pollué peut provoquer des maladies car il contient des gaz toxiques, gaz émis par les usines, les automobiles, les feux, ...
- ▶ Pour réduire la pollution de l'air dans les villes, il faut éloigner les usines, créer des espaces verts et limiter les gaz dégagés par les véhicules.

Amorce

- Quelles sont les causes possibles de cet incendie ?
- Quels en sont les dangers ?



Document 1 : Incendie de forêt

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.

Situation d'apprentissage

Un incendie éclate dans un marché d'Abidjan. Plusieurs magasins ont brûlé. Une fumée noire épaisse s'est dégagée. Des élèves de 6^e présents sur les lieux sont étonnés par les dégâts causés par cet incendie.

En classe, sous la supervision de leur Professeur, ils décident d'expliquer les dangers des combustions et de connaître quelques règles de sécurité pour éviter ces dangers.



DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS

1 DÉFINITION ET EXPLICATION DES DANGERS DE LA COMBUSTION

1.1 - Un incendie

Analyse d'un document

- Un incendie non maîtrisé a embrasé ce bâtiment.
- Tu devines les causes de cet incendie.



Document 2 : Incendie d'un bâtiment

Conclusion

Un incendie est un feu qui se propage en causant souvent des dégâts importants. Les combustibles volatils tels que l'essence, l'alcool, le pétrole ... peuvent s'enflammer facilement et provoquer des incendies.

1.2 - Une explosion

Analyse d'un document

Une explosion s'est produite dans ce quartier précaire. Une bouteille de gaz est à l'origine de cette combustion.



Document 3 : Explosion d'un dépôt de gaz butane.

Conclusion

Un mélange d'air et de combustibles gazeux peut exploser. Une explosion de mélange gazeux est une combustion très rapide et violente déclenchée par une flamme ou une étincelle.

1.3 - Une asphyxie et une intoxication.

Analyse d'un document



Document 4 : combustion de matières organiques



Document 5 : combustion d'un bidon en PVC

Conclusion

Une asphyxie est l'état d'un organisme qui manque de gaz oxygène, d'une personne qui ne peut plus respirer.

Une intoxication est l'ensemble des troubles dus à l'introduction d'une substance toxique, d'un poison dans l'organisme.

En effet, une combustion dans un local fermé consomme le gaz oxygène de ce local. Surtout s'il y a insuffisance d'air, la combustion devient incomplète. Ainsi, les produits de cette combustion, à savoir le dioxyde de carbone et le monoxyde de carbone remplacent l'oxygène dans le local. Ce qui peut provoquer l'asphyxie des personnes se trouvant dans le local par manque de gaz oxygène et par inhalation de gaz toxiques.

Aussi la combustion des matières plastiques (PVC, polyuréthane ...) produit des gaz très toxiques qui entraînent une intoxication.

Exercices d'application

1

Cite les dangers des combustions.

Exercices d'application

2

Écris le numéro du danger de la combustion suivi de la lettre correspondant à sa cause.

1) Explosion	a) Combustion dans un local fermé
2) Asphyxie	b) Brûlures des matières plastiques
3) Incendie	c) Bouteille de gaz butane mal maîtrisée.
4) Intoxication	d) Inhalation de gaz toxique.
	e) Présence de combustible volatil

2 LE TRIANGLE DU FEU

Analyse d'un document



Source de chaleur

Document 6 :
Le triangle du feu



Document 7 : Lutte contre un incendie avec un extincteur



Document 8 : Lutte contre un incendie par des pompiers

Conclusion

Un incendie est un feu qui se propage en causant souvent des dégâts importants.

Les combustibles volatils tels que l'essence, l'alcool, le pétrole ... peuvent s'enflammer facilement et provoquer des incendies.

Les conditions de réalisation d'une combustion

Pour réaliser une combustion, il faut simultanément la présence :

- d'un combustible ;
- d'un comburant ;
- d'une source de chaleur.

Ces trois conditions réunies dans le triangle « Combustible-Air-Chaleur » sont appelées **triangle du feu** (document 6).

