Fomesoutra.com
ça soutra!

Sciences Physiques

Cahier d'activités

3e



PHYSIQUE

CHIMIE

Ibrahima MBAYE
Abdou GUÈYE
Mbaye SARR
Baba NDIAYE

Édition 2018

Sciences Physiques

Cahier d'activités

3e

Auteurs

Ibrahima MBAYE, Conseiller pédagogique, formateur des CRFPE

Abdou GUÈYE, Professeur de BST

Baba NDIAYE, Professeur de BST

Mbaye SARR, Professeur de BST

Réviseur pédagogique

Badara GUÈYE, Formateur des CRFPE

DIDACTIKOS

Édition 2018

AVANT-PROPOS

Ce cahier d'activités est conforme au programme de physique et chimie de la classe de 3ème. Il est conçu pour te permettre de t'approprier les connaissances, les compétences de base et les compétences transversales ciblées.

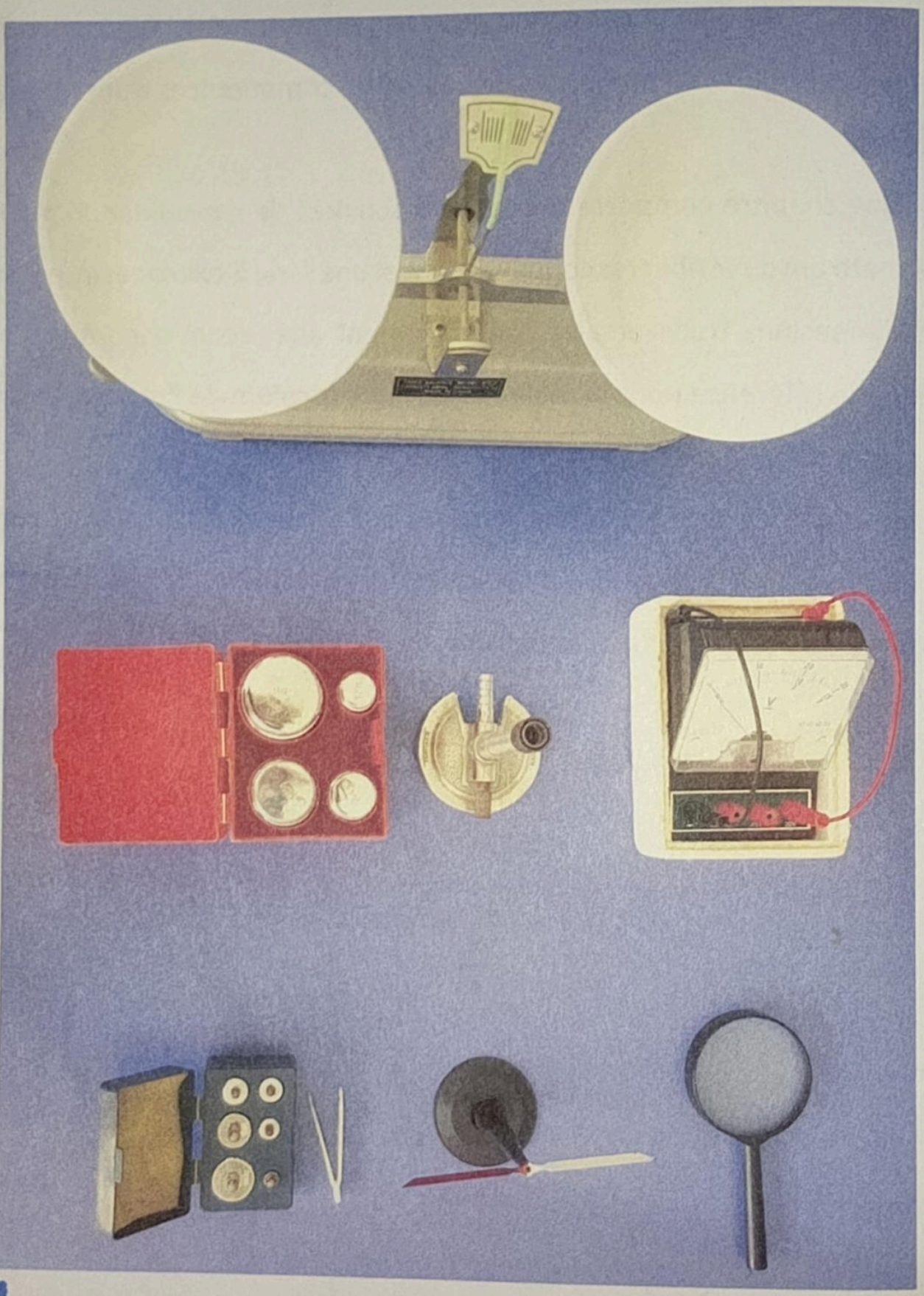
Chaque chapitre comporte une série d'activités de consolidation qui te permettront de vérifier tes connaissances et une série d'exercices intégrant les dimensions transversales conformément aux recommandations du cadre de référence pour l'amélioration du curriculum de l'enseignement moyen (CRAC-CEM).

Une ou deux activités d'intégration sont proposées à la fin de chaque domaine pour t'inciter à mobiliser les ressources que tu as déjà acquises.

Nous te souhaitons une bonne utilisation du cahier.

Les auteurs

PHYSIQUE



SOMMAIRE

CHAPITRES		PAGES
1	LENTILLES MINCES	6
2	DISPERSION DE LA LUMIÈRE	18
3	FORCES	26
4	TRAVAIL ET PUISSANCE MÉCANIQUES	36
5	ELECTRISATION PAR FROTTEMENT – LE COURANT ÉLECTRIQUE	45
6	RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE	53
7	TRANSFORMATIONS D'ÉNERGIES	66

PHYSIQUE

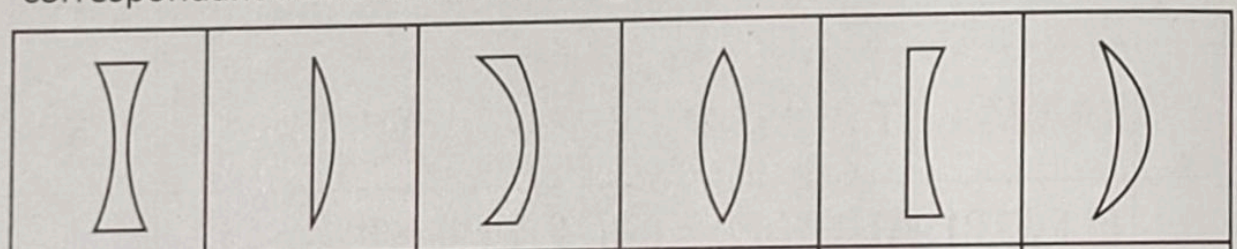
CHAPITRE 1 LENTILLES MINCES

Objectifs

- Identifier les deux types de lentille.
- Caractériser une lentille.
- Construire l'image donnée par une lentille.
- Expliquer les différentes anomalies de la vision et leur correction.
- Comprendre le principe d'obtention d'une image avec certains appareils optiques (loupe, appareil photo, projecteur de diapositives).

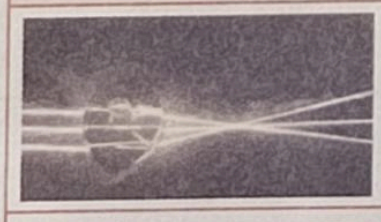
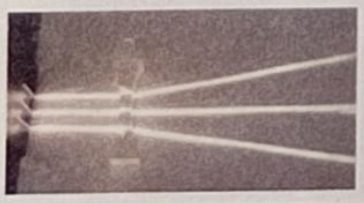
Activité 1 Les deux types de lentille

1. Choisis les lettres qui indiquent une lentille divergente et celles correspondant à une lentille convergente.



a	b	c	d	e	f
b	c	d	c	d	c

2. Reproduis, puis remplis la grille ci-dessous.

Faisceau cylindrique traversant une lentille	Nature du faisceau émergent	Nature de la lentille	Symbole de la lentille
	rétrécit ...	convergente ...	...
	s'écart ...	divergente ...	...

Activité 2 Caractéristiques d'une lentille

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

centre optique, convergente, foyer image, foyer objet, réelle, axe optique.

D'une source de lumière très éloignée, une lentille ... placée perpendiculairement à la direction de propagation donne une image ... observable sur un écran placé au ... de la lentille. Le symétrique de ce point par rapport à la lentille est appelé ... L'axe perpendiculaire à la lentille et passant par le ... est appelé axe ...

Activité 3 Rayons particuliers

Recopie et complète le texte avec les mots qui conviennent.

a. Tout rayon lumineux passant par le centre optique d'une lentille ne subit aucune ...

b. Tout rayon lumineux parallèle à l'axe optique sort de la lentille par une direction passant par le ...

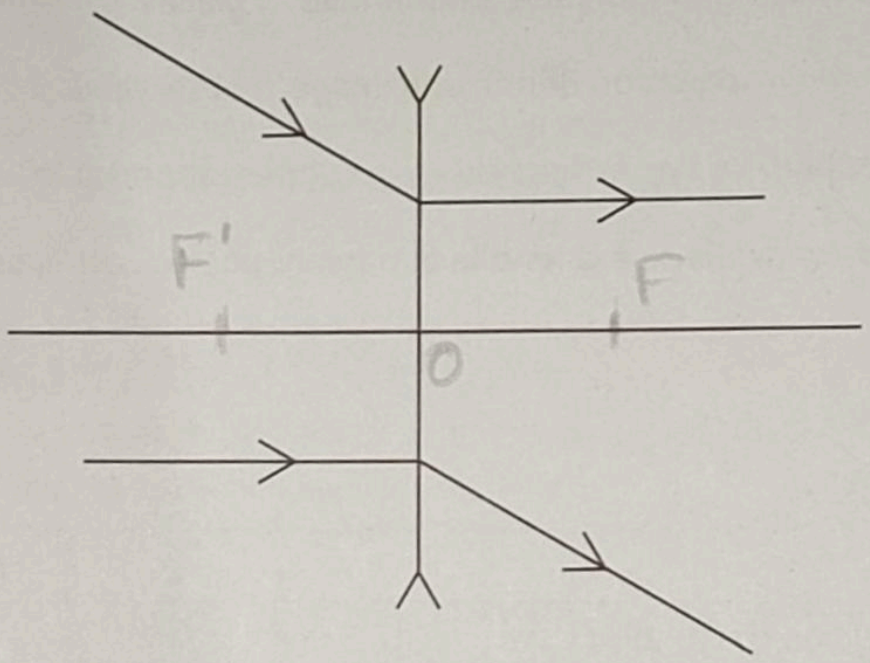
c. Tout rayon lumineux dont la direction passe par le ... d'une lentille convergente émerge de celle-ci, parallèlement à l'axe optique.

PHYSIQUE

Activité 4 Foyer objet, foyer image

La lentille représentée ci-dessous est traversée par deux rayons lumineux.

Reproduis et complète le schéma en plaçant le centre optique O, les foyers F et F'.



Activité 5 Vergence et distance focale

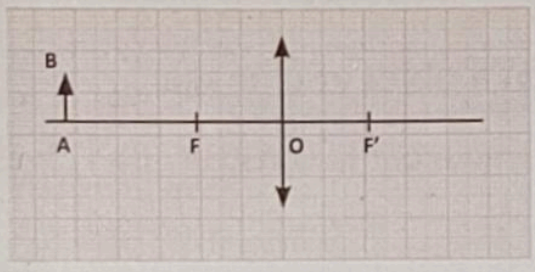
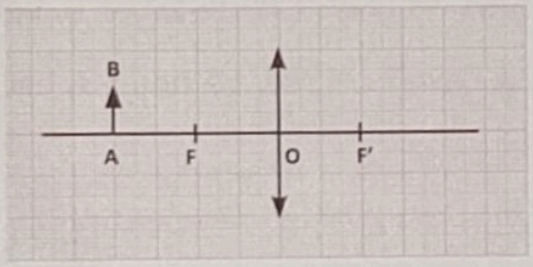
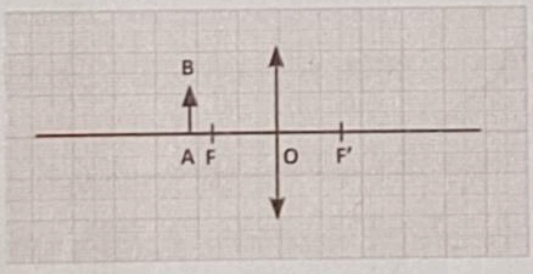
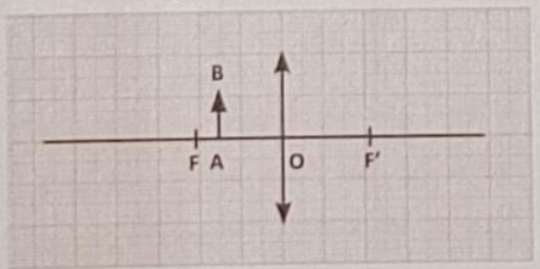
Recopie et complète le tableau en calculant la vergence ou la distance focale de la lentille mince. Précise la nature de chaque lentille.

Distance focale (cm)	-10	0,...7	50	-0,5
Vergence (dioptries)	-0,...1	1,5	0,02	-2
Nature de la lentille	divergente	convergente	convergente	divergente

Activité 6 Construction d'images

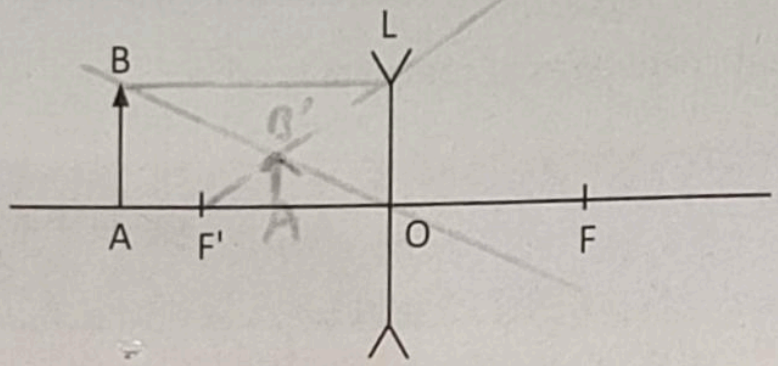
a. Cas d'une lentille convergente

Reproduis le schéma sur du papier millimétré, puis construis l'image A'B' de l'objet réel AB dans chaque cas et complète la grille.

Cas	Construction graphique de l'image	Caractéristiques de l'image (nature, taille, sens)
Objet à éloigner (d > 2f)		...
Objet placé à 2f		...
Objet encore plus proche		...
Objet situé entre F et O		...

b. Cas d'une lentille divergente

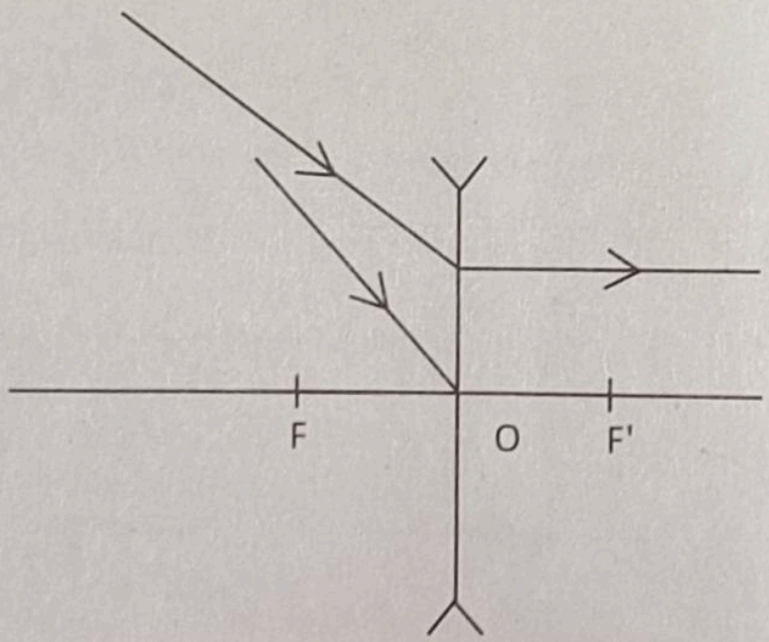
Reproduis le schéma, puis construis l'image A'B' donnée de l'objet réel AB par la lentille divergente L.



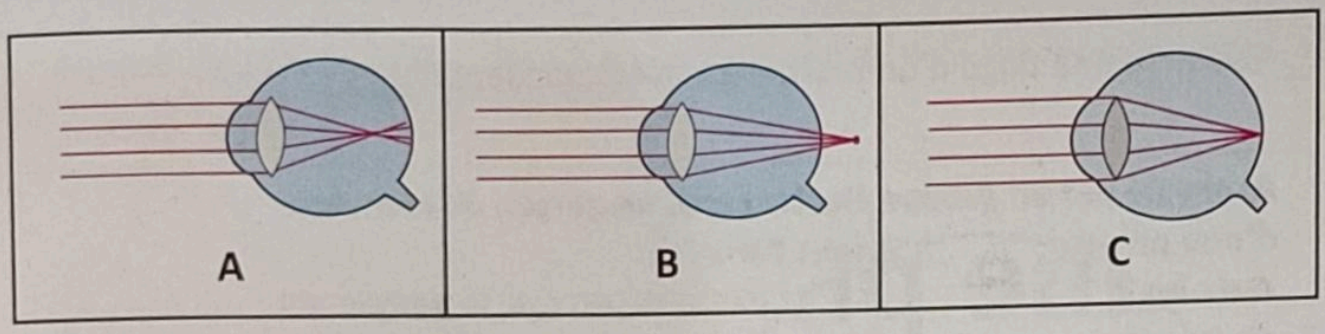
Activité 7 Construction d'objet et d'image

Reproduis le schéma et retrouve par la construction l'objet AB et l'image A'B' donnée par la lentille.

Les deux rayons incidents sont issus du même point B, sommet de l'objet AB placé perpendiculairement à l'axe optique. Le point A est situé sur l'axe optique.



Activité 8 Anomalies de l'œil et correction de la vision



a. Précise la lettre qui correspond à chacune des anomalies de l'œil indiquées ci-dessus :

- la myopie ;
- l'hypermétropie

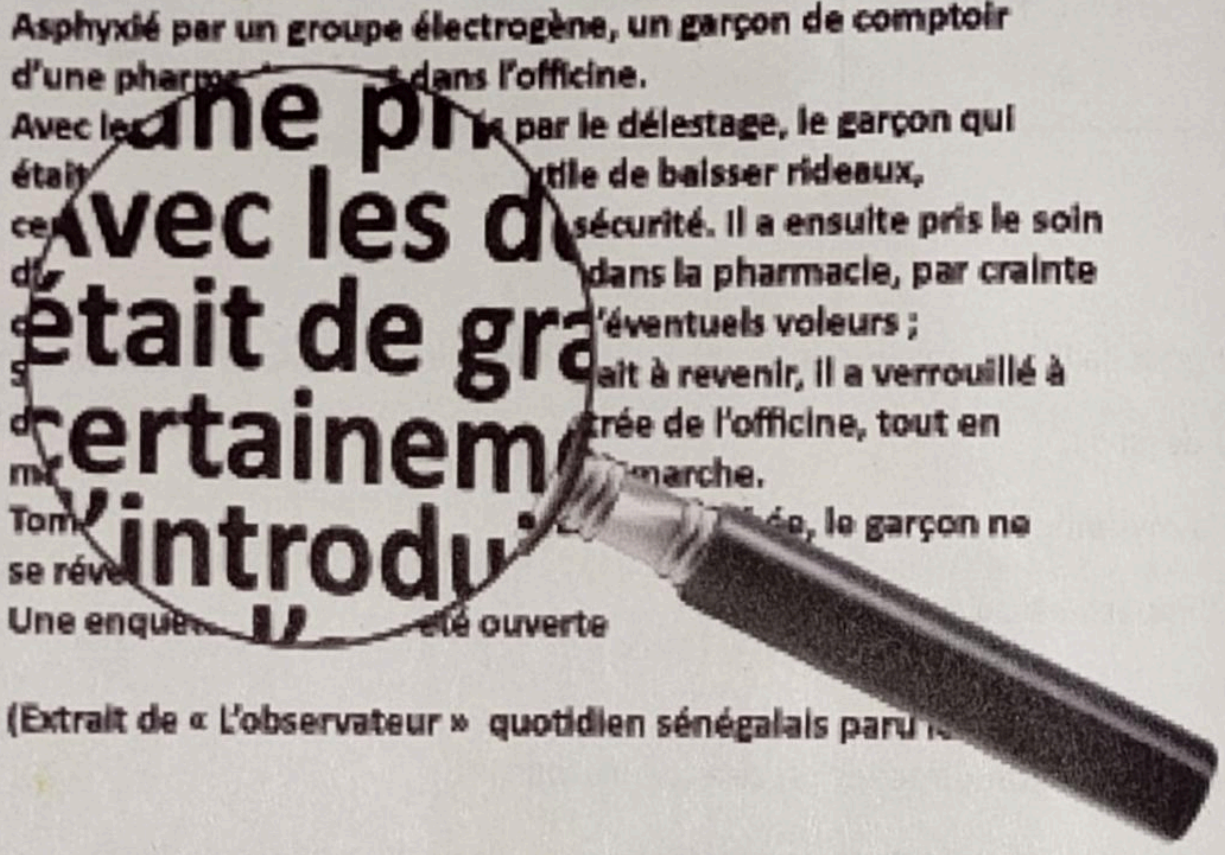
b. Recopie et complète les phrases ci-dessous :

- Je corrige la myopie avec une lentille ...
- Je corrige l'hypermétropie avec une lentille ...

c. Schématise, dans ton cahier, la correction apportée par chaque lentille à l'anomalie correspondante.

d. Donne le type de lentille qui permet de corriger la presbytie.

e. Abdou lit une page d'un journal à travers une lentille.



Asphyxié par un groupe électrogène, un garçon de comptoir
d'une pharm[illegible] dans l'officine.
Avec le[illegible] par le délestage, le garçon qui
était[illegible]tile de baisser rideaux,
ce[illegible] sécurité. Il a ensuite pris le soin
d[illegible] dans la pharmacie, par crainte
c[illegible] d'éventuels voleurs ;
s[illegible]ait à revenir, il a verrouillé à
d[illegible]rée de l'officine, tout en
m[illegible]marche.
Tom[illegible]ée, le garçon ne
se réve[illegible]
Une enque[illegible]été ouverte

une pr
Avec les d
était de gra
certainem
l'introdu

(Extrait de « L'observateur » quotidien sénégalais paru [illegible]

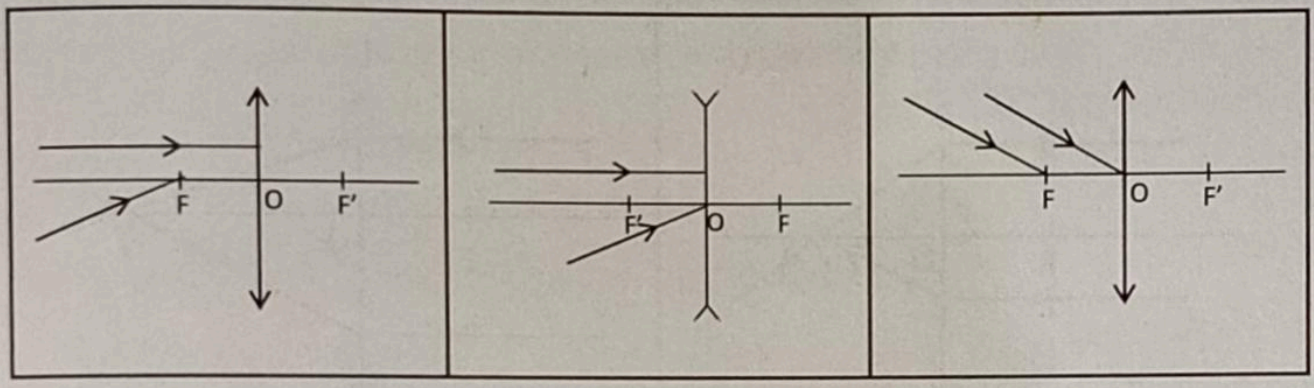
- Donne la nature de la lentille.
- Indique le rôle joué par la lentille dans cette situation.
- Donne une situation de la vie courante où ce principe est utilisé.
- Dis ce que Abdou verrait si la lentille est progressivement éloignée du livre.