Lutte contre les incendies

En cas d'incendie, il faut supprimer l'un des éléments du triangle du feu :

- dans certains cas, on peut arrêter la combustion en refroidissant le combustible (avec de l'eau par exemple) ;
- dans d'autres cas, on peut empêcher le contact du combustible avec l'air en le recouvrant de sable, de cendres, ou de neige carbonique utilisée dans les extincteurs (document 7) ;
- si nécessaire, il faut appeler rapidement les pompiers (document 8).

Exercices d'application

1

Cite les conditions à réunir pour qu'il y ait une combustion.

2

Deux élèves de 6^e tentent d'éteindre un feu de charbon de bois. Le premier va chercher un couvercle pour couvrir le feu. Le deuxième va chercher de l'eau pour verser sur le feu.

1) Le premier élève éteindra le feu en supprimant :

- a) le combustible ;
- b) le comburant ;
- c) la source de chaleur.

2) Le deuxième élève va éteindre le feu en supprimant :

- a) le combustible ;
- b) le comburant ;
- c) la source de chaleur.

Recopie le numéro de chaque proposition et écris en face la lettre correspondant à la bonne réponse.

3 QUELQUES RÈGLES DE SÉCURITÉ

- Tenir éloigner des flammes, toutes les substances inflammables (vêtements, matières plastiques.) et les combustibles volatils (essence, alcool, gaz butane.).
- Prévoir un dispositif d'alimentation en air et un conduit d'évacuation des fumées produites dans un local où se déroule une combustion.
- Éviter la combustion des matières plastiques dangereuses.
- Maintenir en bon état les conduits de gaz pour éviter les fuites.

Exercices d'application

1

Cite trois (03) règles de sécurité à observer pour prévenir les incendies.

2

Donne une (01) règle de sécurité lorsqu'il y a une fuite de gaz butane dans la cuisine.

4 QUELQUES PICTOGRAMMES LIÉS AUX INCENDIES

Analyse d'un document

Sur le flanc de ce camion transportant du carburant, on observe deux pictogrammes de sécurité.



Document 9 : Des pictogrammes sur un camion-citerne de carburant.

Conclusion

Un pictogramme de sécurité indique les risques ou les dangers liés aux combustions afin de prendre des précautions pour les éviter.

Voici les pictogrammes liés aux incendies. Ce sont des signes exprimant des risques d'incendies.



Solide ou liquide capable d'exploser en contact d'une flamme, d'une étincelle, de frottement..



Gaz sous pression ou liquéfié pouvant exploser



Produit pouvant facilement s'enflammer au contact d'une flamme, d'une étincelle, de frottement.



Produit pouvant activer ou favoriser la combustion ou provoquer et aggraver un incendie.

Exercices d'application

1

Recopie les lettres des pictogrammes liés aux incendies.



a



b



c



d

2

Donne le message véhiculé par chacun des pictogrammes ci-dessous.



a



b



c

L'ESSENTIEL À RETENIR

- ⇒ Les dangers des combustions sont l'incendie, l'explosion, l'asphyxie et l'intoxication.
- ⇒ Pour qu'il y ait combustion, trois conditions doivent être réunies :
 - la présence d'un combustible ;
 - la présence d'un comburant (l'air) ;
 - la présence d'une source de chaleur.
- ⇒ Ces trois conditions sont représentées par le triangle « Combustible-Air-Chaleur » appelé **triangle du feu**.
- ⇒ Pour lutter contre un incendie, il faut supprimer un des trois éléments du triangle du feu.
- ⇒ Les pictogrammes sont des symboles qui indiquent le caractère dangereux des produits tels que les combustibles gazeux. Les pictogrammes invitent à prendre les précautions nécessaires lors de l'utilisation de ces produits.



EXERCICES

A Exercices de renforcement

Exercice 1

Définis :

- 1) un incendie ;
- 2) une explosion ;
- 3) une asphyxie.

Exercice 2

Recopie le numéro de chaque affirmation et écris en face V si elle est vraie ou F si elle est fausse.

- 1) Pour éteindre le feu, il faut supprimer tous les éléments du triangle du feu.
- 2) Le monoxyde de carbone est un gaz dangereux pour la santé de l'Homme.
- 3) Une fuite de gaz peut provoquer une explosion.
- 4) Un incendie peut se produire lorsqu'il y a présence d'un combustible, d'un comburant et d'une source de chaleur.
- 5) Les pictogrammes liés aux combustions indiquent les dangers présents lors de l'utilisation des combustibles.

Exercice 3

Recopie et complète le texte avec les mots et les groupes de mots suivants : **intoxication ; explosion ; une source de chaleur ; incendie ; triangle du feu.**

Le gaz butane est un combustible gazeux qui s'enflamme facilement. Un contact avec ... en présence de l'air peut provoquer une...

Pour lutter contre un ... , il faut supprimer l'un des éléments du ...

Le monoxyde de carbone est un gaz toxique. En s'accumulant dans une pièce non aérée, il peut provoquer une ...

Exercice 4

Mets les groupes de mots en ordre pour obtenir une phrase correcte en rapport avec les dangers des combustions.

Le triangle / d'un combustible / source de chaleur./ de feu est constitué / d'un comburant/ et d'une

Exercice 5

Complète les éléments du triangle du feu. en recopiant le chiffre suivi du nom de l'élément.



Source de chaleur

Exercice 6

Recopie le tableau puis coche les règles de sécurité liées aux incendies dans le tableau ci-dessous.

Tenir éloigner des flammes, les combustibles volatils	
Réaliser une combustion dans un local fermé.	
Placer une bouteille de gaz à côté du feu	
Éviter la combustion des matières plastiques dangereuses	
Maintenir en bon état les conduits de gaz pour éviter les fuites.	

EXERCICES

Exercice 7

En entrant dans la cuisine, tu sens l'odeur du gaz de la cuisinière. Pour éviter l'explosion, tu dois :

- actionner l'interrupteur ;
- allumer une bougie pour chercher la fuite de gaz ;
- aéré le local.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 8

Pour éteindre le feu de charbon de bois, ta mère verse de l'eau sur la braise.

Indique l'élément du triangle du feu que ta mère a supprimé.

Exercice 9

Les situations suivantes peuvent se présenter.

- L'huile de cuisson d'un aliment s'enflamme sur le gazinière.
- Tu entres dans une pièce obscure, fermée et tu sens une forte odeur de gaz ; l'interrupteur est à ta portée pour mieux voir clair.

Dis ce que tu dois faire dans chaque cas.

B Situations d'évaluation

Exercice 10

Le père de ton camarade brûle un tas de morceaux de bois au champ. Quelques instants après, un incendie se déclare et se propage dans le champ de café. Ton camarade veut comprendre ce qui s'est passé pour mieux protéger le champ de son père.

Tu es sollicité(e) pour les aider.

- Donne les causes de la propagation rapide de ce feu.
- Cite quelques dispositions que doit prendre le

père de ton camarade pour protéger son champ.

- Donne les conséquences sur l'environnement s'il n'arrive pas à éteindre le feu.

Exercice 11

Pour se réchauffer du froid du matin, deux de tes camarades de classe, en tenue de sport, allument un feu de bois aux abords du terrain à l'aide de la flamme d'une bûchette d'allumette. A la vue du professeur d'éducation physique et sportive, ils s'enfuient sans éteindre le feu. A la fin du cours, ils constatent que le feu s'est éteint alors qu'il reste encore du bois. L'un soutient que le feu s'est éteint par manque de source de chaleur tandis que l'autre estime que c'est parce qu'il n'y avait plus de comburant.

Tu es sollicité(e) pour les départager.

- Cite les trois éléments du triangle du feu.
- Dis ce que représente pour cette combustion :
 - le bois sec ;
 - le dioxygène de l'air ;
 - la flamme de la bûchette d'allumettes.
- Précise l'élément du triangle du feu dont le manque a entraîné l'extinction du feu.

Exercice 12

Le Professeur de Physique-Chimie envoie deux de tes camarades de classe prendre le matériel de chimie dans la salle de collection du collège. Ils découvrent une bouteille qui porte l'étiquette ci-dessous :

Ils ne savent pas le message que ce symbole véhicule.