PHYSIQUE

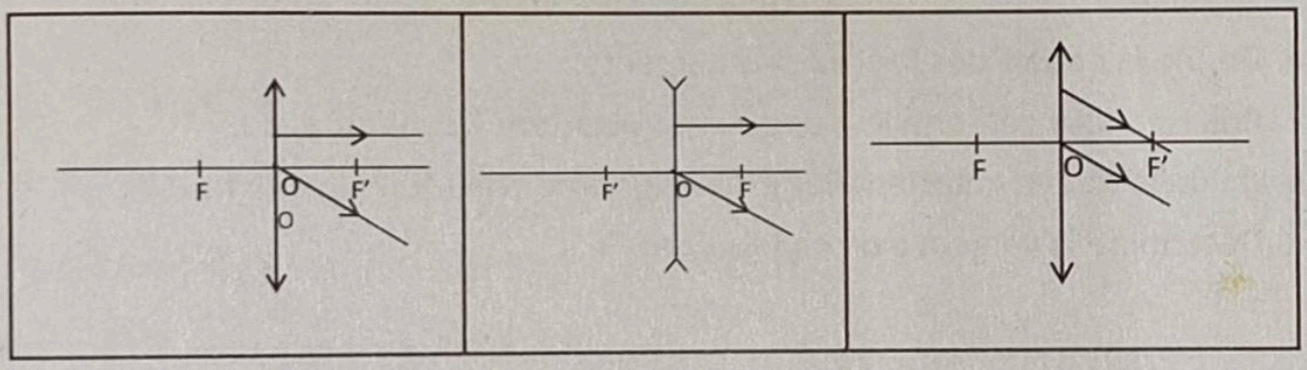
J'utilise mes connaissances

1/ Propriétés des points remarquables

a. Reproduis, puis complète les schémas sur lesquels sont représentés des rayons incidents.

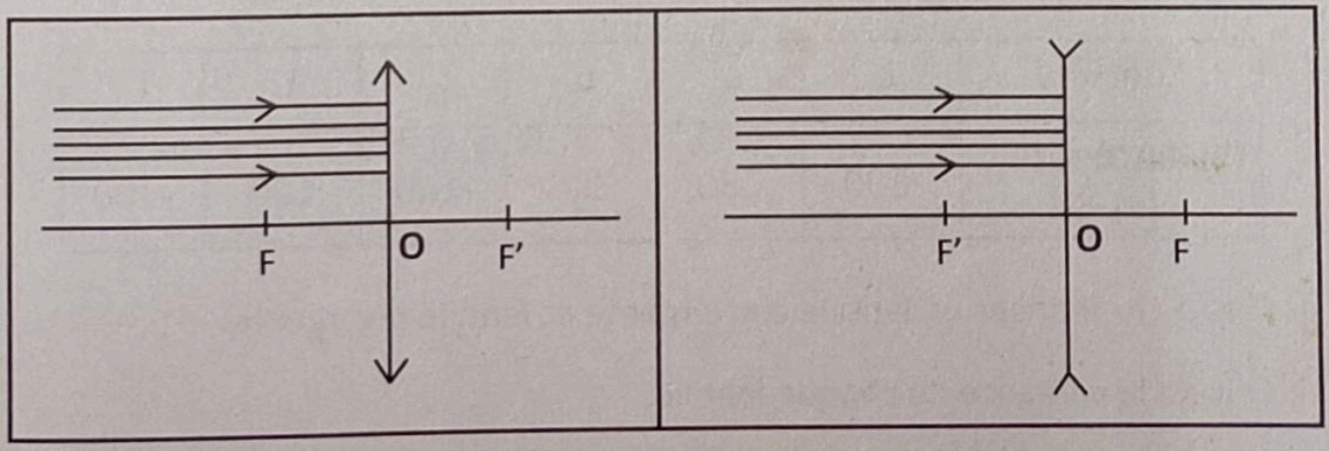


b. Reproduis, puis complète les schémas sur lesquels sont représentés des rayons émergents.



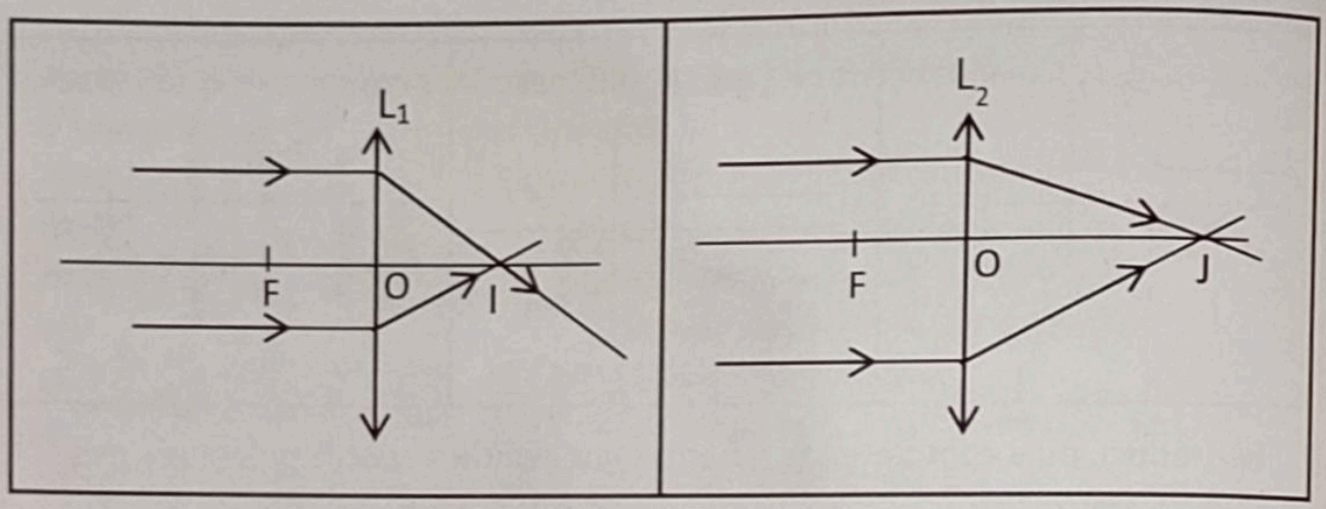
2/ Tracé de faisceau émergent

Reproduis, puis complète les schémas par le faisceau émergent qui provient du faisceau incident.



3/ Distance focale d'une lentille

Chacune des lentilles L_1 et L_2 transforme un faisceau de rayons parallèles à l'axe optique.



OI = 1 cm ; OJ = 2 cm

a. Donne la nature des faisceaux émergents.

b. Précise, pour ces lentilles, ce que représentent les points I et J.

c. Laquelle de ces deux lentilles est la plus convergente ? Justifie ta réponse.

d. Détermine la vergence de chaque lentille.

4/ Classification de lentilles

On dispose d'une série de lentilles dont la distance focale est donnée dans le tableau ci-dessous.

Lentilles	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6
Distance focale (mm)	-500	250	50	-100	100	-200

a. Classe ces lentilles en lentille convergente et lentille divergente.

b. Calcule la vergence de chaque lentille.

5/ Détermination graphique de la position des foyers

Une lentille convergente donne, sur un écran, l'image d'un objet AB de 2 cm de hauteur, placé perpendiculairement à l'axe optique, à une distance d = 3 cm du centre optique O. La hauteur de l'image A'B' est h' = 4 cm.

a. Fais le schéma.

b. Mesure la distance qui sépare la lentille de l'écran.

c. Détermine, graphiquement, le foyer objet F et le foyer image F'.

d. Mesure la distance focale f de la lentille et déduis-en sa vergence C.

6/ Position de l'objet et caractéristiques de l'image

Un objet AB de hauteur 5 cm est placé perpendiculairement à l'axe optique d'une lentille convergente de vergence C = 10 dioptries.

Le point A est situé sur cet axe optique.

a. Calcule la distance focale de cette lentille.

b. Construis, à l'échelle 1/5, l'image A'B' de l'objet AB dans les deux cas :

- OA = 20 cm ;
- OA = 5 cm.

c. Donne les caractéristiques de l'image dans chaque cas.

d. Dans lequel de ces deux cas la lentille joue-t-elle le rôle d'une loupe ? Justifie ta réponse.

7/ Le projecteur de diapositives

Dans un projecteur, une diapositive est placée à 10 cm de l'objectif (lentille convergente) lorsque l'écran est à 50 cm de l'objectif.
La diapositive de hauteur de 8 cm est perpendiculaire à l'axe optique principal. Elle sera représentée par un segment fléché AB ; A étant sur l'axe optique et B, au-dessus de A.

a. Construis l'image A'B' de la diapositive à l'échelle 10/1.

b. Donne les caractéristiques de l'image.

c. Comment faut-il placer la diapositive pour que l'image sur l'écran soit redressée ?

d. Calcule le grandissement.

8/ Identification d'une anomalie de la vision

Omar a du mal à lire, de loin, les écritures d'une enseigne de magasin.
En revanche, il les lie correctement de très près.

a. Dis de quelle anomalie visuelle souffre Omar.

b. Quel type de lentille permet de corriger cette anomalie ? Justifie ta réponse.

9/ Correction de l'hypermétropie

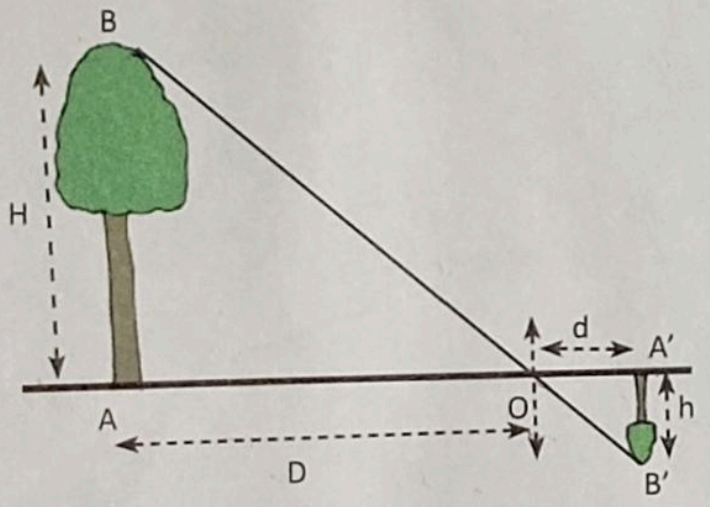
Après une consultation, l'ophtalmologue annonce à Arame qu'elle est hypermétrope. Il lui prescrit des lunettes. Sur l'ordonnance, on peut lire : œil droit : +2 δ ; œil gauche : +1 δ.

a. Donne le type de lentilles prescrites à Arame.

b. Précise la grandeur physique correspondant aux indications portées sur l'ordonnance.

c. Calcule, en cm, les distances focales correspondantes.

10/ Physique et mathématique



Données : D = 10 m ; d = 50,2 mm ; h = 1,5 cm

Un professeur propose à ses élèves de déterminer la hauteur H d'un arbre à partir du cliché de sa photo prise à une distance D de l'objectif de son appareil photographique.
L'objectif est assimilé à une lentille convergente de distance focale f = 50 mm.
L'emplacement de la pellicule dans l'appareil est à une distance d du centre optique de la lentille, comme indiqué sur le schéma ci-dessous.

a. Donne les caractéristiques de l'image de l'arbre.

b. Calcule la hauteur H de l'arbre en utilisant le théorème de Thalès.

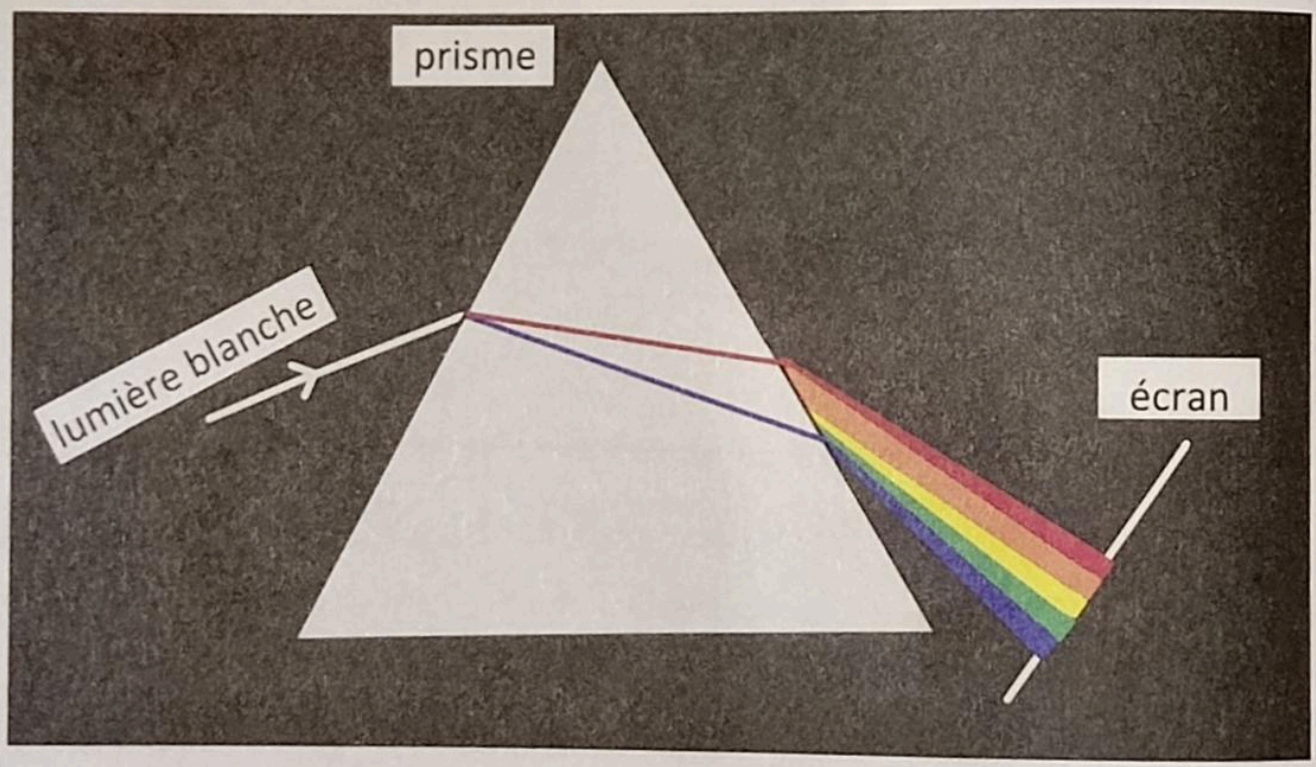
CHAPITRE 2 DISPERSION DE LA LUMIÈRE

Objectifs

- Donner l'ordre de dispersion de la lumière.
- Expliquer qualitativement la couleur des objets.
- Expliquer qualitativement la formation de l'arc-en-ciel.

Activité 1 Décomposition de la lumière blanche

On envoie un pinceau de lumière blanche sur un prisme.



a. Observe l'image obtenue sur l'écran et énumère les couleurs du haut vers le bas.

b. Indique la lumière colorée la plus déviée.

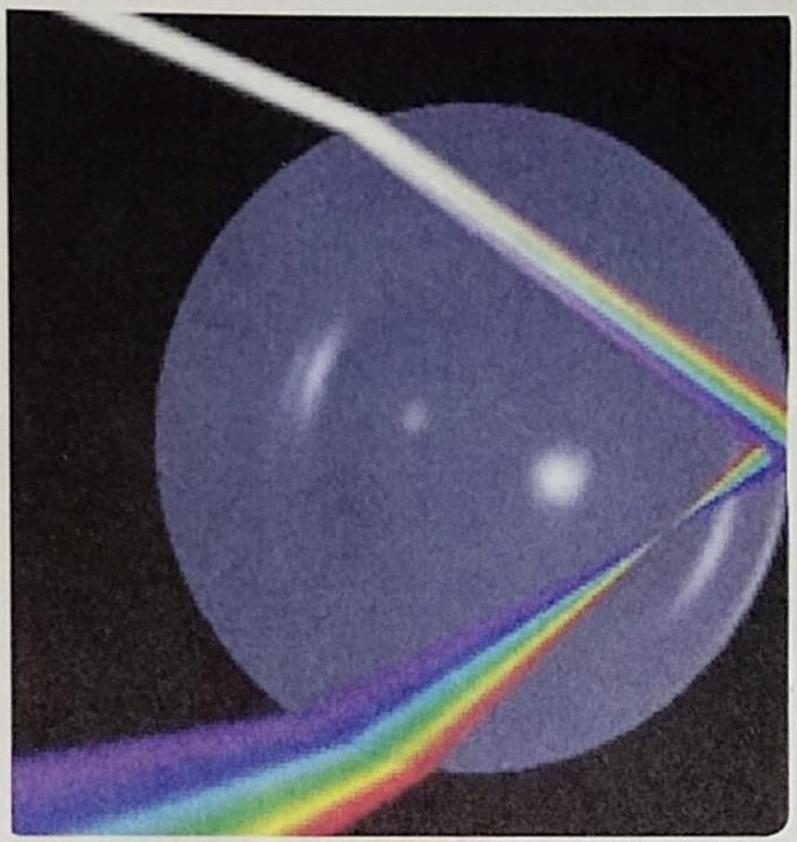
c. Indique la lumière colorée la moins déviée.

d. Explique l'expression : «Le spectre de la lumière blanche est un spectre continu.».

Activité 2 L'arc-en-ciel

Dans le schéma ci-dessous, une gouttelette d'eau reçoit la lumière du soleil.

lumière solaire



observateur

a. Donne la nature de la lumière provenant du soleil.

b. Donne une explication aux différents segments du trajet de la lumière dans la goutte d'eau.

c. Précise le rôle joué par la goutte d'eau sur la lumière du soleil.

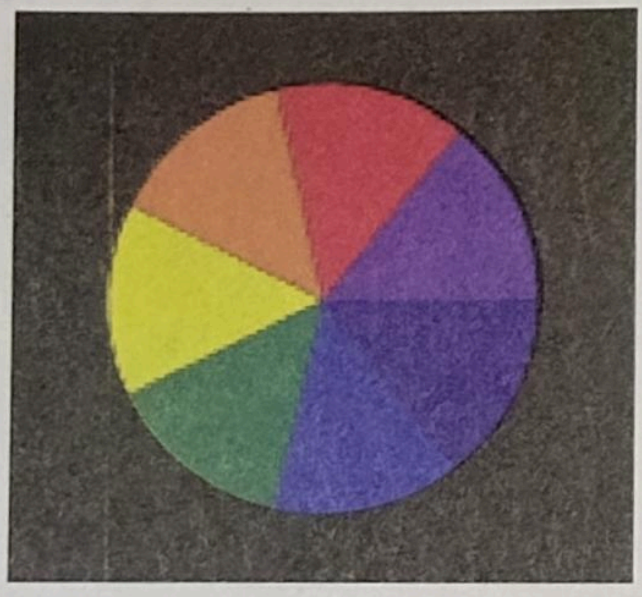
d. La lumière d'un laser traversant une goutte d'eau n'est pas décomposée. Donne la nature de la lumière du laser.

Activité 3 Recomposition de la lumière blanche

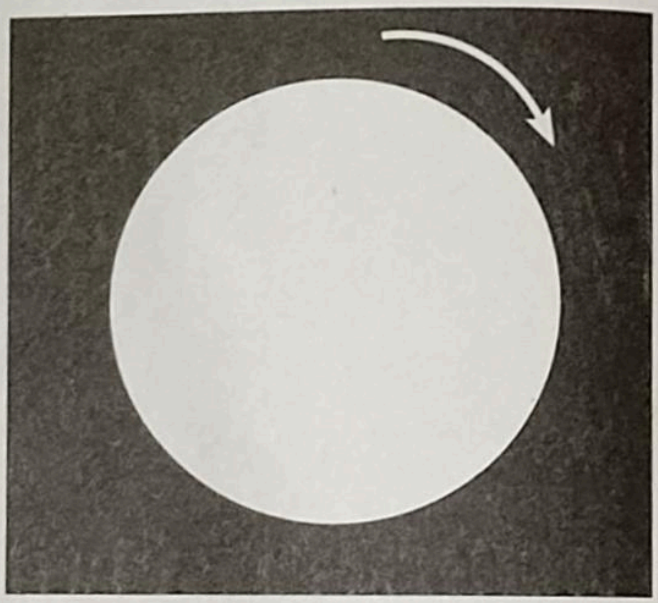
On découpe un disque de 15 cm de diamètre dans un carton fin.

Sur ce disque, sont tracés sept secteurs angulaires égaux coloriés dans cet ordre : rouge, orangé, jaune, vert, bleu, indigo et violet.

On fait tourner le disque dans un plan vertical à grande vitesse, comme une toupie, à l'aide d'une aiguille piquée en son centre.



Disque immobile



Disque en rotation

a. Note le changement qui s'opère sur le disque pendant sa rotation

b. Interprète tes observations.

J'UTILISE MES CONNAISSANCES

1/ Composition de la lumière blanche

Associe chaque chiffre à la lettre correspondante à la bonne réponse.

1. Le spectre de la lumière blanche est :

   a) l'ensemble des lumières colorées qui la constituent.

   b) formé des lumières verte, rouge et bleue.

   c) uniquement fait d'une couleur blanche.

2. Les trois couleurs qui, combinées, permettent d'obtenir du blanc sont :

   a) le bleu, le rouge et l'indigo.

   b) le bleu, le rouge et le violet.

   c) le bleu, le rouge et le vert. X

3. Le laser est une lumière :

   a) monochromatique.

   b) trichromatique.

   c) polychromatique.

2/ L'arc-en-ciel

L'arc-en-ciel est une belle irisation résultant de la dispersion de la lumière blanche.

1- Donne, dans l'ordre, les différentes couleurs observables dans l'arc-en-ciel.

2- Indique les rôles joués respectivement par le soleil, la pluie et le ciel.

3/ La couleur des objets

a. Un commerçant a choisi d'éclairer son magasin avec une lumière verte.

Les clients éprouvent des difficultés pour apprécier correctement la couleur des vêtements à l'intérieur du magasin. Explique pourquoi.

b. Comment apparaîtra, dans ce magasin :

- un survêtement de couleur verte ?
- un pantalon de couleur blanche ?
- une cravate de couleur rouge ?

c. **Réponds, dans ton cahier, par vrai ou faux, aux affirmations suivantes.**

- Un objet noir éclairé par une lumière blanche absorbe toutes les lumières colorées.
- Un objet blanc éclairé par une lumière blanche absorbe toutes les lumières colorées.
- Un survêtement bleu éclairé par une lumière bleue paraît bleu.
- Un maillot vert éclairé par une lumière rouge paraît gris.

d. Un objet éclairé par une lumière blanche est rouge.

Indique sa coloration quand il est éclairé par :

1- une lumière rouge.

2- une lumière bleue.

3- une lumière verte.

4/ Noir et blanc

Habillée en noir sous le soleil, Arame étouffe de chaleur. Avec les conseils de son amie, elle change d'habits et se met en blanc. Alors, elle se sent plus à l'aise, mais gêne un tout petit peu son amie.

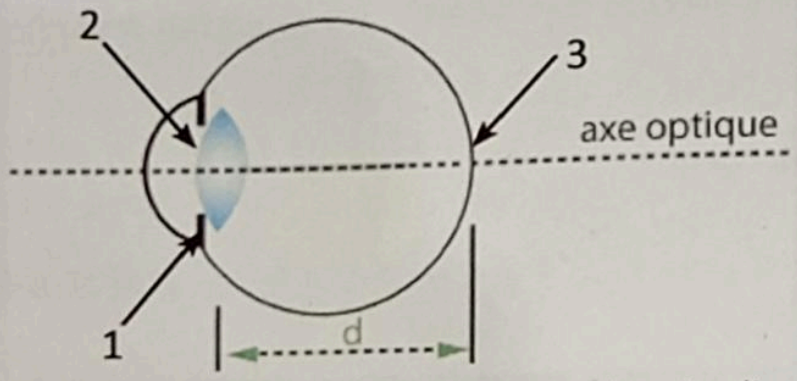
Donne une explication à tout cela.

PHYSIQUE

J'INTÈGRE

1 L'œil, un appareil optique

Support



Le schéma ci-dessus est celui simplifié d'une coupe longitudinale de l'œil.

L'œil réduit comprend : l'iris, le cristallin et la rétine.

- L'iris limite la quantité de lumière pénétrant dans l'œil et joue donc le rôle de diaphragme.
- Le cristallin est le milieu transparent qui assure la formation des images.
- La rétine est la partie sur laquelle se forment les images ; elle est à une distance constante de l'iris.

L'œil peut aussi être modélisé en utilisant un système optique qui donne, d'un objet réel, une image réelle.

Consignes

a. Donne le nom de chaque élément numéroté du schéma de l'œil.

b. Associe, à chaque élément numéroté du schéma simplifié, le nom de l'élément qui lui correspond pour obtenir un modèle optique de l'œil.

c. Tu observes, de façon très nette, la flamme d'une bougie située à une distance éloignée.

En rapprochant progressivement la bougie de ton visage, l'image reste toujours nette.

Explique, avec le modèle de l'œil réduit, la netteté constante de l'image de la bougie.

2 L'œil et l'appareil photographique

Support

L'œil et l'appareil photographique sont des systèmes optiques qui donnent, d'un objet réel, une image réelle. Ils fonctionnent presque de la même façon. Ainsi, certains constituants de l'appareil photographique ont exactement le même rôle que certains éléments de l'œil. Pour obtenir une image nette de l'objet, on peut jouer sur le déplacement de l'objectif photographique par rapport au film ou sur la déformation du cristallin pour l'œil.

On souhaite comparer les deux systèmes optiques.

Consignes

a. Dégage les analogies en associant, par une flèche, les éléments du tableau ci-dessous, qui correspondent.

Œil	Appareil photographique
cristallin	écran
iris	mise au point
rétine	diaphragme
accommodation	lentille convergente

b. En lisant attentivement le texte, note les différences en partant de la rigidité ou de la souplesse des systèmes.

c. Compare ces deux systèmes (œil et appareil photographique) qui permettent d'obtenir une image nette.

CHAPITRE 3 FORCES

Objectifs

- Distinguer une force de contact d'une force à distance.
- Mesurer l'intensité d'une force.
- Représenter une force par un vecteur force.
- Appliquer les conditions nécessaires d'équilibre d'un solide soumis à l'action de deux forces.
- Donner des exemples de solides en équilibre sous l'action de deux forces.
- Utiliser le principe des actions réciproques.

Activité 1 Effets d'une force

Relève, dans ton cahier, les affirmations justes.

a. Une action mécanique qui met en mouvement un objet a un effet dynamique.

b. Une action mécanique qui modifie le mouvement d'un objet a un effet statique.

c. Une action mécanique qui freine le mouvement d'un objet a un effet statique.

d. Une action mécanique qui déforme un objet a un effet statique.

Activité 2 Effet dynamique et effet statique

Recopie, puis classifie ces actions selon qu'elles produisent un effet dynamique ou statique.

a. L'attaquant dévie le ballon de la tête.

b. Le gardien de but capte le ballon.

c. Modou comprime le ressort pour propulser un objet.

d. Le chasseur tend son arc pour armer une flèche.

Activité 3 Classification des forces

a. Force de contact, force à distance

Recopie le tableau et mets une croix dans la case correspondante.

Forces	Contact	Distance
La poussée du vent sur les feuilles des arbres.	...	...
L'action d'un stylo frotté sur de petits morceaux de papier.	...	...
La déviation du ballon par un gardien de but.	...	...
L'attraction que la Terre exerce sur un corps.	...	...
L'action d'un aimant sur un morceau de fer.	...	...

b. Force localisée et force répartie

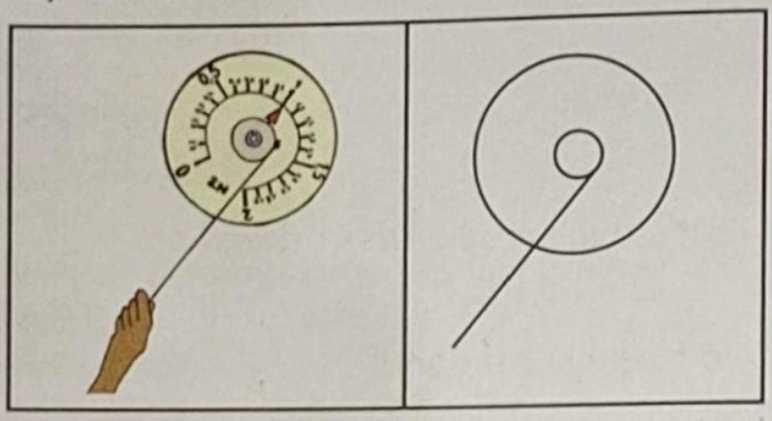
Recopie, puis classifie les forces suivantes en force localisée ou répartie.

- La force exercée par un pied sur le sol.
- La force exercée par la Terre sur une brique.
- La tension d'un fil.
- L'attraction d'un clou en fer par un aimant.
- L'action d'enfoncer un clou sur une planche.

Activité 4 Représentation d'une force par un vecteur

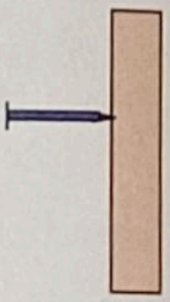
a. Modélisation d'une force

Recopie, puis représente, sur la figure située à droite, la force exercée par la main sur le fil du dynamomètre en choisissant une échelle convenable.



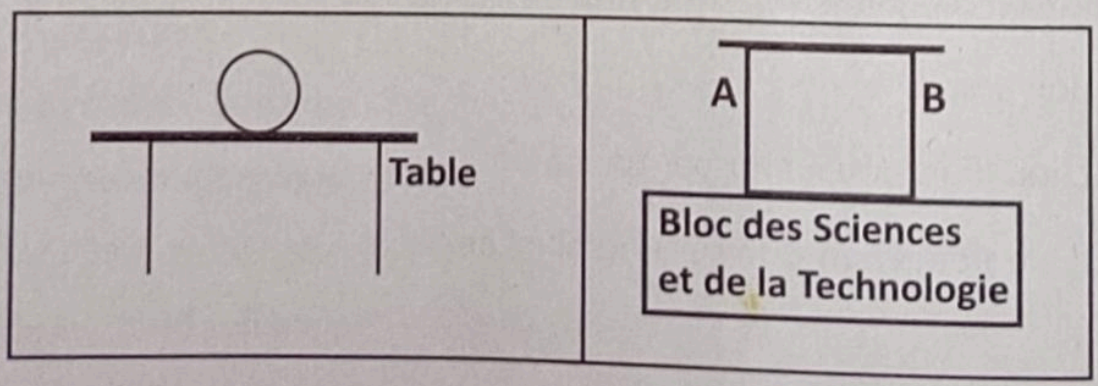
b. Issa enfonce un clou dans une planche en bois. Le clou exerce sur celle-ci une force d'intensité 30 N.

Recopie, puis représente cette force à l'échelle : 1 cm pour 10 N.



c. Reproduis les schémas et représente, sans souci d'échelle :

- la force $\vec{F}$ exercée par la bille sur la table ;
- la force $\vec{P}$ exercée par la Terre sur l'enseigne (bloc des sciences et de la technologie) ;
- les forces $\vec{T}_A$ et $\vec{T}_B$ exercées par les fils A et B sur l'enseigne.



Activité 5 Équilibre d'un solide soumis à deux forces

Un singe, accroché à une branche par une "main", est en équilibre.

a. Recherche les forces qui déterminent l'équilibre du singe.

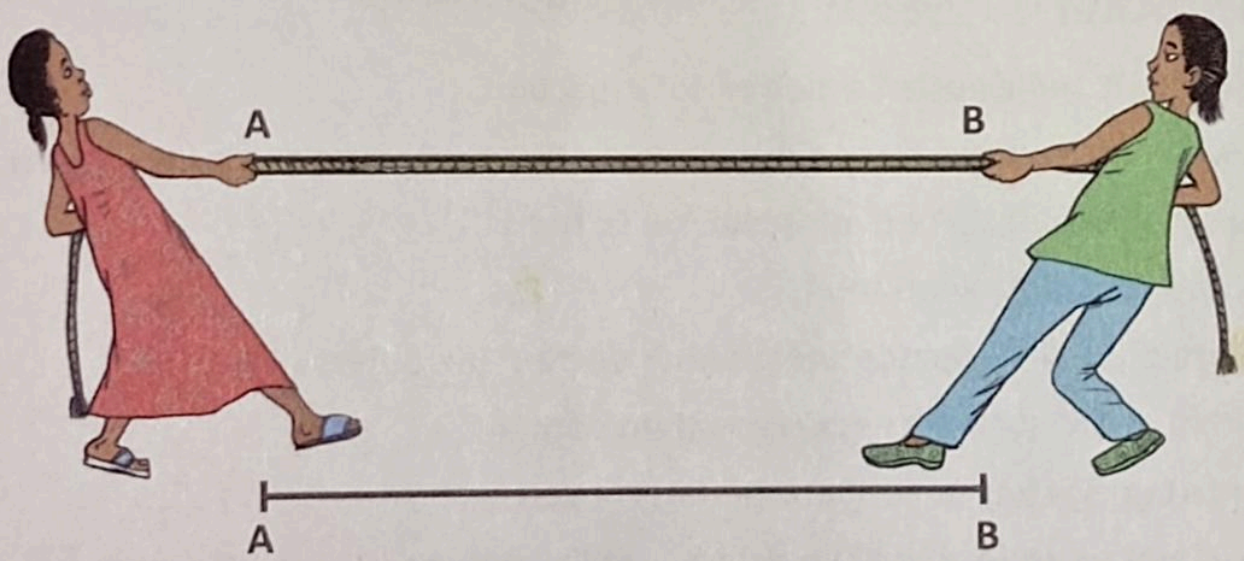
b. Énonce la condition nécessaire pour que le singe soit en équilibre.

Activité 6 Épreuve de force

Pour déterminer la plus forte entre elles, Awa et Marie tirent aux points A et B d'une corde tendue. Elles restent immobiles à la suite d'intenses efforts.

a. Compare les caractéristiques des forces exercées par les filles en A et B.

b. Reproduis le segment [AB] dans ton cahier, puis représente ces forces.



PHYSIQUE

Activité 7 Conditions d'équilibre

Un petit cube de masse 100 g est suspendu à un ressort vertical. Le cube est en équilibre sous l'action de son poids $\vec{P}$ et de la force $\vec{F}$ exercée par le ressort.

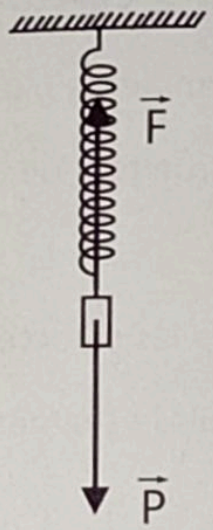
Choisis la relation correcte.

$\vec{F} - \vec{P} = \vec{0}$

$\vec{F} + \vec{P} = \vec{0}$

$\vec{F} + \vec{P} \neq \vec{0}$

$\vec{F} - \vec{P} > \vec{0}$



Activité 8 Le principe de l'action et de la réaction

a. Énonce le principe de l'action et de la réaction.

b. La Terre exerce une force d'attraction sur la Lune. Justifie que la Lune exerce, à son tour, une force d'attraction sur la Terre.

c. Réponds par vrai ou faux.

Lors d'une interaction mécanique entre deux objets (A) et (B) :

- (A) et (B) sont nécessairement en contact.
- (A) et(B) sont nécessairement au repos.
- L'action de (A) sur (B) notée $\vec{F}_{A/B}$ et l'action de (B) sur (A) notée $\vec{F}_{B/A}$ sont opposées.
- $\vec{F}_{A/B}$ et $\vec{F}_{B/A}$ ont la même intensité.
- $\vec{F}_{A/B}$ et $\vec{F}_{B/A}$ sont de même sens.

Activité 9 Histoire de la mécanique

Isaac Newton est un savant physicien.

Sur Internet, recherche :

a. sa nationalité et sa date de naissance ;

b. les domaines de la physique dans lesquels il s'est illustré ;

c. la grandeur physique dont l'unité porte son nom.

J'UTILISE MES CONNAISSANCES

1/ QCM

Choisis la bonne réponse.

a. Le point d'application de l'action exercée par la Terre sur un objet suspendu à un fil est :

- le point d'attache de l'objet.
- le centre de gravité de l'objet.
- le point de contact entre le fil et l'objet.
- le sommet de l'objet.

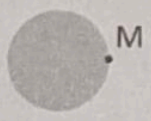
b. Deux forces directement opposées sont :

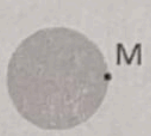
- de même sens.
- de même intensité.
- de droites d'action différentes.
- de même acteur.

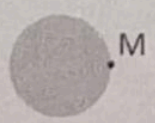
2/ Représentation d'une force

Une force horizontale $\vec{F}$ appliquée en un point M d'un solide a une intensité de 30 N.

a. Représente cette force en utilisant les échelles suivantes :

- 1 cm pour 5 N 

- 1 cm pour 6 N 

- 1 cm pour 10 N 

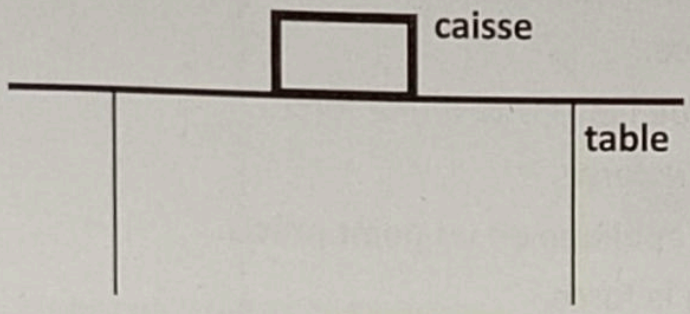
b. Détermine l'intensité de chacune des forces $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ et $\vec{F}_3$ de longueur 5 cm dans chacune des échelles précédentes.

3/ Équilibre d'un objet posé sur une table

Une caisse de masse m = 1 kg est posée sur une table horizontale.

Elle est soumise à son poids et à la réaction de la table.

Intensité de la pesanteur g = 9,8 N.kg^{-1}



a. Donne les conditions d'équilibre de la caisse.

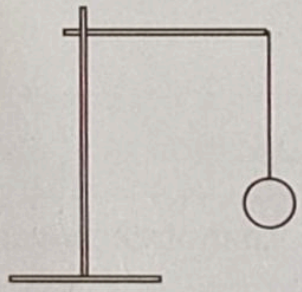
b. Reproduis, puis complète le tableau des caractéristiques des forces.

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité (N)
$\vec{P}$				
$\vec{R}$				

4/ Pendule simple

Un pendule est constitué d'une boule de masse m = 400 g suspendue à un fil qui est lui-même attaché à un support.

Le pendule est en équilibre. g = 10 N.kg^{-1}



a. Nomme la force qui empêche la boule de tomber.

b. Calcule l'intensité de chacune des forces appliquées à la boule.

c. Reproduis le schéma, puis représente les forces qui s'exercent sur la boule.

5/ Le mot caché

a. Reproduis, puis remplis la grille à partir des propositions ci-dessous et découvre le mot caché sur l'une des colonnes.

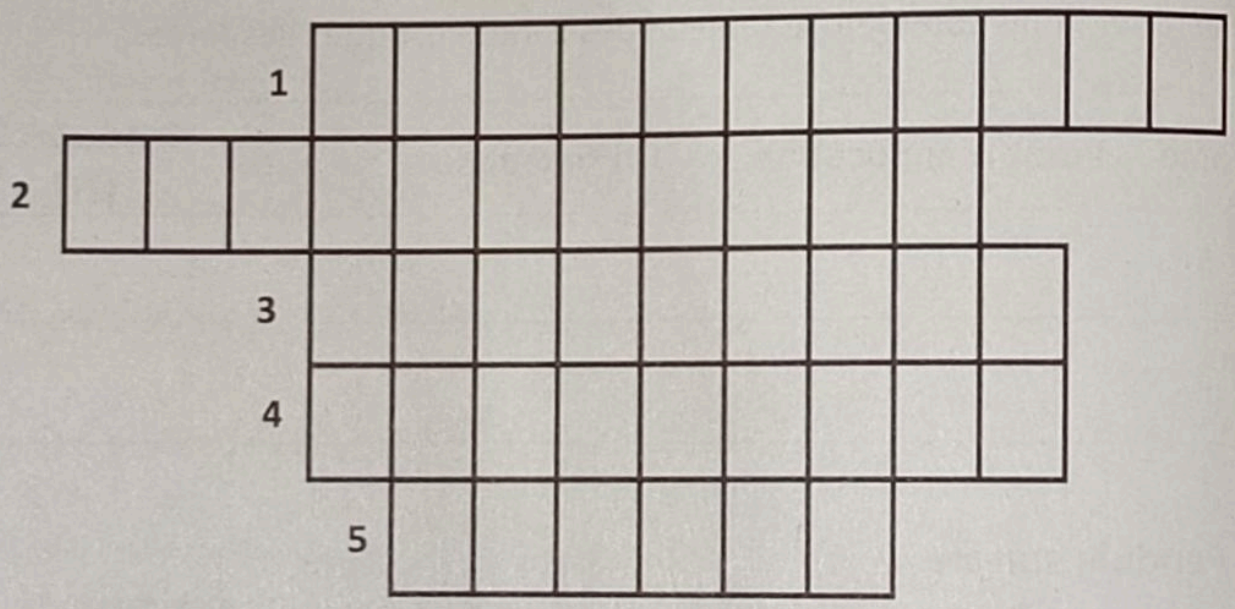
1- Effet statique d'une force.

2- Instrument de mesure de l'intensité d'une force.

3- Une caractéristique de la force.

4- Se dit d'une force qui s'applique en un point précis.

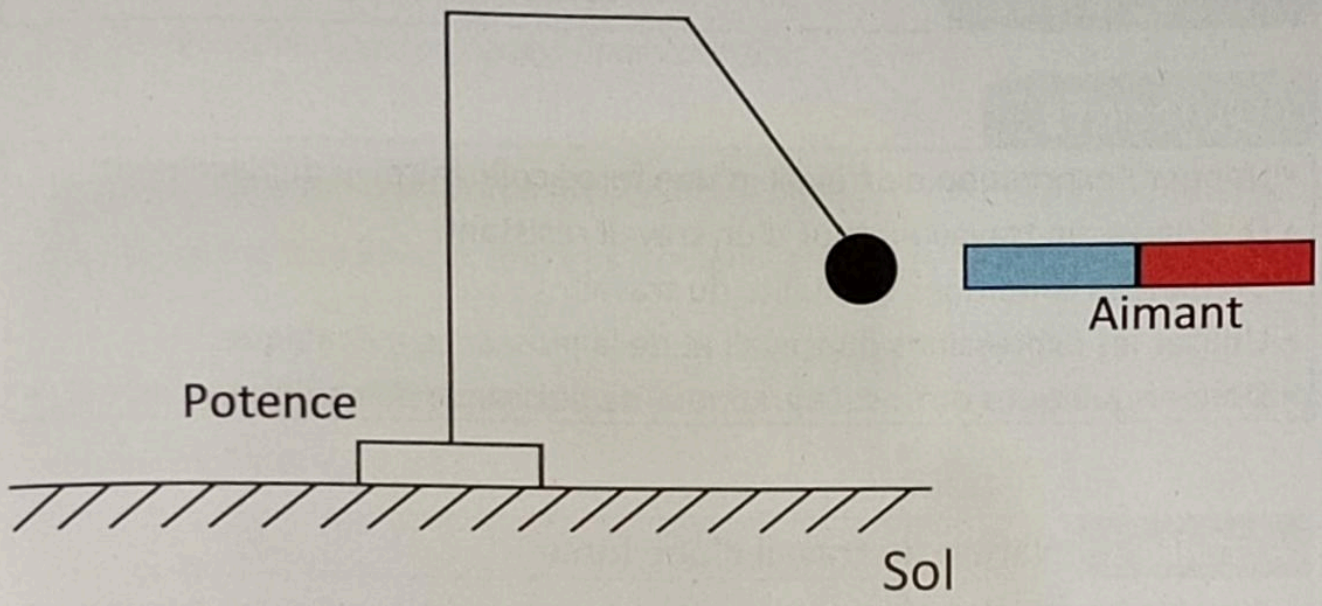
5- Unité internationale de la force.



b. Le mot découvert est une grandeur physique. Donne sa définition.

6/ Interactions multiples

Une bille en fer suspendue par un fil est soumise à l'action d'un aimant.



Reproduis le tableau, puis mets une croix dans la case correspondant à la proposition correcte.

Interactions	Oui	Non	À distance	Par contact
La Terre agit sur la bille.				
La bille agit sur le fil.				
La bille agit sur l'aimant.				
Le sol agit sur la potence.				