Etant élève en 6^{ème}, explique à tes camarades le sens de ce symbole.



- Cite quelques dangers des combustions.
- Nomme le symbole sur l'étiquette de la bouteille.
- Donne la signification de ce symbole.
- Donne une précaution à prendre pour l'utilisation du produit que contient cette bouteille.

DOCUMENTATION

Matériel de sécurité incendie : quelles sont les spécificités d'un pictogramme extincteur ?

Un pictogramme extincteur fait partie intégrante d'un système de sécurité en cas d'incendie, et doit être placé à des endroits stratégiques qui informent les travailleurs et le personnel où se trouve l'extincteur. L'utilisation de ces panneaux d'incendie est régie par une norme spécifique.

Quels sont les avantages d'un pictogramme extincteur ?

Le pictogramme extincteur peut fournir des informations très pertinentes lorsque vous travaillez ou que vous êtes dans un nouveau bâtiment. Si, par exemple, il y a un incendie et que vous devez le sauver, un pictogramme sur votre panneau d'incendie peut vous aider à trouver où se trouvent les extincteurs. On pourrait donc affirmer que leur utilisation contribue clairement à la sécurité de tous ceux qui sont présents dans un bâtiment.



Document 10 : Des pictogrammes extincteurs

Matériel de sécurité incendie : quelles sont les spécificités d'un pictogramme extincteur ?

En premier lieu, les pictogrammes permettent aux personnes présentes dans un bâtiment de connaître rapidement et facilement **le positionnement des extincteurs**. Ils permettent également aux travailleurs non qualifiés en premiers secours et à ceux qui ne savent pas comment utiliser correctement un extincteur de pouvoir le trouver plus facilement.

De plus, certains pictogrammes comprennent des instructions supplémentaires pour expliquer comment fonctionne l'extincteur et comment l'utiliser correctement. Ils peuvent aussi fournir des informations sur la couleur indiquant **la classe d'extincteur**.

Enfin, un pictogramme incendie réduit considérablement le temps mis à trouver cet équipement de sécurité, ce qui est très important en cas de panne ! Les pictogrammes sont donc très utiles pour une bonne gestion du risque d'incendie. Ils permettent aux utilisateurs de se repérer plus facilement et rapidement et donc d'accéder rapidement aux extincteurs en cas de danger.

Quels sont les différents types de pictogrammes extincteurs ?

Les différents types de pictogrammes de l'extincteur peuvent faciliter la recherche rapide de l'extincteur adéquat, et fournir des informations sur la façon de les utiliser pour éteindre efficacement les incendies. Voici quelques-uns des principaux types de ce panneau incendie :

Classe A

Cet extincteur est conçu pour éteindre les feux déclenchés par des matières combustibles solides comme le bois, le papier et la cendre. Il est souvent marqué d'un panneau représentant une casserole remplie de matières combustibles solides.

Classe B

Ce type d'extincteur est destiné à être utilisé pour éteindre les feux provoqués par des liquides inflammables tels que l'essence, le kérosène et le white-spirit. Il est souvent marqué d'un panneau représentant un bidon renversé contenant un liquide inflammable.

Classe C

Ces extincteurs sont conçus pour être utilisés pour éteindre les feux déclenchés par du gaz inflammable, comme le gaz naturel, et sont communément signalés par un panneau rouge icône cylindrique avec une flamme sur son extrémité supérieure.

Classe D

Les extincteurs de cette classe sont destinés à être utilisés pour éteindre les feux qui se produisent avec certains métaux tels que l'aluminium, le lithium, le magnésium et le sodium. Le pictogramme indique généralement un triangle rouge entourant une meuleuse ou un marteau en train de frapper un métal.

Classe E

Ces extincteurs sont destinés à être utilisés pour éteindre les feux causés par une surtension ou un court-circuit des appareils électriques.

FP Éditions, 2024

Tél. : 01 51 45 23 45

Dépôt légal : N° 20796, janvier 2024

ISBN : 978-2-492829-23-9

Achevé d'imprimer sur les presses de : FP Éditions
Pour le compte de FP Éditions