CHAPITRE 4 TRAVAIL ET PUISSANCE MÉCANIQUES

Objectifs

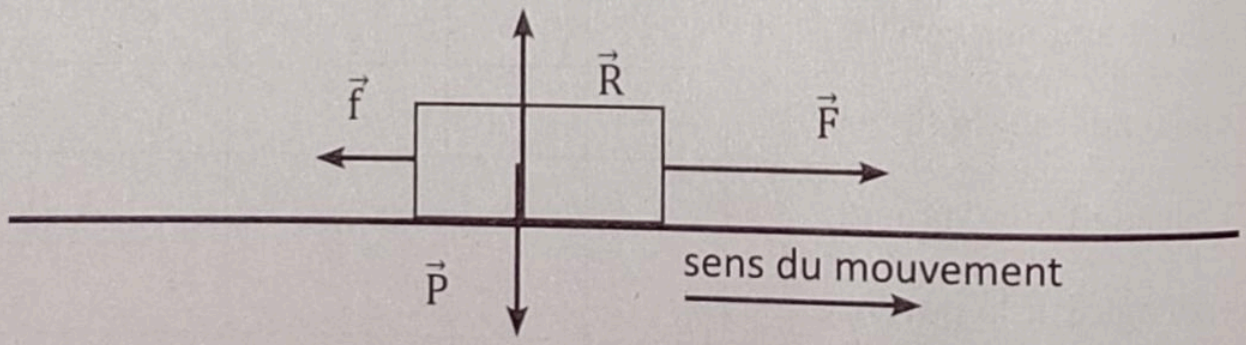
- Donner l'expression du travail d'une force colinéaire au déplacement.
- Distinguer un travail moteur d'un travail résistant.
- Donner les conditions de nullité du travail.
- Utiliser les expressions du travail et de la puissance mécanique.
- Donner quelques ordres de grandeur de puissance mécanique.

Activité 1 Nature du travail d'une force

a. Recopie et complète les phrases suivantes par : nul, moteur, résistant.

- Une force constante, colinéaire au déplacement et de même sens effectue un travail ...
- Une force effectue un travail ... quand elle s'oppose au déplacement de son point d'application.
- Lorsqu'un objet se déplace horizontalement, son poids effectue un travail ...

b. Donne la nature du travail de chacune des forces exercées sur ce solide en mouvement sur un plan horizontal.



c. Écris la phrase correcte avec les mots ou groupes de mots en italique.

- Le travail mécanique du poids d'un corps est nul lorsque le corps se déplace sur *(la verticale / sur l'oblique / l'horizontale)*.

- Le travail du poids d'un corps *(dépend / ne dépend pas)* du chemin suivi. Ce travail est moteur lorsque le corps *(tombe / est soulevé)*.

- Une force qui agit dans le sens du déplacement d'un objet effectue un travail *(résistant / moteur / nul)*.

Activité 2 Expression du travail mécanique

Mets une croix dans la case correspondante à la bonne proposition.

a. Le travail W d'une force constante d'intensité F et parallèle au déplacement L s'exprime par la relation :

- ☐ W = F.L
- ☐ W = F/L
- ☐ W = L/F

b. L'unité de travail dans le Système International est :

- ☐ le wattheure.
- ☐ le joule.
- ☐ le watt.

c. La puissance P d'une force qui effectue un travail W pendant un temps t est donnée par la relation :

□ P = W.t

□ P = t/ W

□ P = W/t

□ P = W/2t

d. L'unité de puissance dans le Système International est :

□ le cheval-vapeur.

□ le watt.

□ le wattheure.

□ le joule.

PHYSIQUE

Activité 3 Ordres de grandeur

Relie, par une flèche, le moyen de transport à la puissance en kW du moteur.

Véhicule	Puissance en kW
Camion	5
Moto	50
Automobile	3.10^3
Train	$1,8.10^4$

J'UTILISE MES CONNAISSANCES

1/ Chute d'une brique

Une brique de masse m = 4 kg tombe d'une hauteur h = 8 m.
$g = 10\ N.kg^{-1}$

- Calcule le travail produit par le poids de la brique.
- Donne la nature du travail du poids. Justifie ta réponse.

2/ Grimper à la corde

Au cours d'une séance d'éducation physique, Omar, élève en classe de 3ème, grimpe à la corde. Sa masse est de 50 kg.

- Calcule le travail effectué par le poids d'Omar lorsqu'il s'élève à une hauteur de 3 m.
- Indique, justification à l'appui, la nature du travail effectué.

3/ Puissance d'une grue

Par l'intermédiaire d'un câble, une grue soulève une charge de poids 6000 N, à vitesse constante, d'une hauteur de 15 m en 30 secondes.

a. Calcule le travail effectué par la tension du câble.

b. Détermine la puissance développée par la grue.

4/ Déplacement d'un chariot

Pour déplacer horizontalement un chariot, un ouvrier développe une puissance de 45 watts pendant 10 secondes.

a. Calcule le travail fourni par l'ouvrier.

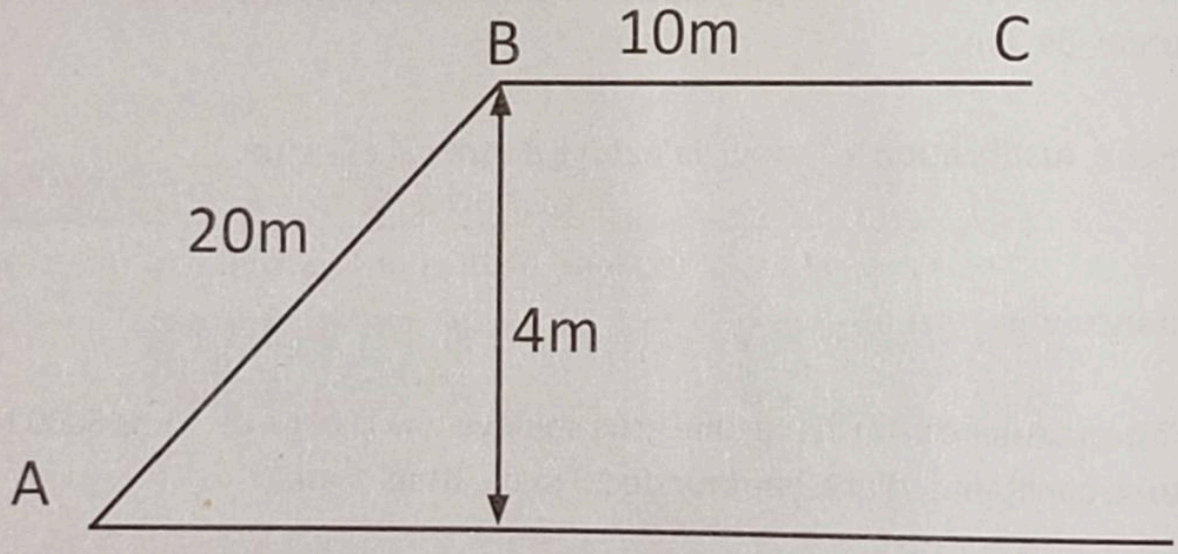
b. Quelle est la longueur du déplacement si l'ouvrier exerce sur le chariot une force horizontale d'intensité F = 50 N ?

5/ Remontée d'une pente

Une voiturette de poids P = 2,5 N se déplace d'un point A vers un point C.

Le trajet BC est horizontal (voir schéma).

Son moteur exerce une force parallèle à la route et d'intensité F = 5 N.



a. Calcule le travail effectué par les deux forces sur les trajets AB et BC.

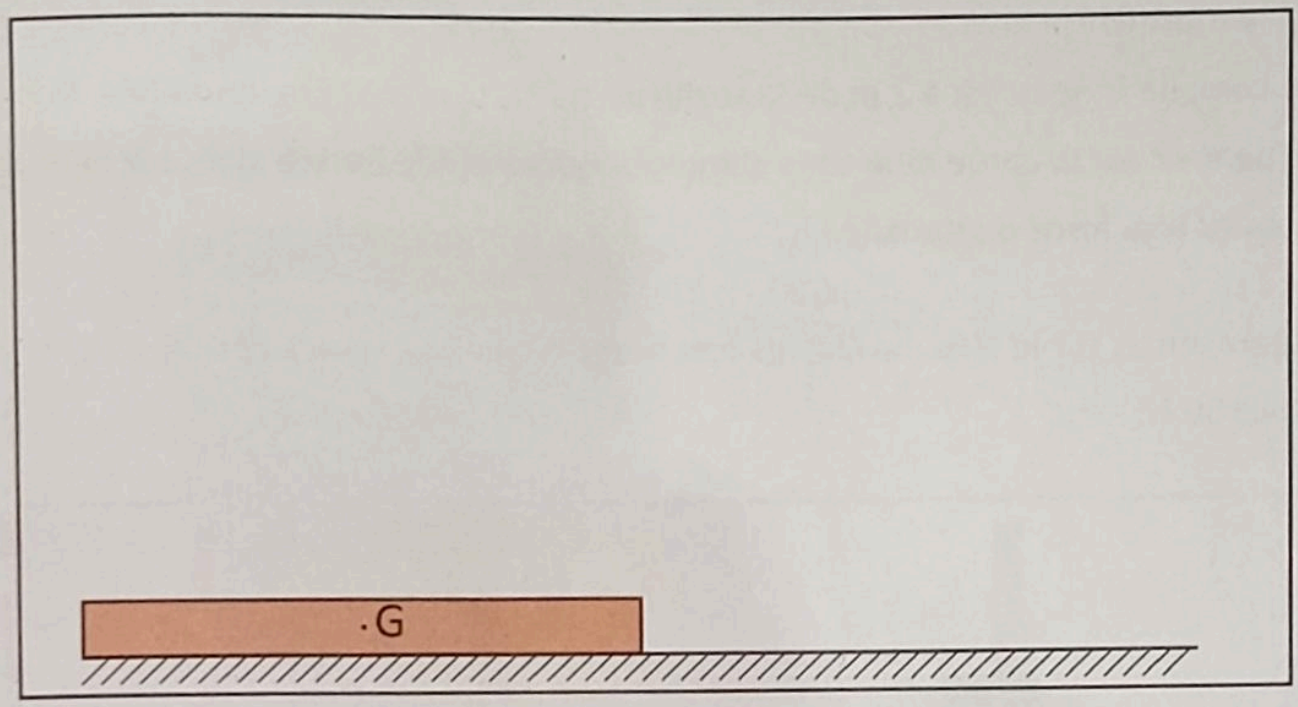
b. Sur le trajet AB la voiturette met 10 secondes.

Calcule la puissance développée par la force motrice.

6/ Déplacement du centre de gravité

Une poutre homogène de 10 mètres de longueur a une masse de 450 kg. Sur le sol horizontal, elle repose sur sa longueur. Une grue la soulève par l'une de ses extrémités jusqu'à la verticale, l'autre extrémité restant fixée au sol. On néglige l'épaisseur de la poutre. $g = 10\ N.kg^{-1}$

a. Reproduis le schéma ci-dessous, puis représente la position finale de la poutre et trace le parcours de son centre de gravité G.



b. Calcule le travail du poids de la poutre durant ce parcours.

c. Précise la nature motrice ou résistante du travail du poids de la poutre. Justifie ta réponse.

d. Calcule la puissance mécanique minimale développée par la grue sachant qu'elle a mis 1 minute pour soulever la poutre.

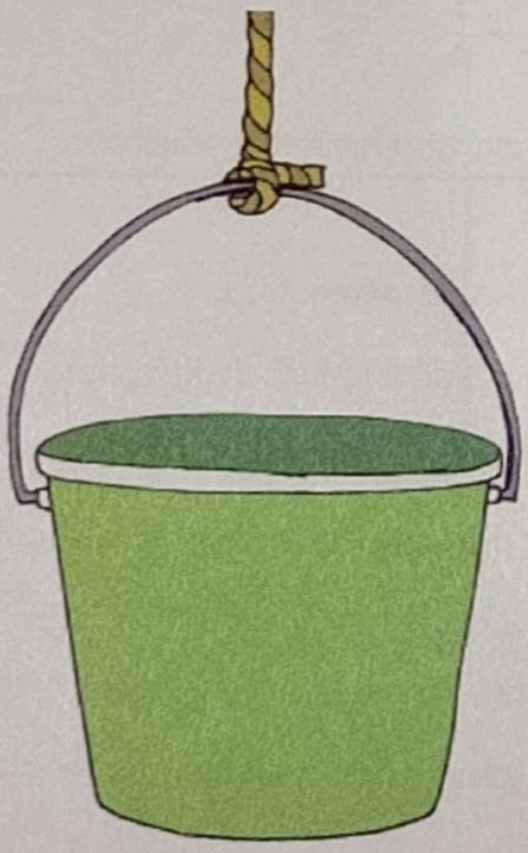
7/ Remontée d'un seau d'eau

Une ménagère tente de remonter, du fond d'un puits de profondeur H = 14 m, un seau d'eau de masse m = 10 kg. Pour cela, elle utilise une corde de masse négligeable qui exerce, sur le seau, une force constante d'intensité F = 125 N. $g = 10\ N.kg^{-1}$

a. Précise, justification à l'appui, la nature du travail de chaque force pendant la montée.

b. Lorsque le seau est à 2 m de la sortie du puits, la ménagère essoufflée cesse de tirer sur la corde et le seau s'immobilise. La corde exerce alors sur le seau une force d'intensité F'.

Représente, sur le schéma (A), les forces appliquées au seau à l'échelle 1 cm pour 50 N.



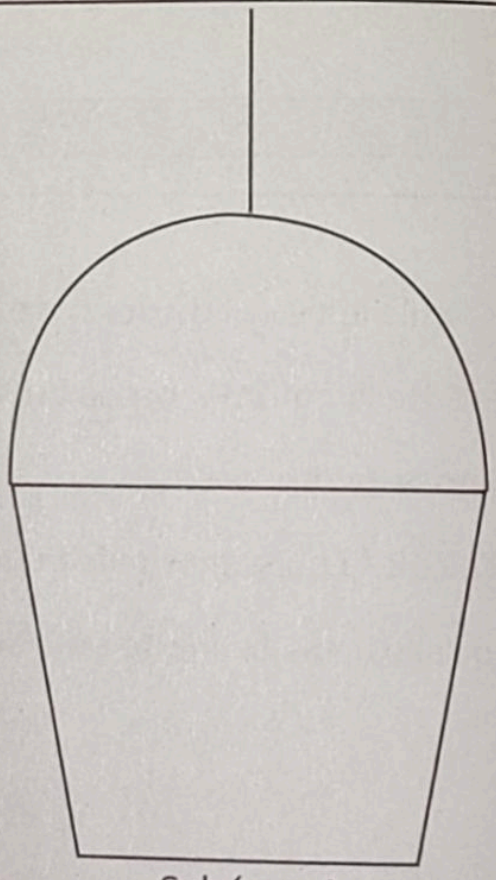


Schéma A

c. Quelques secondes plus tard, la corde se casse.

Représente, sur le schéma (B), la ou (les) force(s) qui s'exerce(nt) sur le seau en utilisant la même échelle.

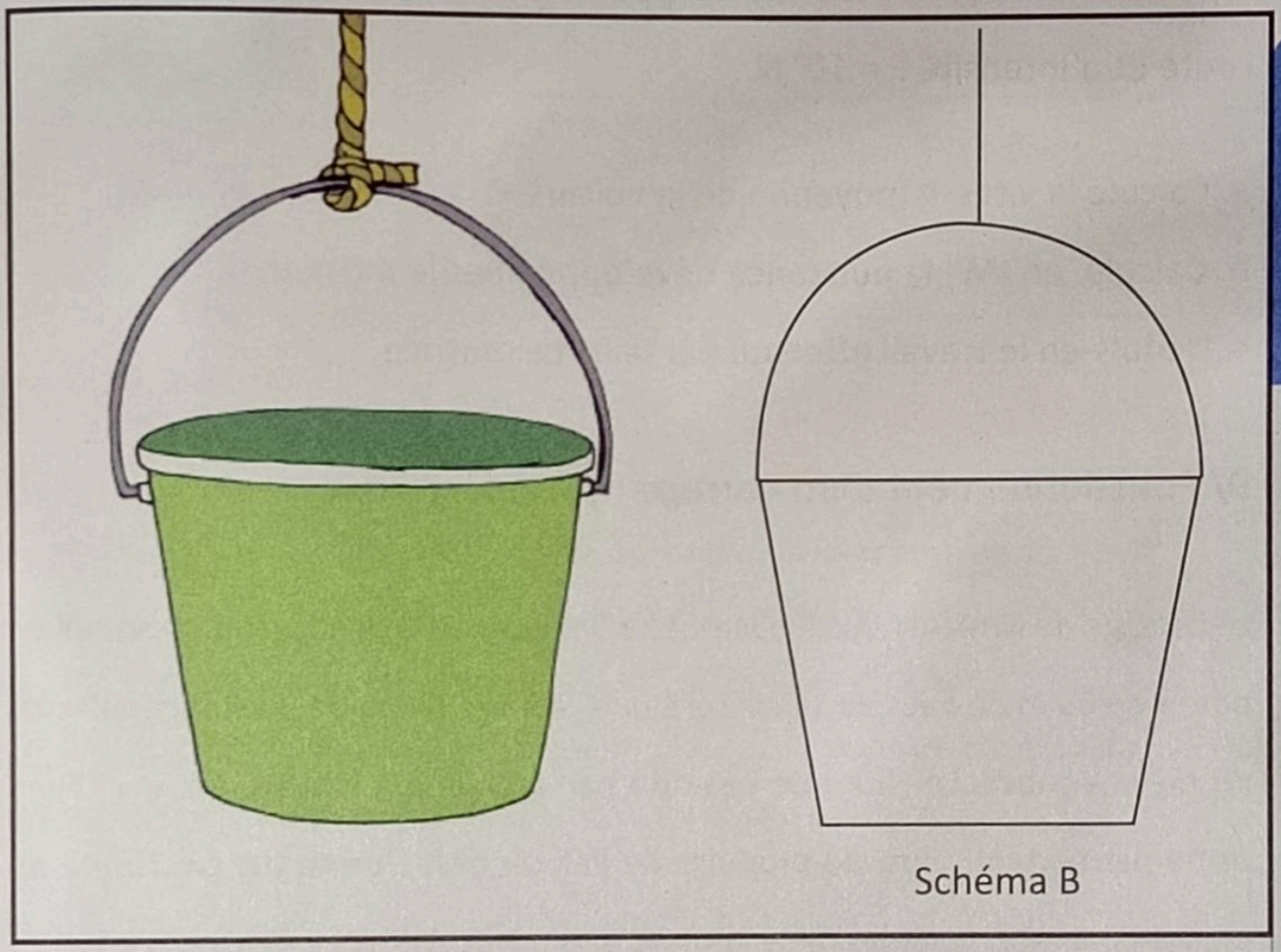


Schéma B

- Calcule le travail du poids du seau d'eau pendant la chute.

- Déduis-en la puissance du poids sachant que la chute a duré 1,6 secondes.

8/ Puissance et vitesse

Une voiture parcourt, sur une route horizontale, une distance d = 3,6 km en 6 minutes. Son moteur développe une force constante, parallèle à la route et d'intensité $F = 10^3$ N.

a. Calcule la vitesse moyenne de la voiture en $km.h^{-1}$, puis en $m.s^{-1}$.

b. Calcule, en kW, la puissance développée par le moteur.

c. Déduis-en le travail effectué par la force motrice.

9/ Fonctionnement d'un barrage hydroélectrique

Le barrage de **MANANTALI,** construit sur le fleuve SENEGAL, est un ouvrage en béton de 66 m de hauteur qui assure une retenue d'eau de plusieurs milliards de mètres cubes. La chute de l'eau du barrage actionne le générateur d'une usine permettant, ainsi de produire de l'électricité. L'usine est construite au pied du barrage. Le débit de la chute d'eau est de $1,5.10^5$ $m^3.min^{-1}$.

Masse volumique de l'eau : 1 $g.cm^{-3}$

a. Détermine le volume d'eau qui tombe par heure.

b. Calcule le poids de l'eau correspondant.

c. Calcule le travail du poids de l'eau lors de la chute.

d. Calcule la puissance mécanique de la chute (en watt et en mégawatt).

CHAPITRE 5 ÉLECTRISATION PAR FROTTEMENT – LE COURANT ÉLECTRIQUE

Objectifs

- Interpréter le phénomène d'électrisation par frottement.
- Citer les deux sortes d'électricité.
- Citer quelques conducteurs et quelques isolants.
- Utiliser les relations : $I = \frac{q}{t}$ et $q = n.e.$

Activité 1 Les espèces d'électricité

Recopie, puis complète les phrases suivantes.

Il existe deux types d'électricité : celle qui se localise à la surface du verre frotté avec un chiffon de laine est appelée électricité ..... et celle qui se localise à la surface du plastique frotté est appelée électricité .....

Le courant électrique est un mouvement d'..... dans un conducteur métallique et un mouvement d'..... dans une solution.

Activité 2 Interaction électrique

Les feuilles métalliques d'un électroscope s'écartent à l'approche du plateau par un bâton d'ébonite électrisé.

Recopie, puis coche la bonne réponse.

a. Les feuilles se repoussent car elles ont des charges :

□ de même signe.

□ de signes contraires.

□ nulles.

b. Le mode d'électrisation mis en évidence est :

□ l'électrisation par frottement.

□ l'électrisation par contact.

□ l'électrisation par influence.

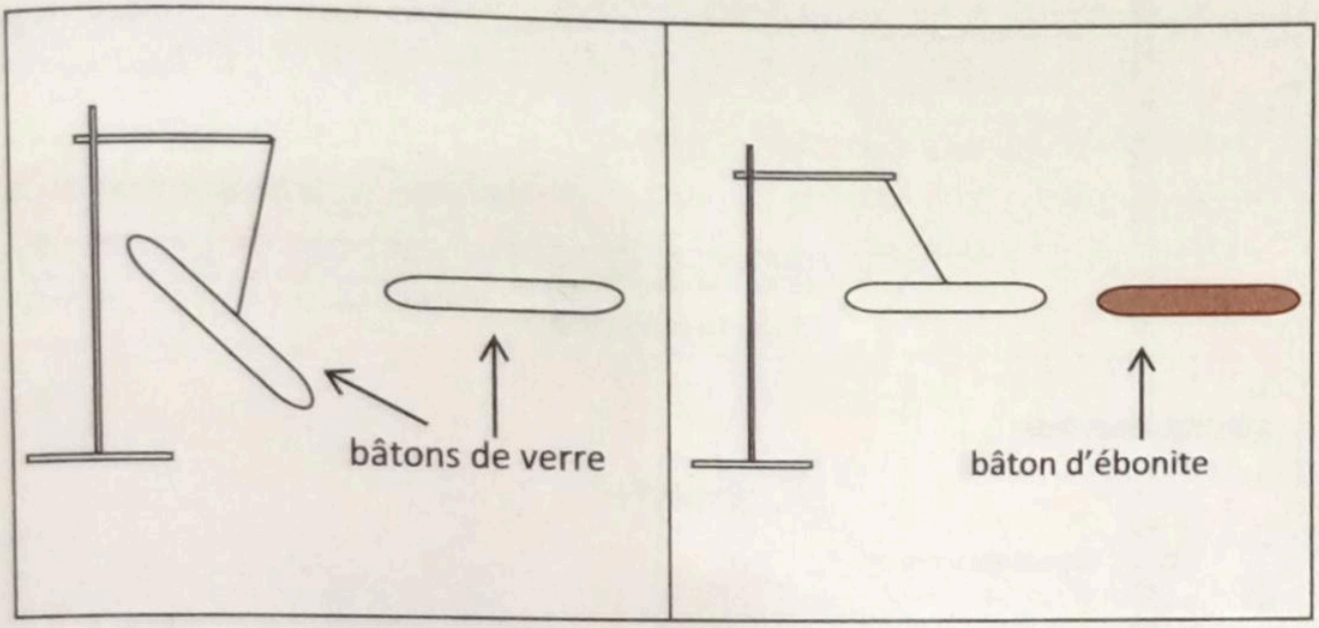
Activité 3 Vrai ou faux ?

Reproduis le tableau, puis mets une croix dans la colonne correspondante.

Affirmation	Vrai	Faux
Un corps chargé positivement présente un excès d'électrons.		
Un corps chargé négativement présente un défaut d'électrons.		
Deux corps chargés d'électricité de même nature se repoussent.		
Le noyau d'un atome porte des charges électriques positives.		
Dans un conducteur, les charges électriques peuvent se déplacer.		

Activité 4 Interactions électriques

Suspendu à une potence à l'aide d'un fil de soie, un bâton de verre électrisé est repoussé par un autre bâton de verre électrisé, mais est attiré par un bâton d'ébonite électrisé.



Explique, dans ton cahier, la différence qui existe entre de ces deux interactions.

Activité 5 Structure de la matière

Moussa et Fatou discutent de la structure de la matière.

Fatou : «Nous avons appris, en classe de 4e, que la matière est constituée à partir d'atomes.»

Moussa : «Eh oui ! L'atome est constitué d'un noyau central chargé négativement autour duquel gravitent des particules chargées positivement qui sont des électrons.»

Fatou : «Tu as tout compris à l'envers. Le noyau a une charge positive et invariable tandis que les électrons sont chargés négativement.»

Moussa : «Tu as raison, mais je pense que la charge du noyau, en valeur absolue, est supérieure à la somme des charges des électrons.»

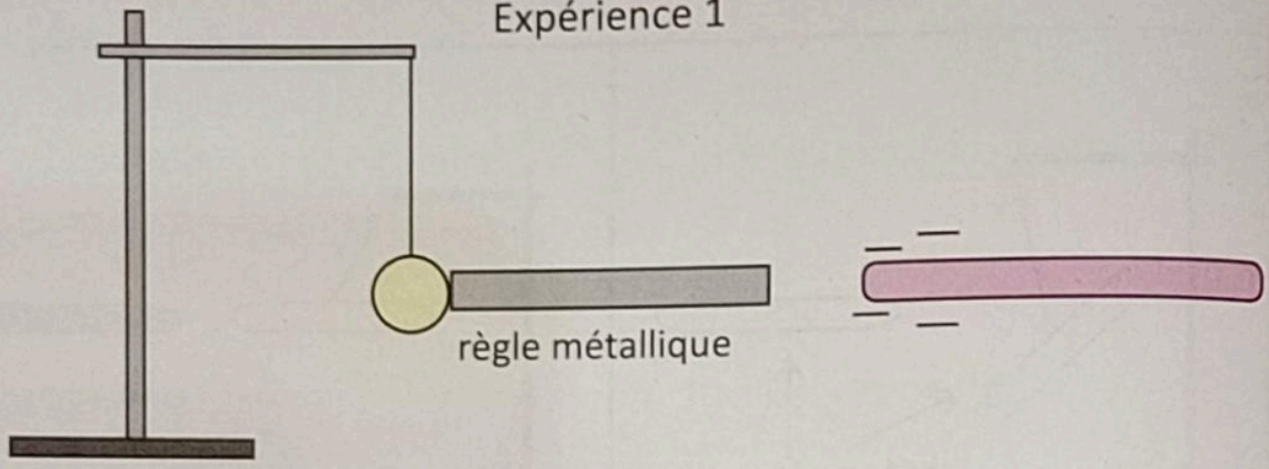
Fatou : « Comment expliques-tu alors que l'atome soit électriquement neutre ? »

a. Corrige la réponse de Moussa.

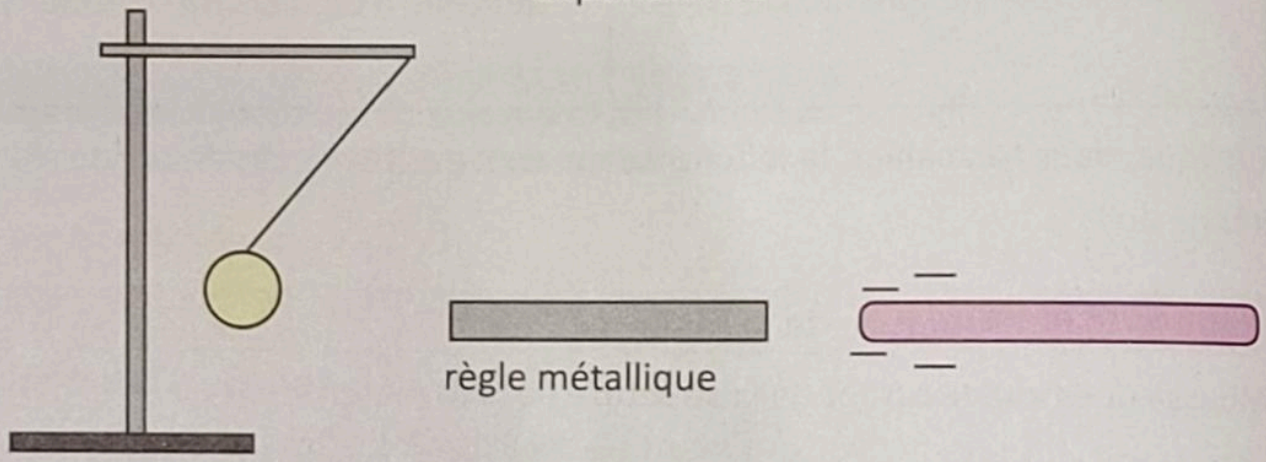
b. Explique comment un atome devient un ion positif ou négatif.

Activité 6 Conducteur et isolant

Expérience 1



Expérience 2



Dans les expériences schématisées ci-dessus, la boule du pendule est initialement neutre. Le bâton électrisé porte des charges négatives.

a. Expérience 1

La boule porte des charges électriques après le contact de la tige électrisée avec la règle métallique.

- Précise le signe de ces charges.

- Explique la provenance de ces charges.

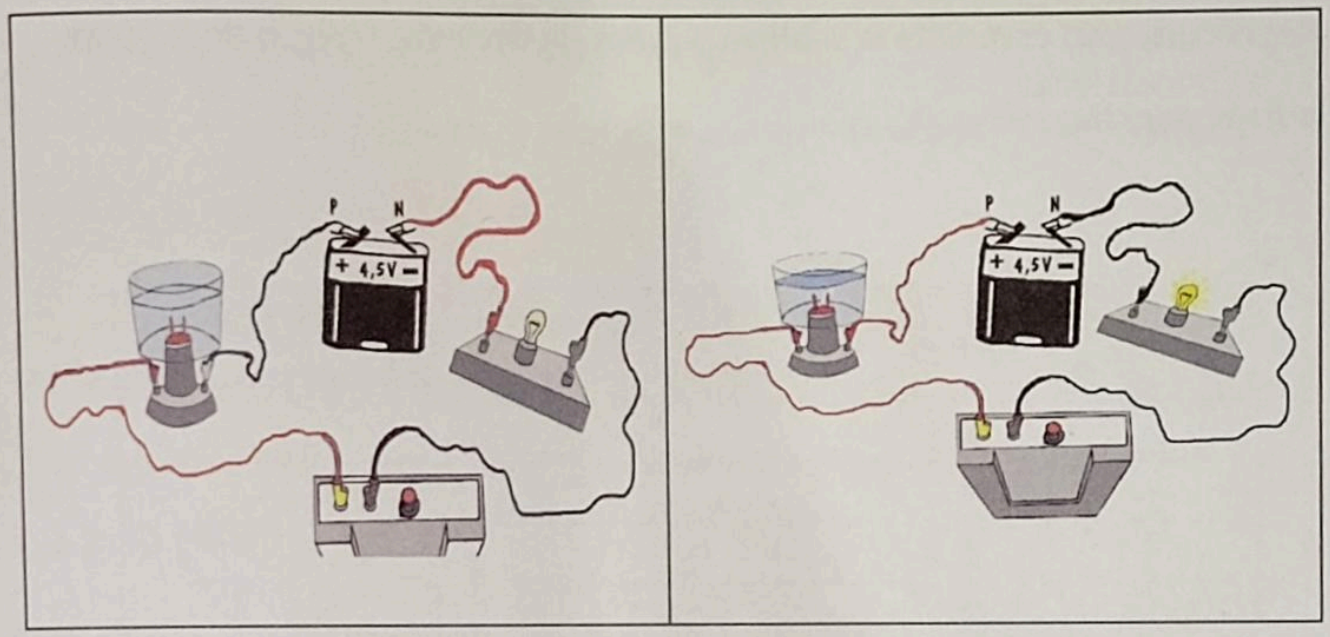
b. Expérience 2

On remplace la règle métallique par une règle en bois.

La boule reste immobile. Explique pourquoi.

Activité 7 Caractérisation d'un courant électrique

Les montages A et B sont identiques et constitués d'un générateur, d'un électrolyseur, d'une lampe et d'un interrupteur associés en série. Cependant, les électrolyseurs contiennent des solutions ioniques de concentrations différentes.



montage A montage B

a. Dis dans lequel des montages A et B, l'intensité du courant est la plus grande.

Justifie ta réponse.

b. Compare le débit des porteurs de charges dans les deux cas.

J'UTILISE MES CONNAISSANCES

La charge électrique élémentaire a pour valeur $e = 1{,}6.10^{-19}$ C.

1/ Identification de charges électriques

On dispose de 4 boules X, Y, Z et P électrisées. Sachant que X repousse Z ; Y repousse P ; P attire X qui est attirée par un bâton de verre frotté avec de la laine.

Reproduis, puis complète le tableau suivant en donnant le signe de la charge portée par chaque boule.

Boules	Signe de l'électricité portée par la boule
X	
Y	
Z	
P	

2/ De l'atome à l'ion

Sur l'étiquette d'une bouteille d'eau minérale, sont données les concentrations massiques des ions suivants : ion Chlorure Cl^- ; ion magnésium Mg^{2+} ; ion sodium Na^+.

Explique comment se forme chacun de ces ions à partir de son atome.

3/ Transfert de charges électriques

Un bâton en plastique frotté à l'aide d'un chiffon de laine porte une charge électrique $Q = - 4.10^{-12}$ C.

a. Quelles particules élémentaires ont été échangées entre le chiffon et le bâton ?

b. Dans quel sens a eu lieu le transfert ?

c. Calcule le nombre de particules échangées.

d. Quelle est la charge électrique portée par le chiffon à la fin de l'opération ?

4/ Quantité d'électricité et nombre d'électrons

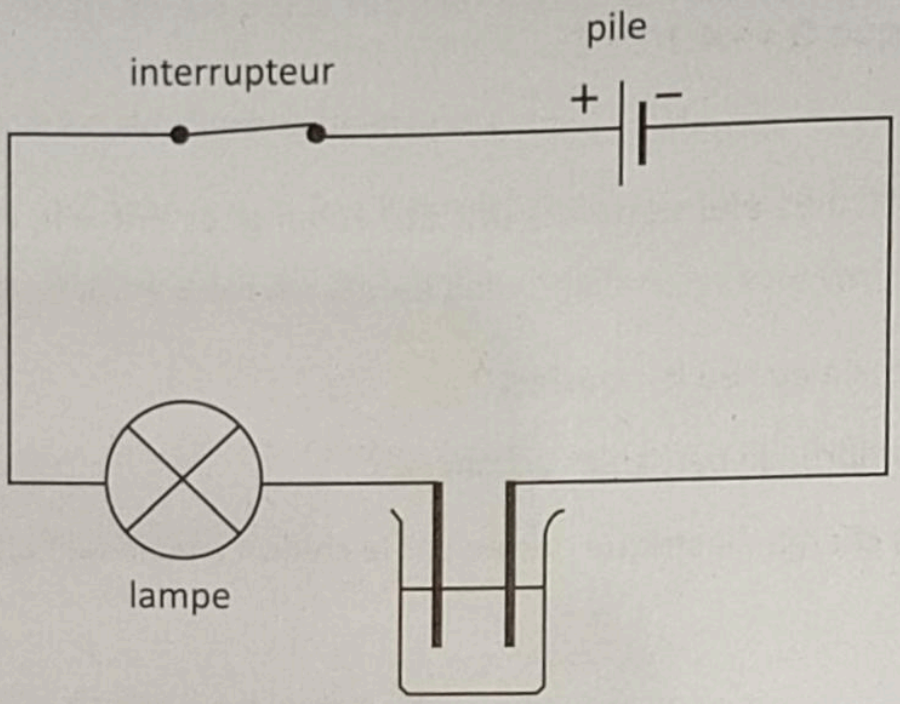
Un courant d'intensité I = 10 A traverse un circuit pendant une durée t = 3 minutes.

a. Calcule la quantité d'électricité correspondante.

b. Calcule le nombre d'électrons correspondants.

5/ Electrolyte

On considère le circuit électrique ci-dessous :



- Si le bécher contient une solution de chlorure de sodium ($Na^+ + Cl^-$), la lampe s'allume.
- Si le bécher contient une solution d'eau sucrée (solution de glucose $C_6H_{12}O_6$), la lampe ne s'allume pas.

a. Laquelle de ces solutions est un électrolyte ?

b. Donne la nature des porteurs de charges :

- dans les fils conducteurs.
- dans le bécher.

c. Comment se comporterait la lampe si on augmentait dans le bécher :

- le volume d'eau salée ?
- le volume d'eau sucrée ?

CHAPITRE 6 RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE

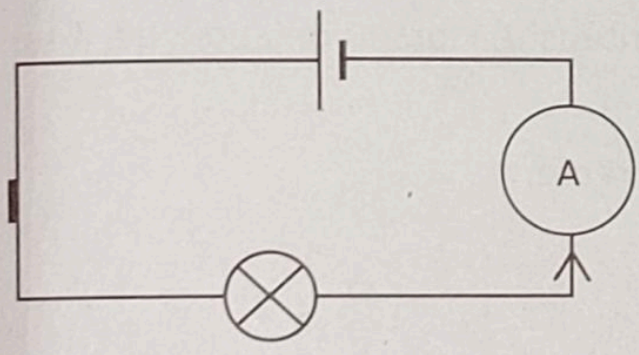
Objectifs

- Utiliser l'influence d'une résistance dans un circuit.
- Tracer la courbe U = f(I) à partir d'un tableau de mesures.
- Déterminer la résistance d'un résistor.
- Énoncer et utiliser la loi d'Ohm pour un résistor.
- Utiliser l'expression de la résistance équivalente pour deux résistors montés en série ou en dérivation.

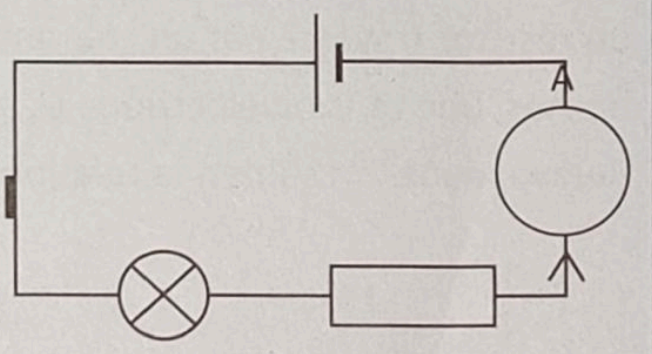
Activité 1 Effet du résistor dans un circuit

Dans les circuits électriques schématisés ci-dessous, les deux générateurs sont identiques, de même que les deux lampes.

Circuit 1



Circuit 2



a. Précise le circuit dans lequel la lampe brille plus intensément.

b. Justifie l'influence du résistor sur l'éclat de la lampe.

Activité 2 Caractéristique d'un résistor

Un circuit électrique comprend un générateur de tension réglable, un résistor, un ampèremètre, un voltmètre placé en dérivation aux bornes du résistor. On fait varier la tension aux bornes du générateur et on relève, dans le tableau ci-dessous, les valeurs indiquées par l'ampèremètre et le voltmètre.

Tableau des valeurs

U(V)	0	2,5	5,0	7,5	10,0	15,0	17,5
I(A)	0	0,05	0,10	0,15	0,20	0,30	0,35

a. Dessine, dans ton cahier, le schéma du montage.

b. Choisis une échelle convenable et trace la caractéristique intensité-tension du résistor.

c. Déduis, du graphe, la valeur R de la résistance du résistor.

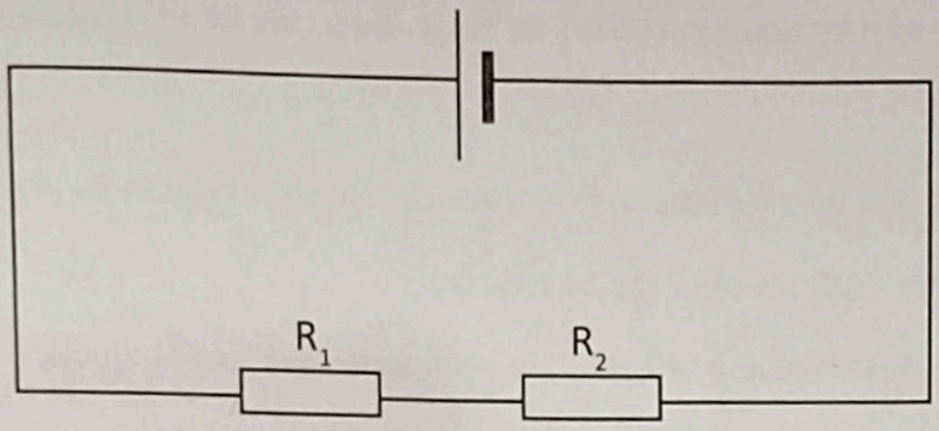
Activité 3 Loi d'Ohm

Les formules ci-dessous sont supposées correspondre à la loi d'Ohm pour un résistor traversé par un courant d'intensité I lorsqu'on applique, à ses bornes, une tension électrique U.

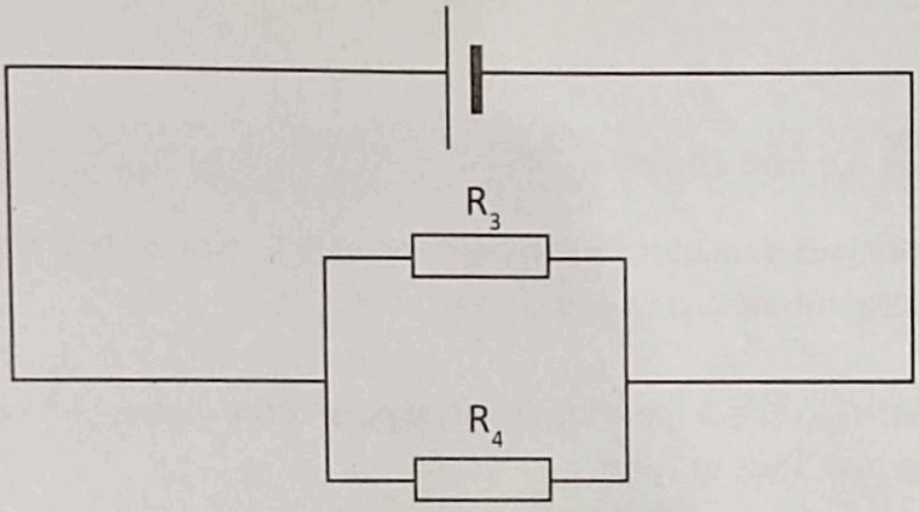
Relève, dans ton cahier, la relation correcte.

- $I = \frac{U}{R}$
- $I = RU$
- $R = \frac{U}{I}$
- $U = \frac{I}{R}$

Activité 4 Association de résistors



Circuit 1



Circuit 2

Observe les circuits 1 et 2.

a. Précise la nature de l'association qui existe entre R_1 et R_2.

b. Exprime la résistance R équivalente à l'ensemble R_1 et R_2.

c. Précise la nature de l'association qui existe entre R_3 et R_4.

d. Exprime la résistance R' équivalente à l'ensemble R_3 et R_4.

Activité 5 Phrases à trous

Recopie, puis complète les phrases ci-dessous.

a. Quand on ajoute une résistance en série dans un circuit, l'intensité du courant ...

b. La tension aux bornes d'un conducteur ohmique est égale au produit de la ... de ce conducteur et de ... qui le traverse.

c. L'unité S.I de la résistance est ... ; son symbole est ...

d. La caractéristique tension-intensité d'un conducteur ohmique est une ... qui passe par ... des axes.

Activité 6 Le bon choix

Recopie les phrases dans ton cahier, puis encercle le mot ou le groupe de mots en italique qui rendrait la proposition correcte.

a. Pour mesurer la résistance d'un dipôle avec un ohmmètre, le dipôle ***doit / ne doit pas*** être sous tension.

b. La résistance d'un fil conducteur ***dépend / ne dépend pas*** de la forme qu'on lui donne.

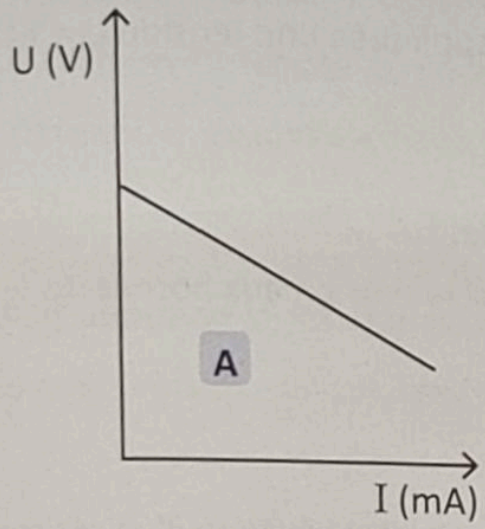
c. La résistance d'un fil conducteur ***dépend / ne dépend pas*** de sa longueur.

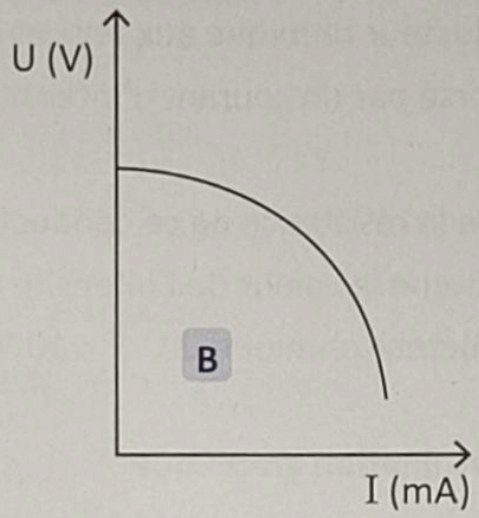
d. La résistance d'un fil conducteur ***augmente / diminue*** lorsque sa section augmente.

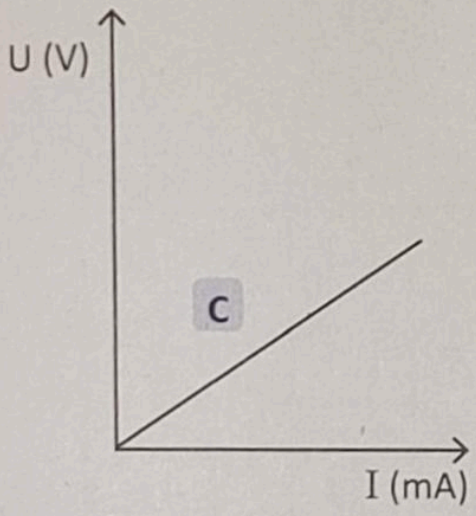
e. La résistance d'un fil conducteur ***dépend / ne dépend pas*** de sa nature.

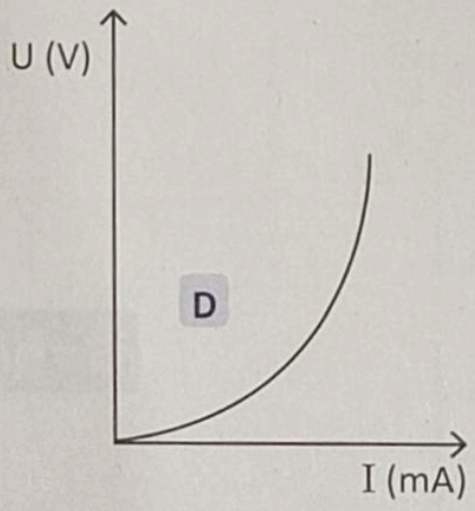
Activité 7 Identification du conducteur ohmique

Les quatre graphiques ci-dessous représentent les caractéristiques intensité-tension de quatre dipôles.









Indique parmi les caractéristiques A, B, C et D celle correspondant à un conducteur ohmique. Justifie ta réponse.

J'UTILISE MES CONNAISSANCES

1/ Mesure de résistance

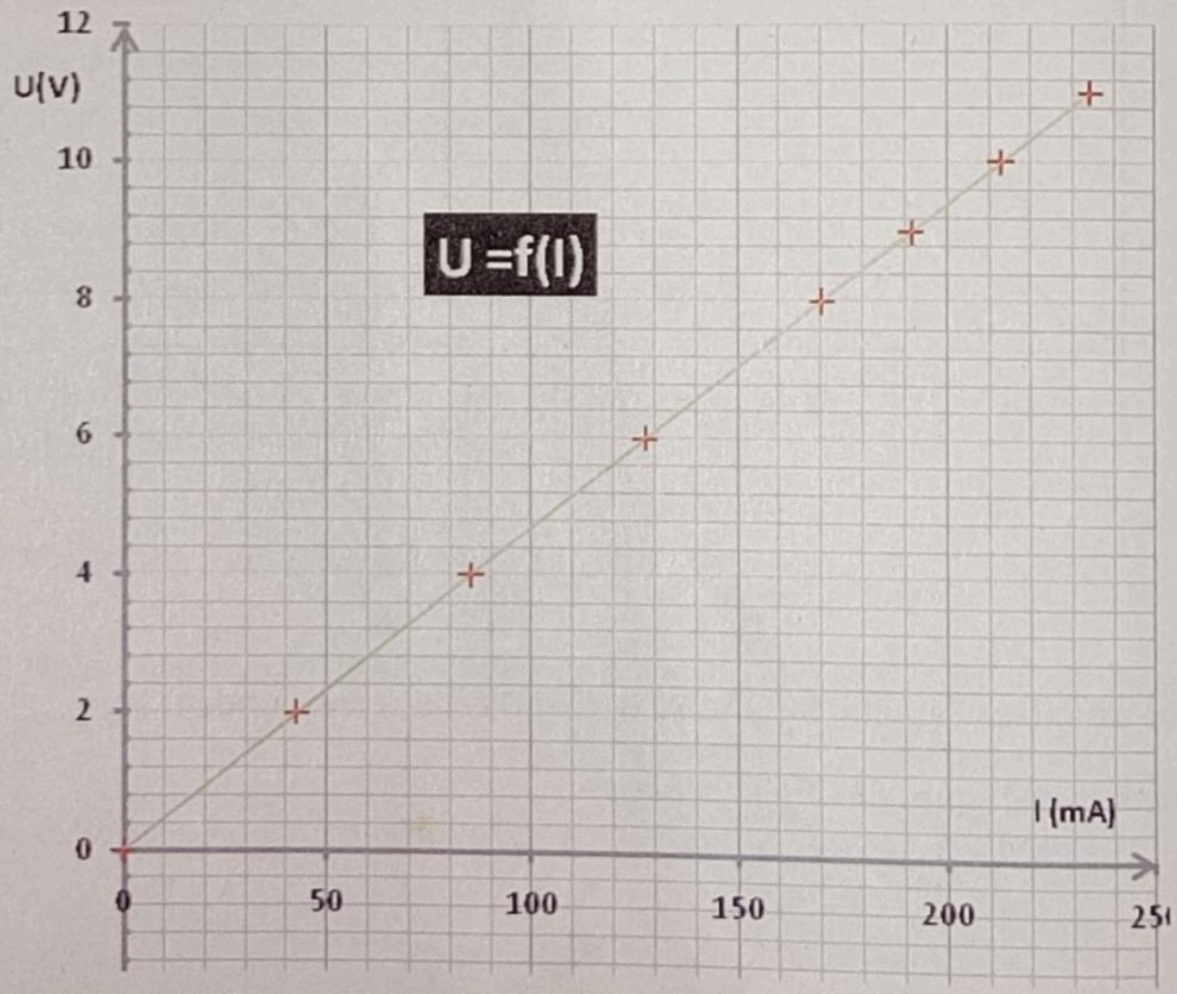
Un conducteur ohmique aux bornes duquel est appliquée une tension U = 12 V est traversé par un courant d'intensité 3 A.

a. Trouve la résistance de ce conducteur ohmique.

b. Détermine la valeur de l'intensité du courant si la tension aux bornes du conducteur ohmique est U' = 10 V.

2/ Détermination graphique

Ibrahima a représenté, sur le graphique ci-après, la caractéristique d'un résistor tracée lors d'une séance de travaux pratiques.



PHYSIQUE

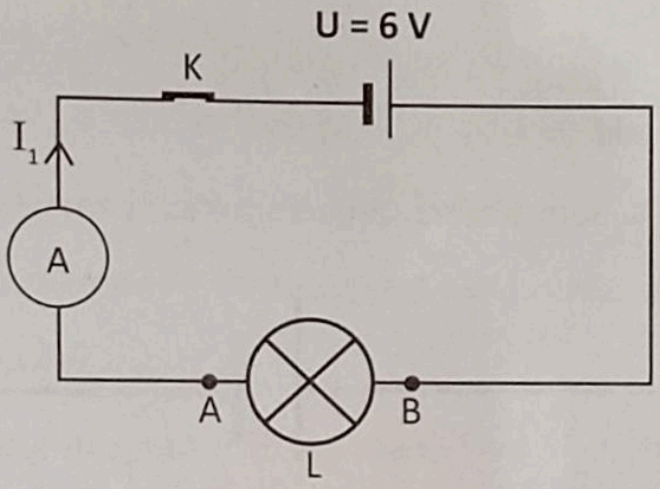
a. Détermine, graphiquement, la tension aux bornes de ce résistor lorsqu'il est traversé par un courant de 10 mA.

b. Il applique maintenant une tension de 4V à ces bornes.
Quelle est l'intensité du courant qui le traverse ?

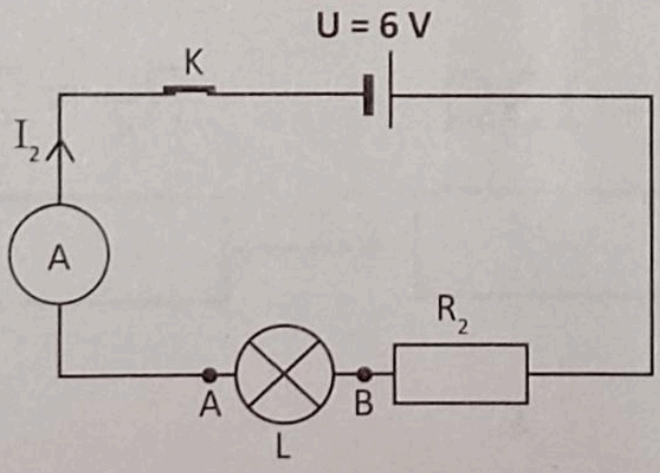
c. Détermine, graphiquement, la résistance du résistor.

3/ Influence de la résistance dans un circuit électrique

On réalise les deux montages suivants avec la même lampe L.



circuit 1



circuit 2

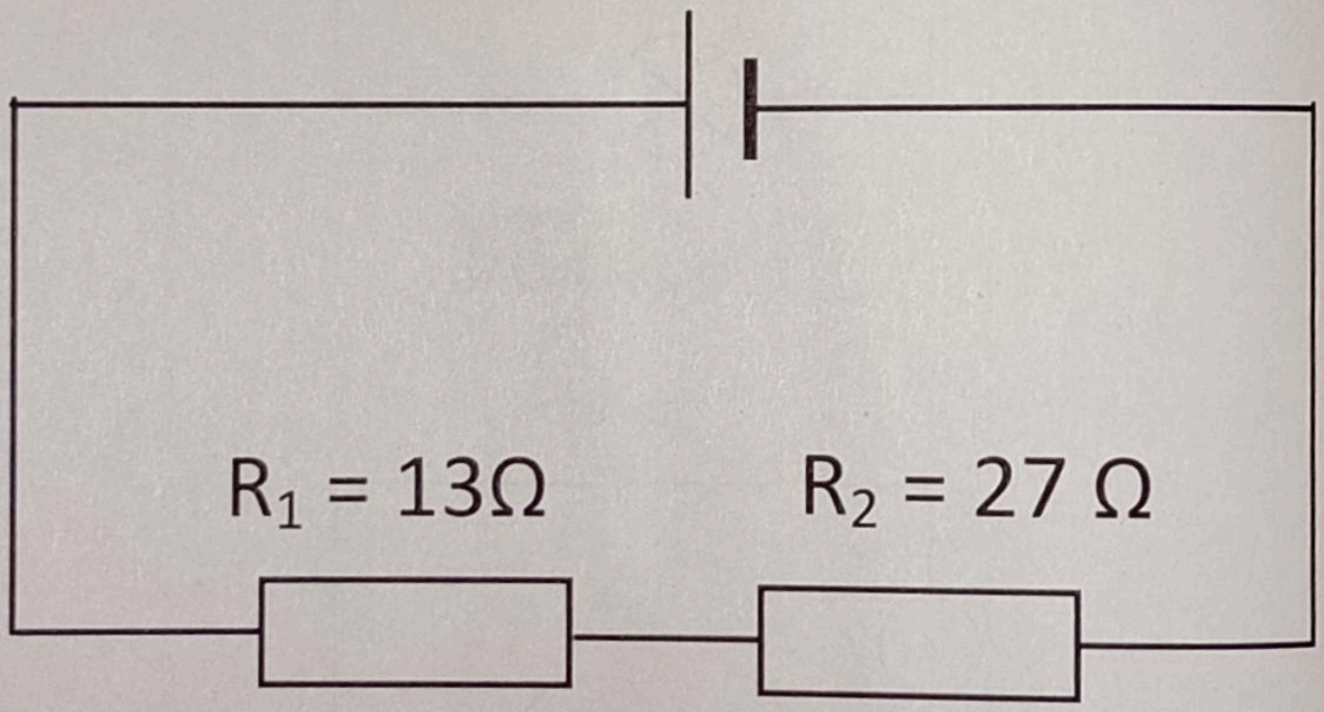
a. Dans le circuit 1, on mesure I_1 = 150 mA. Calcule la résistance R_1 de la lampe.

b. Pour le circuit 2, on donne R_2 = 10 Ω.

- Calcule la résistance R entre A et C.
- Calcule l'intensité I_2 dans le circuit 2.
- Compare I_1 et I_2.
- Déduis-en le rôle d'un résistor dans un circuit.
- Calcule la tension U_{BC} aux bornes de la lampe du circuit 2.

4/ Résistances en série

Deux résistors R_1 et R_2 sont insérés dans un circuit, comme indiqué ci-dessous.



La mesure de l'intensité du courant dans le circuit a donné la valeur I = 0,1 A.

a. Calcule la résistance de l'association.

b. Détermine la tension électrique U aux bornes de la pile.

5/ Court-circuit

On monte, en série, un générateur fournissant une tension électrique constante U = 6,4 V, une résistance R = 10 Ω et une lampe.

L'intensité du courant I = 0,25 A.

a. Calcule la tension U_1 entre les bornes de la résistance R.

b. Calcule la tension U_2 entre les bornes de la lampe.

c. On place un fil de connexion en dérivation aux bornes de la lampe.

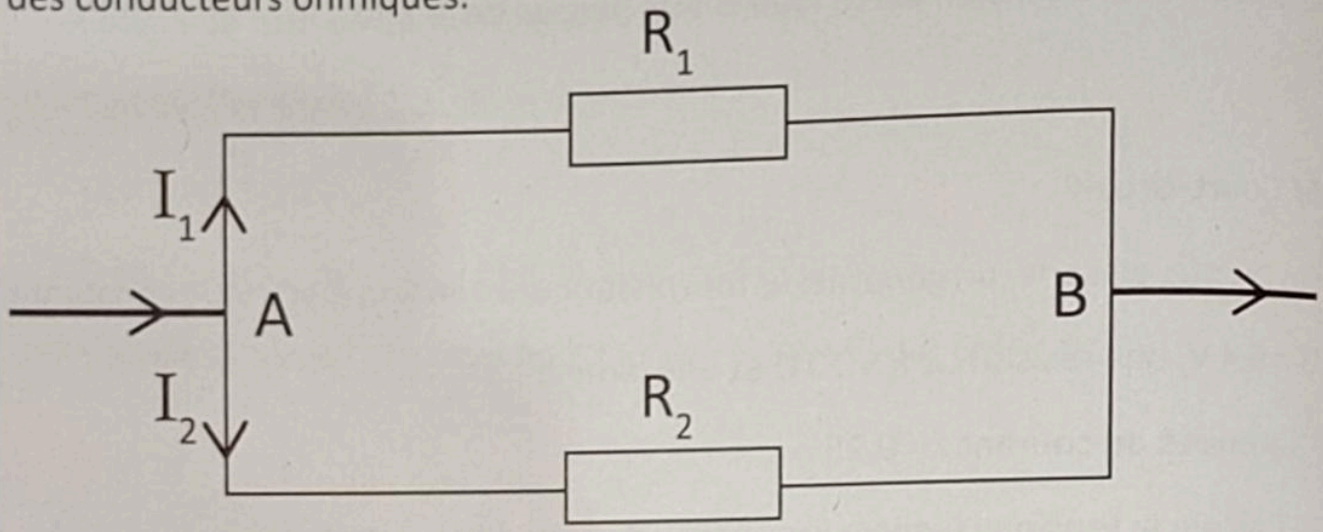
Quelle est la nouvelle valeur de U_2 ?

d. Quelle est la valeur de l'intensité du courant qui traverse la lampe ?

e. Calcule l'intensité du courant qui la traverse.

6/ Résistances en parallèle

On considère la portion de circuit schématisé ci-dessous. Tous les dipôles sont des conducteurs ohmiques.



On donne : $R_1 = 40\ \Omega$; $R_2 = 10\ \Omega$; la tension établie entre A et B vaut $U_{AB} = 8$ V.

a. Calcule la résistance équivalente à la portion de circuit AB.

b. Calcule l'intensité du courant I, puis celle du courant I_2.

Déduis-en la valeur de l'intensité I_1.

c. Évalue la tension aux bornes de chaque résistor.

7/ Association de résistors

Un circuit est constitué d'un générateur de 15 V et de deux résistors de résistance $R_1 = 6\ \Omega$ et R_2 inconnue.

a. Les deux résistors sont montés en série.

- Donne l'expression littérale de la résistance équivalente.
- Pour quelle valeur de R_2 le courant débité par le générateur est 1A ?

b. Les deux résistors sont, ensuite, montés en dérivation.

Si $R_2 = 9\ \Omega$, quelle sera l'intensité du courant débité par le générateur ?

8/ Résistance d'un fil cylindrique

Un fil cylindrique de résistance $R_1 = 15\ \Omega$ a une section $s = 0{,}2\ mm^2$.

Sa résistivité est $4.10^{-6}\ \Omega m$.

a. Trouve la longueur du fil.

b. Quelle longueur de ce fil devra-t-on utiliser pour avoir une résistance de valeur $R_2 = 40\ \Omega$?

9/ Influence de la section d'un fil conducteur

Un fil conducteur de résistance $R = 8\ \Omega$ a une longueur de 1,57 m et une section de $3{,}14\ mm^2$.

a. Quelle est la résistivité du fil ?

b. Quelle est alors la résistance R' d'un autre fil de même nature, de même longueur et de section double ?

10/ Influence de la longueur et de la section

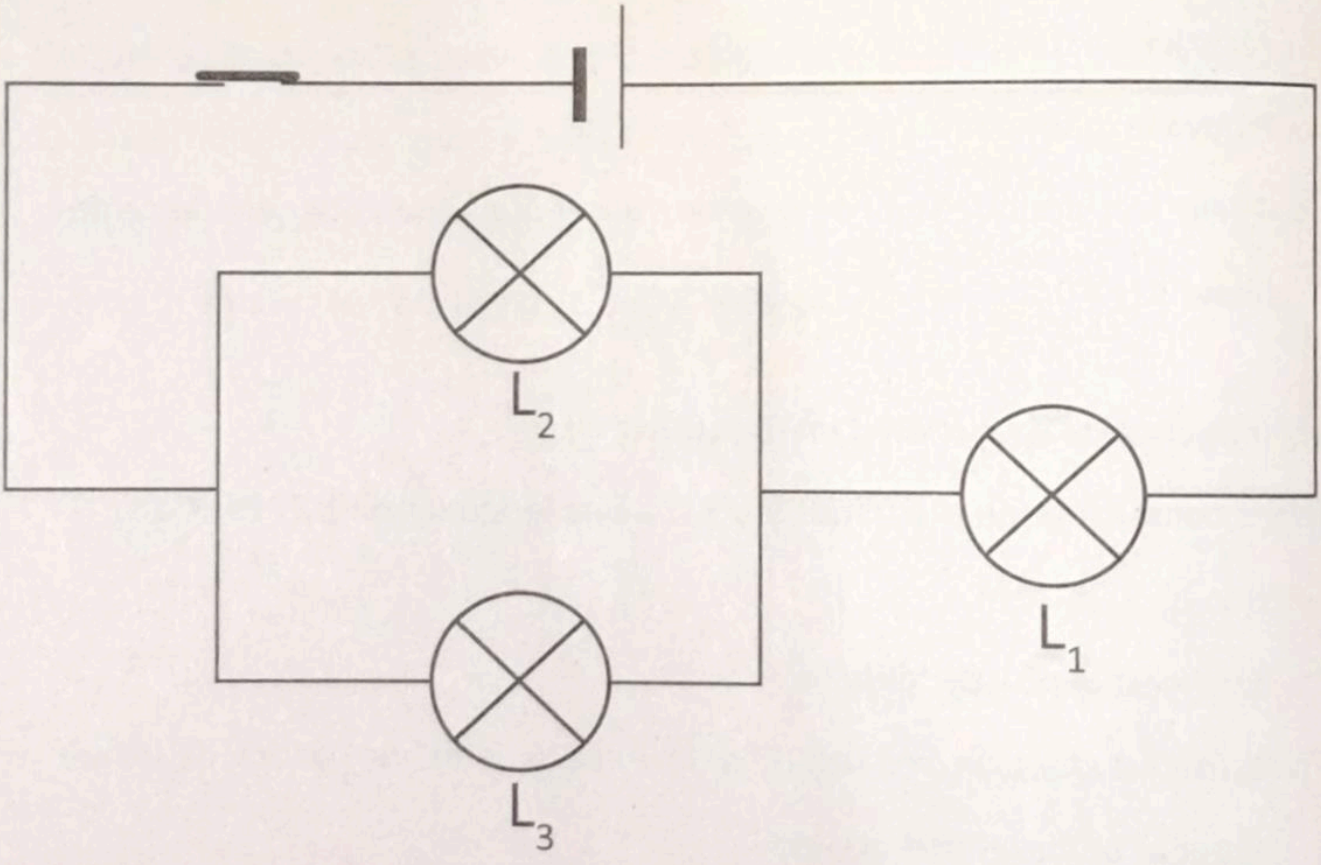
Un circuit comporte une résistance constituée d'un fil de nichrome de longueur 50 cm et de diamètre 1 mm. L'intensité qui le traverse vaut 1,8 A. L'intensité sera-t-elle supérieure, égale ou inférieure à cette valeur si on remplace le fil :

a. par un fil de nichrome de longueur 80 cm et de diamètre 1 mm ?

b. par un fil de nichrome de longueur 50 cm et de diamètre 0,2 mm ?

11/ Association mixte de lampes

Trois lampes L_1, L_2 et L_3 du circuit schématisé ci-dessous sont identiques et alimentées par un générateur fournissant une tension continue de 6,3 volts. On admet que la loi d'Ohm est applicable à chacun de ces trois récepteurs.



a. Après avoir énoncé la loi d'Ohm, indique comment sont branchées L_2 et L_3.

b. Compare les tensions aux bornes de L_2 et L_3. Justifie ta réponse.

c. Un élève a mesuré la tension entre les bornes de chaque récepteur et a relevé les valeurs consignées au tableau ci-dessous :

Lampes	L_1	L_2	L_3
U(V)	4,2	1,2	2,1

- Une des trois valeurs relevées est inexacte. Quelle est-elle ? Justifie ta réponse.
- L'intensité du courant qui traverse L_2 est de 0,15 A. Quelle est l'intensité du courant qui traverse L_1 ?

d. Soit r la résistance de chacune des trois lampes.

La résistance R équivalente à celle de l'ensemble des trois récepteurs (L_1, L_2, L_3) ainsi branchés vaut-elle 3r ou $\frac{3r}{2}$ ou $\frac{2r}{3}$?

e. Vérifie, de deux manières différentes, que R = 21 Ω.

CHAPITRE 7 TRANSFORMATIONS D'ÉNERGIES

Objectifs

- Citer des formes d'énergie.
- Mettre en évidence les transformations d'énergie.
- Utiliser les expressions de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle.
- Utiliser les expressions de la puissance et de l'énergie électrique dissipée par effet joule.
- Utiliser la loi de joule.
- Prendre conscience de la pollution liée à certaines formes d'énergie.

Activité 1 Différentes formes d'énergie

Recopie, puis complète les phrases suivantes par les mots ou groupes de mots et expressions suivants : mouvement, chimique, solaire, potentielle de pesanteur, $\frac{mv^2}{2}$, mgh.

a. L'énergie que possède un corps suspendu à une certaine hauteur du sol est appelée énergie ... Son expression est ...

b. L'énergie cinétique est la forme d'énergie que possède un système en ... ; son expression est ...

c. L'énergie stockée dans une pile est une énergie ...

d. Les photopiles transforment l'énergie ... en énergie électrique.

Activité 2 Vrai ou Faux ?

Reproduis le tableau, puis coche, pour chaque proposition, si elle est vraie (V) ou fausse (F) en mettant une croix dans la case correspondante.

Propositions	V	F
L'énergie cinétique est une énergie de position	...	...
L'énergie potentielle est une énergie de mouvement	...	...
L'énergie cinétique dépend de la masse	...	...
L'énergie potentielle de pesanteur augmente avec l'altitude.	...	...

Activité 3 Sources d'énergie et conversions

Les éléments qui figurent dans l'encadré sont des sources d'énergie ou des dispositifs de conversion d'énergie.

la chaleur - une éolienne - le gaz naturel - la lumière solaire - un moulin à eau - un panneau solaire - une chute d'eau - une centrale électrique - une cellule photovoltaïque - une résistance électrique

Classe les propositions dans la colonne qui convient.

Sources d'énergie	Dispositifs de conversion

PHYSIQUE

Activité 4 Puissance et énergie électriques

Relève, dans ton cahier, la bonne réponse.

a. La relation entre la puissance électrique P consommée par un résistor, la tension U à ses bornes et l'intensité I du courant le traversant est :

- ☐ $P = RI^2$
- ☐ $P = RI$
- ☐ $P = I/R$
- ☐ $P = R/I$

b. L'énergie électrique dissipée par effet Joule dans un conducteur ohmique de résistance R, traversé par un courant I, pendant une durée t, se calcule par la relation :

- ☐ $W = RIt$
- ☐ $W = RI^2t$
- ☐ $W = Rit^2$
- ☐ $W = R^2It$

Activité 5 Énergie et transport

a. Cite deux types de carburant utilisé dans les automobiles.

b. Précise la forme d'énergie à laquelle ils appartiennent.

c. Cite les conséquences de leur consommation sur l'environnement.

d. Propose une autre énergie plus propre, que les véhicules pourraient utiliser.

Activité 6 Transformations d'énergie

Pour faire fonctionner un ventilateur, on le branche sur une prise de courant.

a. Précise la forme d'énergie que reçoit le ventilateur.

b. Précise les formes d'énergie que le ventilateur fournit.

Activité 7 Rendement d'une transformation

Un moteur a reçu une énergie électrique E_1 et a fourni une énergie mécanique utile E_2.

a. Compare l'énergie électrique reçue et l'énergie mécanique fournie par le moteur.

b. Donne l'expression du rendement du moteur.

c. Recopie et coche l'encadrement qui correspond au rendement du moteur.

- ☐ $1 < r < 2$
- ☐ $0 < r \leq 1$
- ☐ $0 < r < 1$

J'UTILISE MES CONNAISSANCES

$g = 9,8\ N.Kg^{-1}$

1/ Énergie cinétique

a. Donne l'expression de l'énergie cinétique Ec d'un véhicule de masse m animé d'un mouvement de vitesse V sur une route horizontale.

b. Indique l'unité internationale de chacune des grandeurs utilisées dans cette expression.

c. Le véhicule roule à une vitesse V'= 2V. Établis la relation liant les énergies cinétiques E_c et E_c'.

d. Calcule l'énergie cinétique Ec pour les valeurs numériques suivantes :
$m = 1,5\ t$; $V = 72\ kmh^{-1}$.

2/ De l'automobile au camion

a. Calcule l'énergie cinétique d'une automobile roulant à la vitesse 90 $km.h^{-1}$ et celle d'un camion se déplaçant à 30 $km.h^{-1}$

b. Compare ces valeurs et conclus.

Masse de l'automobile : ma = 1200 kg ; masse du camion : mc = 20 tonnes.

3/ La balle de tennis

Pendant le service, l'énergie cinétique d'une balle de tennis est Ec = 116 J.

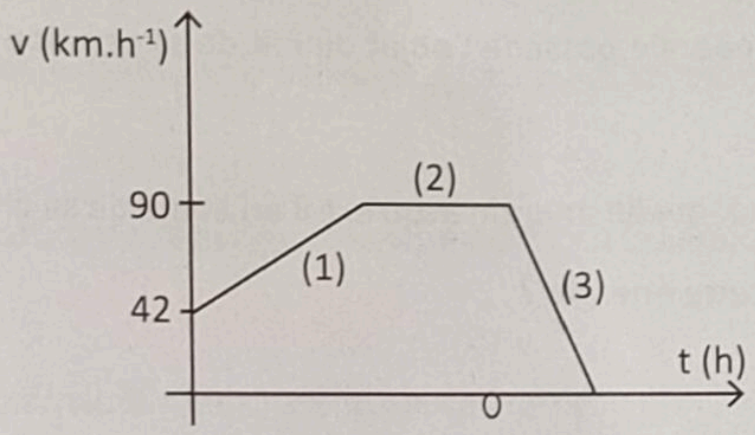
Sa masse est m= 57 g.

Détermine sa vitesse en $m.s^{-1}$, puis en $km.h^{-1}$.

4/ Variation de vitesse

La variation de la vitesse d'une voiture de masse 1 200 kg est donnée en fonction du temps par la courbe ci-dessous.

a. Décris l'évolution de l'énergie cinétique dans les différentes phases du mouvement.



b. Détermine l'énergie cinétique de la voiture :

- au départ ;
- pendant la phase (2) ;
- à l'arrivée.

5/ Énergie potentielle

a. Quelle est l'énergie potentielle de pesanteur d'une pomme de masse 60 g située sur une branche à 2,5 m au-dessus du sol ?

b. Calcule l'énergie potentielle de pesanteur d'une tonne d'eau située à 500m d'altitude.

6/ La traversée d'un pont

Une voiture traverse un pont situé à une hauteur H = 15 m du sol à une vitesse constante de 18 $km.h^{-1}$.

La masse de la voiture est m = 1,5 tonne.

a. Calcule l'énergie potentielle de la voiture.

b. Calcule son énergie cinétique.

7 / Transformation d'énergies au cours d'une chute

Un objet de masse m est suspendu à une altitude h au-dessus du sol.

a. Quelle sorte d'énergie possède l'objet du fait de sa position par rapport au sol ?

b. L'objet est lâché, quelle énergie acquiert-il au cours de sa chute ? D'où provient cette énergie ?

8/ Les dangers de la vitesse

Un conducteur de scooter et son engin pèsent 100 kg. Roulant à une vitesse de 90 $km.h^{-1}$, il heurte un mur.

a. Calcule son énergie cinétique au moment du choc.

b. De quelle hauteur pourrait chuter le conducteur de scooter et son engin s'il avait une énergie potentielle égale à l'énergie cinétique au moment du choc ?

c. Quelle serait cette hauteur de chute si le conducteur de scooter se déplaçait à une vitesse de 30 $km.h^{-1}$? Conclus.

9/ Un avantage du vélo

Pour rallier son collège, un élève se déplace à vélo à la vitesse de 21,6 km.h^{-1}.

Données : masse élève : m = 50 kg ; masse vélo : m' = 20 kg

a. Calcule l'énergie cinétique de l'ensemble élève-vélo.

b. Donne la forme d'énergie dissipée au cours du trajet.

c. Dis sur quelle partie du vélo se manifeste cette dissipation d'énergie.

d. Explique pourquoi il est préférable pour l'environnement d'utiliser un vélo plutôt qu'une voiture.

10/ La lampe de poche

Une lampe de poche fonctionne pendant 3 heures et consomme une énergie de 54 000 J.

a. Quelle est la nature de l'énergie consommée ? Cite les énergies fournies par la lampe.

b. Détermine la puissance électrique de cette lampe.

c. Calcule l'énergie électrique consommée par une lampe à incandescence de puissance 60 watts pour la même durée.

11/ La bouilloire

Une bouilloire électrique de puissance 1,2 kW est installée dans une salle de bain.

Sa résistance chauffante est un fil conducteur de résistance R = 45 Ω.

a. Calcule l'intensité du courant qui parcourt la bouilloire.

b. Détermine l'énergie électrique consommée par la bouilloire pendant 24 heures de fonctionnement.

12/ Protection d'un appareil électrique

Une ampoule électrique porte les indications suivantes : 4 V ; 40 mA.

a. Donne la signification de ces indications.

b. Détermine la puissance nominale de cette ampoule.

c. Cette ampoule est alimentée par une pile de 4,5 V.

Calcule la résistance qu'il faut associer en série à la lampe pour qu'elle fonctionne normalement.

d. Comment appelle-t-on une telle résistance ?

13/ Économie et énergie

Une lampe incandescente de 100W est utilisée pour éclairer la cour d'une maison.

Elle reste allumée 7 heures par nuit. Le prix du kWh est de 107 F.

a. Combien coûterait son utilisation pendant un bimestre ?

b. Calcule le coût de l'économie réalisée si on remplace la lampe incandescente par une lampe à basse tension de puissance 14 W.

J'INTÈGRE

Sous l'orage

Les nuages présentent des zones chargées positivement et des zones chargées négativement.

Lors d'un orage, des charges passent d'un nuage chargé à un autre à travers l'air qui les sépare. Il y a, alors, émission de lumière : ce sont les éclairs.

Parfois, des décharges se produisent entre le sol et les nuages : c'est le phénomène de la foudre.

La foudre atteint surtout les objets les plus pointus : poteaux, tours, antennes... Pour protéger les personnes et les biens, on installe un paratonnerre qui est une grosse tige métallique pointue reliée à la terre par un conducteur. Son rôle est d'acheminer les charges électriques vers la terre.

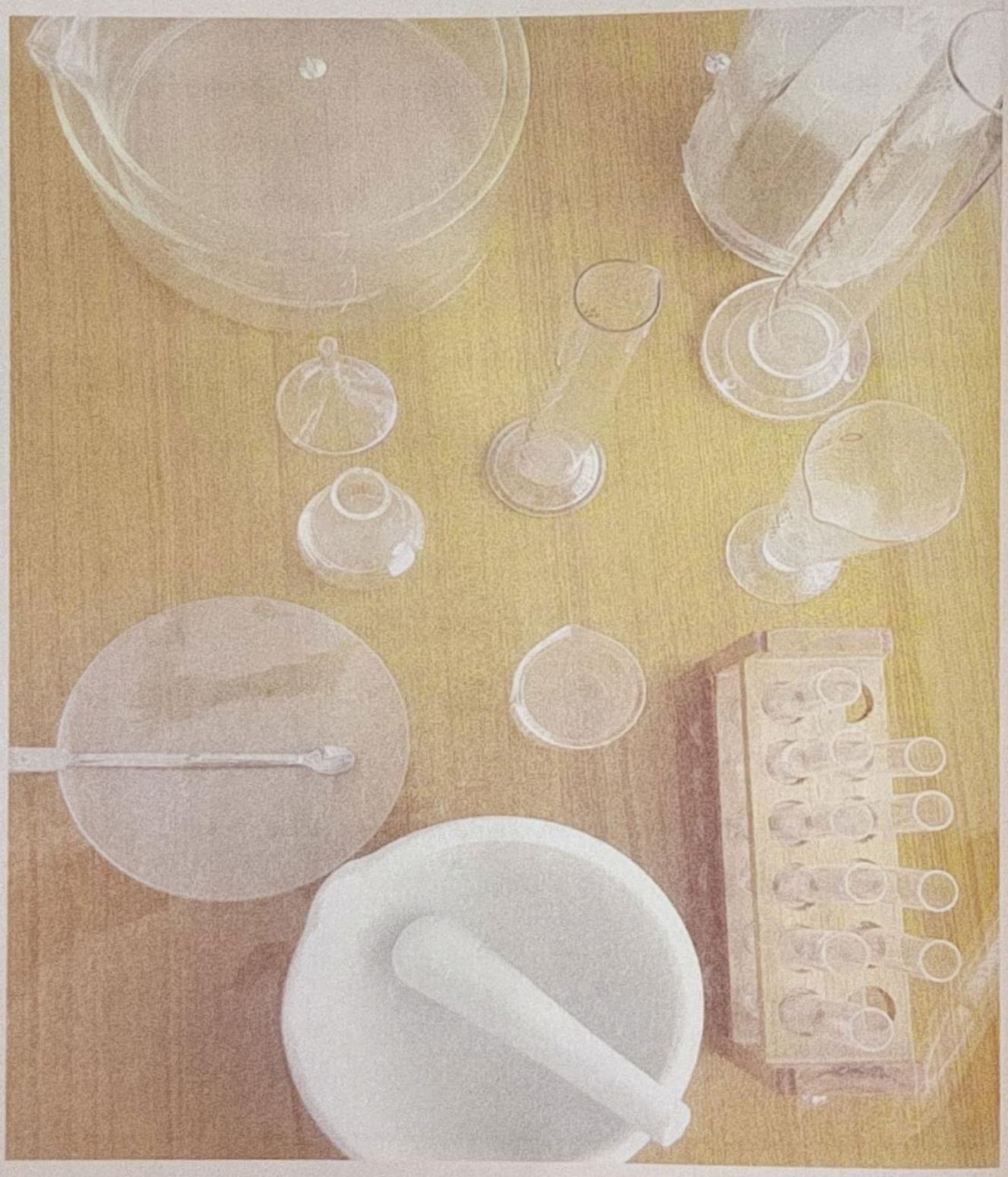
Consignes

a. Après avoir lu le texte, explique la formation :

- des éclairs ;
- de la foudre.

b. Tu es surpris (e) par un orage en pleine brousse. Dis le risque que tu encours en t'abritant sous un arbre.

CHIMIE



SOMMAIRE

	CHAPITRES	PAGES
1	SOLUTIONS AQUEUSES	78
2	ACIDES ET BASES	86
3	PROPRIÉTÉS CHIMIQUES DES MÉTAUX USUELS	92
4	HYDROCARBURES	102

CHAPITRE 1 SOLUTIONS AQUEUSES

CHIMIE

Objectifs

- Distinguer les constituants d'une solution aqueuse.
- Utiliser les expressions des concentrations molaire et massique volumiques.
- Préparer une solution de concentration donnée.
- Montrer l'importance des solutions dans la vie courante.
- Déterminer la solubilité d'une substance dans l'eau.
- Utiliser rationnellement les produits dans la préparation des solutions.
- Respecter les consignes de sécurité en manipulant certains produits.

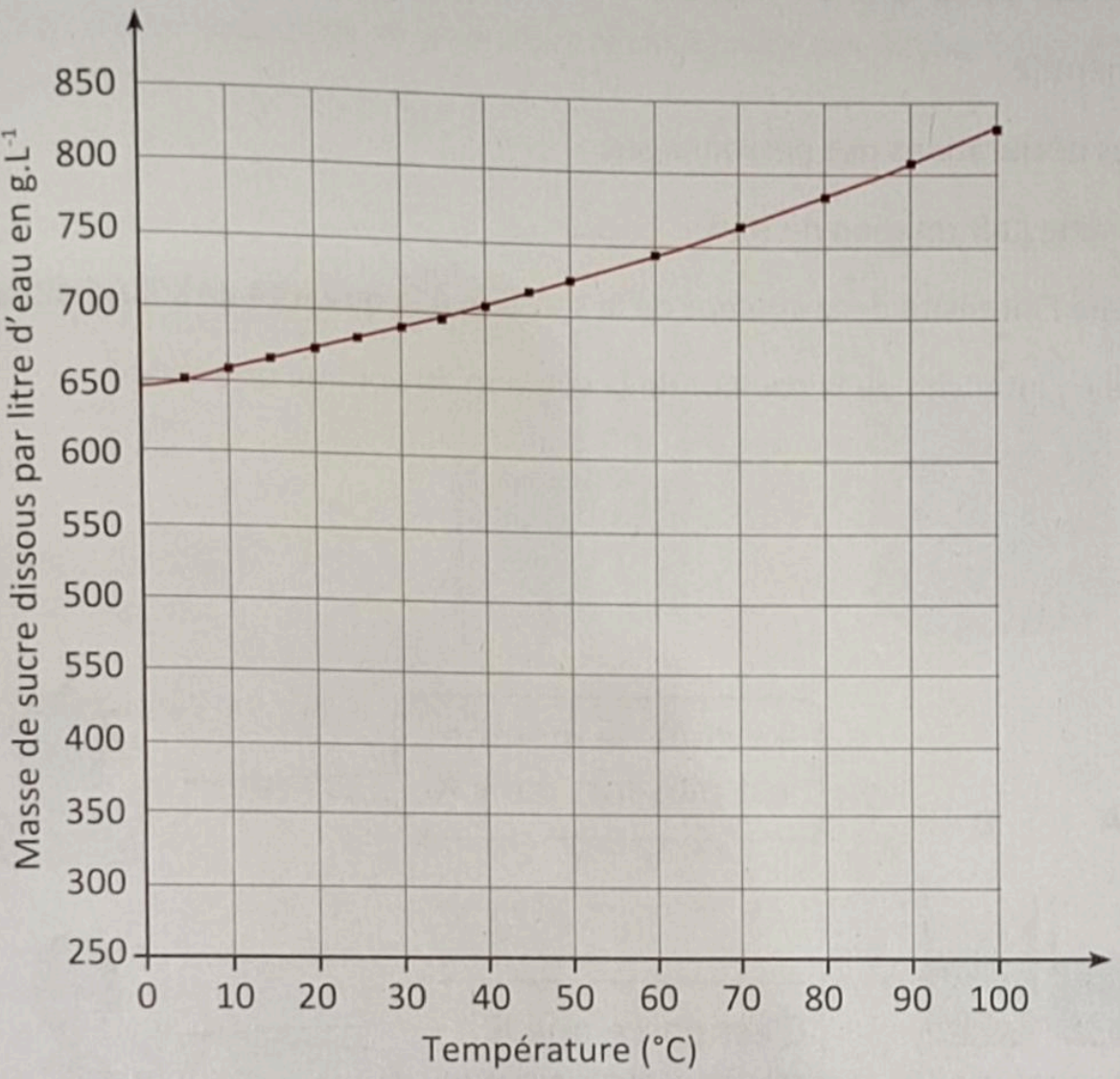
Activité 1 Notion de solution

Recopie, puis complète les phrases suivantes par : solution, solvant, solution aqueuse, soluté.

On dissout un composé dans un liquide. Le composé dissous est appelé ... et le liquide qui le dissout est le ... Le mélange homogène obtenu est appelé ... Si le liquide en question est l'eau, alors il s'agit d'une ...

Activité 2 Solubilité d'une substance

Le graphe ci-dessous représente la masse maximale de sucre (saccharose) dissous dans un litre d'eau en fonction de la température.



a. Relève la masse maximale de sucre dissous par litre d'eau pour les différentes températures :

Température	30°C	60°C	80°C
Masse maximale de sucre			

b. Explique comment dissoudre une quantité plus importante de soluté dans un volume donné solvant.

CHIMIE

Activité 3 Goûts et couleurs

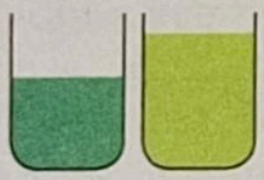
Les tasses de sirop ci-dessous ont été préparées à partir de la même solution de menthe.

Lis les déclarations des personnages.

a. Justifie l'affirmation de Nafi.

b. Relie l'intensité de la couleur de la solution à la quantité de soluté dissous.

c. Relie l'intensité de la couleur de la solution au volume de solvant.



Le goût de menthe est plus fort dans A.



C'est parce que B renferme plus d'eau.

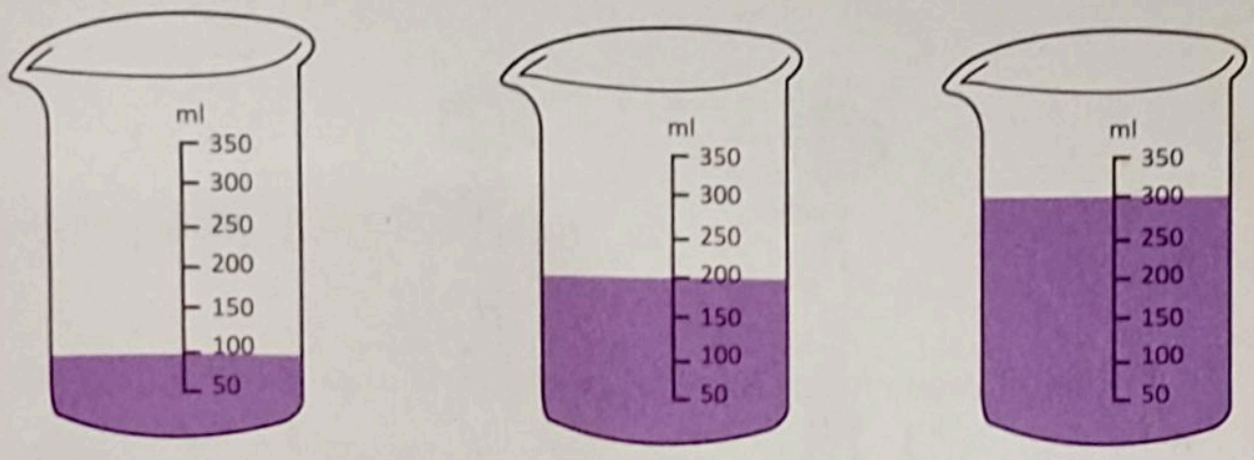


Non ! C'est parce que A contient plus de menthe.



Activité 4 Couleur et concentration

Trois mélanges sont préparés en dissolvant les masses $m_1 = 0,5$ g ; $m_2 = 1,0$ g et $m_3 = 1,5$ g de permanganate de potassium $KMnO_4$ dans des béchers contenant les volumes d'eau respectifs : V_1 ; V_2 et V_3.



a. Reproduis, puis remplis le tableau ci-dessous.

$M(KMnO_4) = 158$ g.mol^{-1}

Masses de permanganate de potassium dissous	0,5 g	1 g	1,5 g
Concentration molaire (mol.L^{-1})	...	...	...
Concentration massique (g.L^{-1})	...	...	...

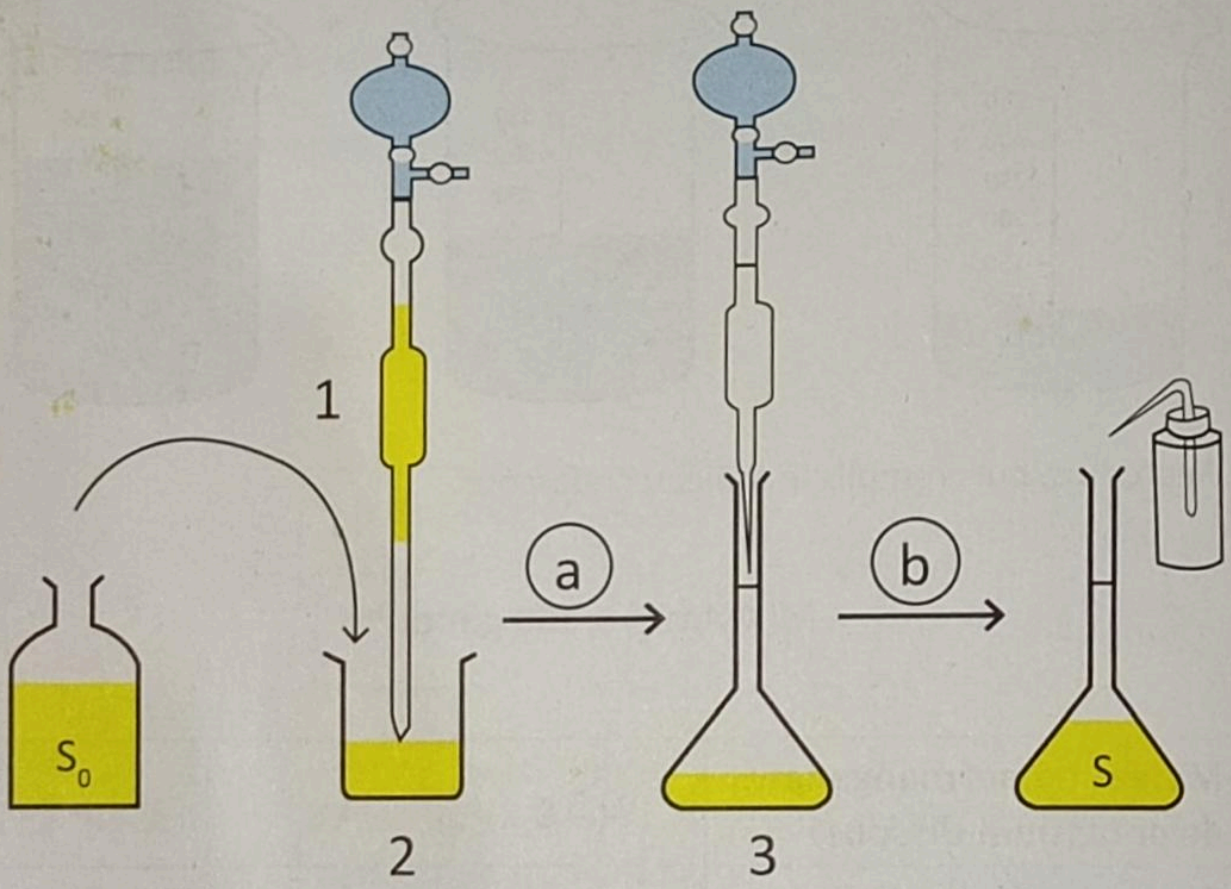
b. Justifie, à partir du tableau rempli, la couleur des solutions observées.

Activité 5 Préparation d'une solution par dilution

Voici les étapes de la préparation d'une solution S à partir d'une solution S_0.

a. Nomme la verrerie correspondant à chaque numéro.

b. Décris, avec précision, chacune des étapes (a) et (b) de la préparation de la solution S.



J'UTILISE MES CONNAISSANCES

1/ Concentration molaire volumique et concentration massique

1.1- Relève la ou les bonne(s) réponse(s) dans ton cahier.

a. La relation entre la concentration molaire volumique et la concentration massique est :

- ☐ $Cm = \frac{C}{M}$
- ☐ $C = \frac{Cm}{M}$
- ☐ $Cm = \frac{M}{C}$
- ☐ $C = \frac{M}{Cm}$

b. On donne, ci-dessous, les concentrations des solutions aqueuses de chlorure de sodium.

- ☐ $5\ g.L^{-1}$
- ☐ $500\ mg.dm^{-3}$
- ☐ $0,5\ g.cm^{-3}$
- ☐ $0,05\ kg.L^{-1}$

1.2- Classe les concentrations par ordre croissant.

2/ Concentration en sel

Une solution a été préparée par dissolution d'une masse m = 5,85 g de chlorure de sodium (NaCl) dans un volume V = 500 mL d'eau.

a. Calcule la concentration massique Cm de cette solution.

b. Calcule, de deux façons différentes, la concentration molaire C de cette solution.

Données : Masses molaires atomiques en $g.mol^{-1}$: Na : 23 et Cl : 35,5

3/ Préparation par dissolution

Un flacon de perfusion contient 50,0 mL d'une solution aqueuse de glucose à 25,0 $g.L^{-1}$ préparée à partir de glucose pur et d'eau distillée à usage médical. Le glucose pur est un solide blanc à température ambiante. Il est soluble dans l'eau. Un pharmacien veut préparer ce flacon de perfusion.

a. Quelle masse de glucose est nécessaire pour la préparation de cette perfusion ?

b. Quels matériels doit-il choisir pour réaliser cette préparation ?

c. Comment doit-il procéder ?

4/ Préparation par dilution

On dispose d'une solution mère S de glucose $C_6H_{12}O_6$ de concentration molaire $C = 0,4\ mol.L^{-1}$.

Détermine la concentration molaire C_1 de la solution fille S_1 obtenue par dilution d'un volume V = 5 mL de la solution S avec de l'eau distillée dans une fiole jaugée de 50 mL.

5/ Choix du matériel

Votre professeur a besoin de 100 mL de solution diluée d'acide chlorhydrique de concentration $C_2 = 0,1\ mol.L^{-1}$. Pour cela, il ne dispose que d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_1 = 1\ mol.L^{-1}$.

Choisis, dans la liste suivante, le matériel à utiliser pour faire la dilution :

fiole jaugée de 100 mL - pissette - bécher de 50 mL - entonnoir - fiole jaugée de 500 mL - pipette jaugée de 5 mL - pipette jaugée de 10 mL - éprouvette graduée de 100 mL - poire propipette - pissette d'eau distillée.

6/ Respect d'une prescription médicale

Tu disposes d'un flacon de 250 mL de solution permanganate de potassium de concentration 50 $g.L^{-1}$. L'infirmier te recommande 100 mL d'une solution de permanganate à 30 $g.L^{-1}$.

Décris le procédé te permettant de réaliser la solution recommandée par l'infirmier.

7/ Analyse médicale

Dans les résultats d'analyse biochimique, les valeurs normales sont souvent données en concentration molaire et/ou massique. Ainsi, dans le sang, les valeurs normales doivent être comprises entre 3 et 8 $mmol.L^{-1}$ pour l'urée de formule brute CH_4N_2O, et entre 0,7 et 1,1 $g.L^{-1}$ pour le glucose de formule $C_6H_{12}O_6$.

Pour un prélèvement de 50 mL de sang sur une personne, on trouve x = 0,05 g de glucose et y = 0,03 g d'urée.

Cette personne est-elle bien portante ? Justifie ta réponse.

CHAPITRE 2 ACIDES ET BASES

CHIMIE

Objectifs

- Identifier le caractère acide, basique ou neutre d'une solution en utilisant le BBT.
- Mettre en évidence le caractère ionique des solutions d'acide et de bases (présence d'ions H^+ dans les solutions acides et de HO^- dans les solutions basiques).
- Écrire l'équation-bilan de la réaction entre l'acide chlorhydrique et la soude
- Utiliser la relation à l'équivalence.
- Prendre les précautions nécessaires pour la manipulation des acides.
- Montrer l'importance des acides et du dosage acido-basique dans la vie courante.

Activité 1 Test d'identification

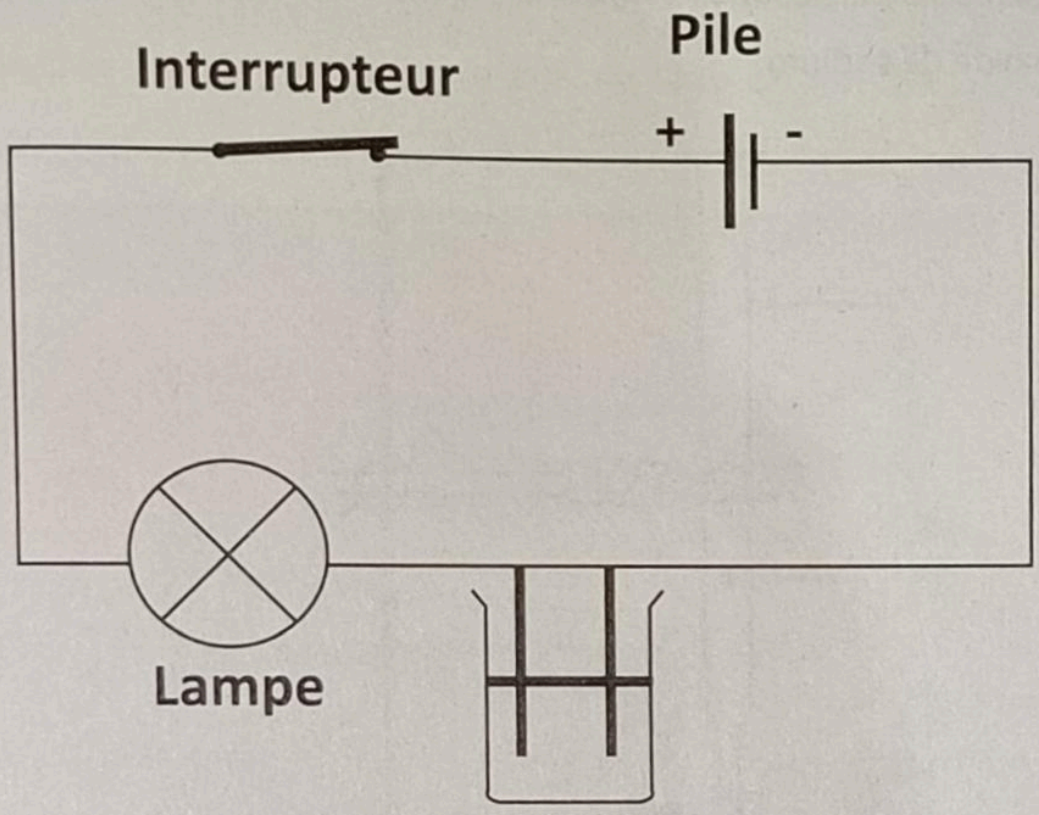
Tu as introduit quelques gouttes de BBT dans chacune des solutions ci-dessous et noté la couleur obtenue.

Solution testée	Lessive	Eau distillée	Eau de javel	Vinaigre blanc	Solu-tion de soude	Jus de citron	Solution d'acide chlorhy-drique
Couleur obtenue	bleu	vert	bleu	jaune	bleu	jaune	jaune
Nature de la solution							

Remplis le tableau en donnant la nature acide, basique ou neutre de chacune des solutions.

Activité 2 Conductibilité électrique

Pour tester le caractère conducteur des solutions d'hydroxyde de sodium, d'eau sucrée, d'eau salée et d'acide chlorhydrique, tu réalises le montage schématisé ci-dessous comprenant, en série, une pile, une lampe, des tiges de carbone qui plongent dans un bécher. La lampe s'allume si la solution conduit le courant électrique.



a. Recopie, puis réponds par vrai ou faux.

La lampe s'allume lorsque le bécher contient :

- une solution d'hydroxyde de sodium.
- une solution d'eau sucrée.
- une solution d'acide chlorhydrique.
- une solution d'eau salée.

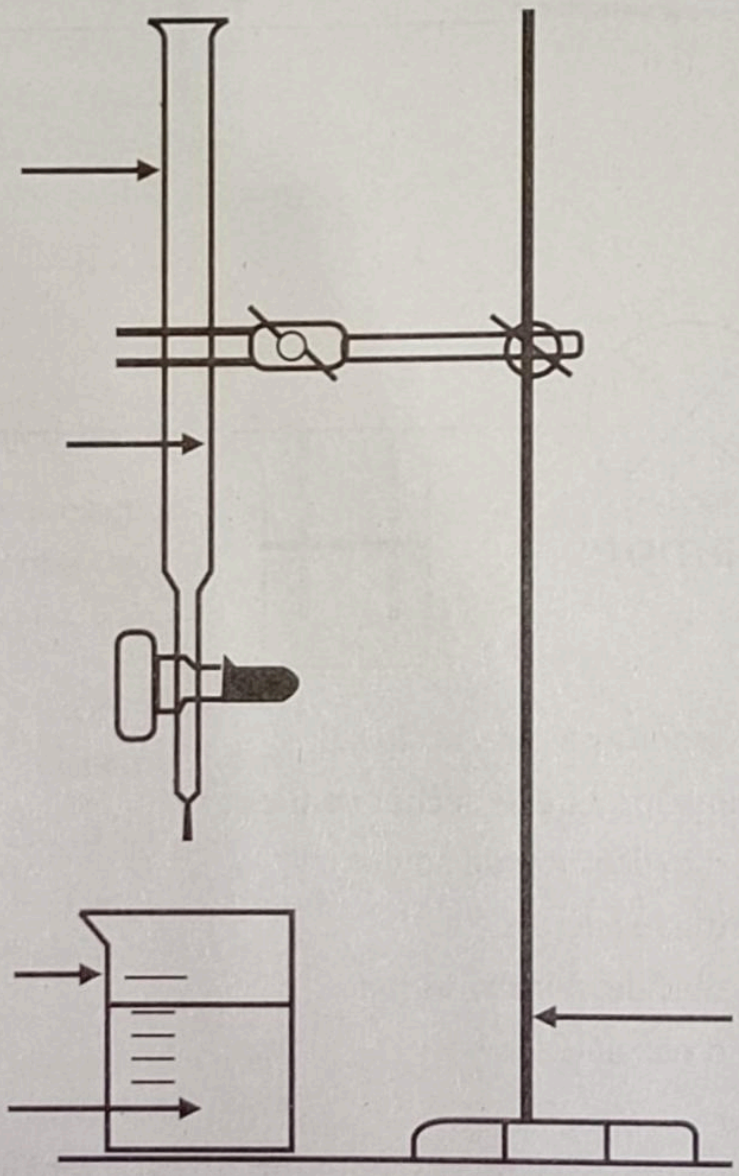
b. Indique la (les) solution (s) qui présente (nt) un caractère ionique.

Activité 3 Principe d'un dosage

Le dispositif ci-dessous est utilisé pour doser un volume V_B d'une solution d'hydroxyde de sodium par une solution d'acide chlorhydrique de concentration C_A en présence de BBT.

a. Donne la légende.

b. Reproduis le schéma, puis écris la relation à l'équivalence si un volume V_A d'acide est utilisé et donne l'expression C_B de la concentration de la solution d'hydroxyde de sodium.



Activité 4 Mesure de sécurité

Sur l'étiquette d'une bouteille d'acide trouvée sur le marché, on note le pictogramme ci-dessous.

a. Dans les annexes de ton manuel, recherche et note les dangers liés à l'utilisation de l'acide chlorhydrique.

b. Recopie, puis complète la phrase suivante : " Pour diluer une solution concentrée d'acide chlorhydrique avec de l'eau, on verse : l' ..... dans l'..... et non l'inverse.".



J'UTILISE MES CONNAISSANCES

1/ Mélanges de solutions d'acide et de base

Dans un bécher, tu mélanges un volume V_A d'une solution d'acide chlorhydrique S_A de concentration $C_A = 0,2$ mol.L^{-1} avec un volume V_B d'une solution S_B d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0,1$ mol.L^{-1} et quelques gouttes de BBT.

V_A (cm^3)	V_B (cm^3)	Nature acido-basique du mélange	Couleur du mélange
50	25	...	...
25	50	...	...
50	50	...	...

a. Reproduis, puis complète le tableau pour les différentes valeurs de V_A et V_B.

b. Lequel des mélanges est dans des proportions stœchiométriques ?

2/ Dosage d'une solution d'acide chlorhydrique

Pour doser une solution d'acide chlorhydrique, on prélève, avec une pipette, 20 mL de cette solution que l'on place dans un bécher, puis on ajoute 3 gouttes de BBT.

À l'aide d'une burette graduée, on verse lentement dans la solution d'acide chlorhydrique une solution d'hydroxyde de sodium de concentration 0,02 mol.L^{-1}. Le virage de l'indicateur se produit lorsqu'on a ajouté 18 mL de la solution d'hydroxyde de sodium.

a. Écris l'équation-bilan de la réaction.

b. Détermine la concentration de la solution d'acide chlorhydrique.

3/ Dosage d'une solution d'hydroxyde de sodium

Pour déterminer la concentration inconnue d'une solution aqueuse de soude ($Na^+ + HO^-$), on réalise son dosage par une solution d'acide chlorhydrique ($H^+ + Cl^-$) de concentration molaire Ca = 0,15 mol.L^{-1}.

On prélève un volume Vb = 20 mL de la solution de soude que l'on place dans un bécher et on y ajoute quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT).

La solution d'acide chlorhydrique est versée dans une burette jusqu'au zéro. L'équivalence acido-basique est obtenue lorsqu'un volume Va = 12 mL de la solution d'acide est versé dans le bécher.

a. Fais un schéma annoté du dispositif de dosage.

b. Donne le rôle du BBT dans le dosage.

c. Indique le changement de couleur qui s'est opéré à l'équivalence.

d. Établis la relation entre Ca, Cb, Va et Vb, à l'équivalence.

e. Détermine la concentration de la base.

f. Écris l'équation-bilan de la réaction.

4/ Action des pluies acides

Un bâtiment est construit avec des briques essentiellement formées de calcaire et un autre, avec des briques en argile. Des pluies acides tombent à la suite de l'accumulation, dans les nuages, de gaz tels que les oxydes de soufre, d'azote ou de carbone.

Lequel des bâtiments résistera plus longtemps à des pluies acides ? Justifie ta réponse.

5/ Acides et bases à la cuisine

Le jus de chou rouge est bleu. Pour vérifier ses propriétés acido-basiques, Fatou, élève de troisième, prélève un volume de cette solution qu'elle répartit dans deux verres. Dans le premièr, elle ajoute quelques gouttes de vinaigre blanc qui est une solution acide ; le jus devient rouge. Dans le second, elle ajoute de l'eau de javel qui est une solution basique et le jus devient vert.

a. Donne le rôle joué par le jus de chou rouge.

b. Une salade de chou rouge est assaisonnée par du jus de citron. Quelle sera la couleur de la sauce ? Justifie ta réponse.

c. Quelle teinte prendra la lessive utilisée pour laver l'assiette ayant contenu le chou rouge ? Justifie ta réponse.

CHAPITRE 3 QUELQUES PROPRIÉTÉS CHIMIQUES DES MÉTAUX USUELS

Objectifs

- Comparer les propriétés physiques des métaux usuels.
- Choisir le métal le mieux adapté pour une utilisation donnée.
- Ecrire les équations-bilans des réactions entre les métaux et le dioxygène de l'air.
- Prendre conscience de l'intérêt de la protection de certains métaux.

A. OXYDATION DES MÉTAUX USUELS

Activité 1 Oxydation des métaux usuels

Le choix des métaux pour leurs usages pratiques est très souvent guidé par leurs propriétés physiques telles que la conductibilité électrique et thermique, la température de fusion, la masse volumique..., mais aussi par leurs propriétés mécaniques comme la ténacité, la malléabilité, la ductilité...

Voici un tableau comparatif de quelques propriétés physiques des métaux usuels :

Métaux	Masses molaires ($g.mol^{-1}$)	Aspect / couleur	Masses volumiques ($g.cm^{-3}$)	Température de fusion (°C)	Conductibilité électrique	Conductibilité thermique
Fer (Fe)	56	grisâtre	7,8	1530	assez bon	assez bon
Zinc (Zn)	65	blanc bleuté	7,1	420	bon	bon
Aluminium (Al)	27	blanc brillant	2,7	660	très bon	très bon
Cuivre (Cu)	64	rougeâtre	8,9	1083	excellent	excellent
Plomb (Pb)	207	blanc brillant	11,3	327	mauvais	mauvais

a. Le cuivre est le métal le plus utilisé dans les installations électriques. Indique la propriété physique du métal qui justifie ce choix.

b. Explique pourquoi la plupart des ustensiles de cuisine sont en aluminium.

c. Justifie le choix du plomb par le pêcheur pour immerger une partie de son filet.

Activité 2 Choix de l'aluminium

En aéronautique, on utilise beaucoup l'aluminium pour la carrosserie des avions. En te fondant sur le tableau des caractéristiques de l'activité 1, relève la bonne réponse, dans ton cahier.

Le choix de l'aluminium est dû à :

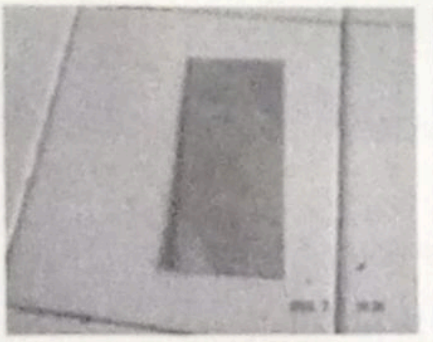
- sa masse volumique.
- sa conductibilité thermique.
- sa couleur.
- sa conductibilité électrique.

Activité 3 Oxydation à froid

anneaux en fer



lame d'aluminium



lame de zinc



a. Ces photos ci-dessus illustrent des échantillons métalliques exposés pendant longtemps à l'air libre.

Décris l'aspect sous lequel se présente chacun des échantillons métalliques.

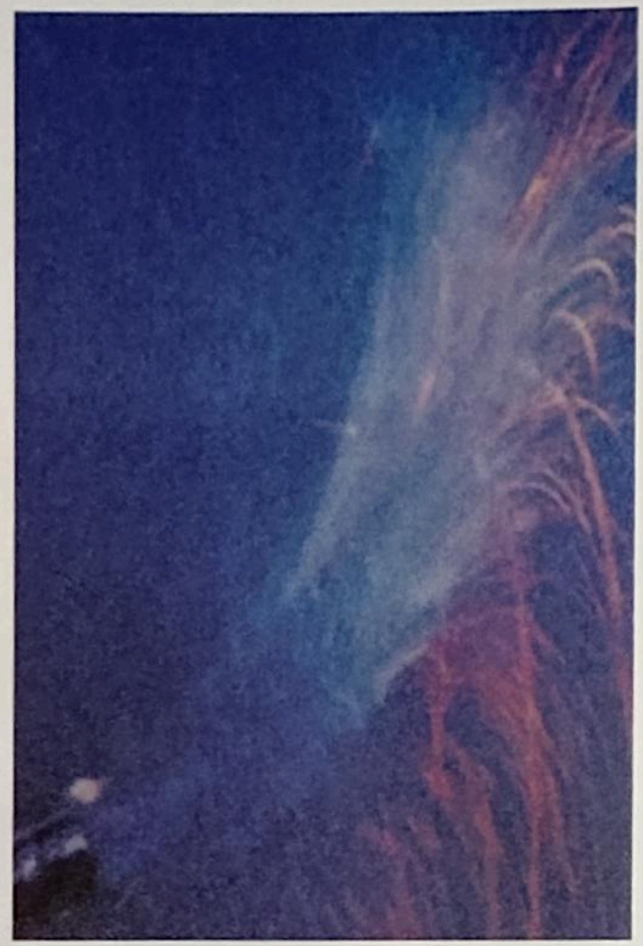
b. Décris l'aspect du plomb et du cuivre exposés pendant longtemps à l'air libre.

c. Propose une méthode pour retrouver leur éclat métallique.

d. Spécifie les constituants de l'air qui interviennent dans la transformation chimique subie par ces métaux.

Activité 4 Oxydation à chaud

Les photographies ci-dessous représentent la combustion du zinc et du fer dans le dioxygène. Le sable, au fond de la bouteille, reçoit l'oxyde de fer produit.





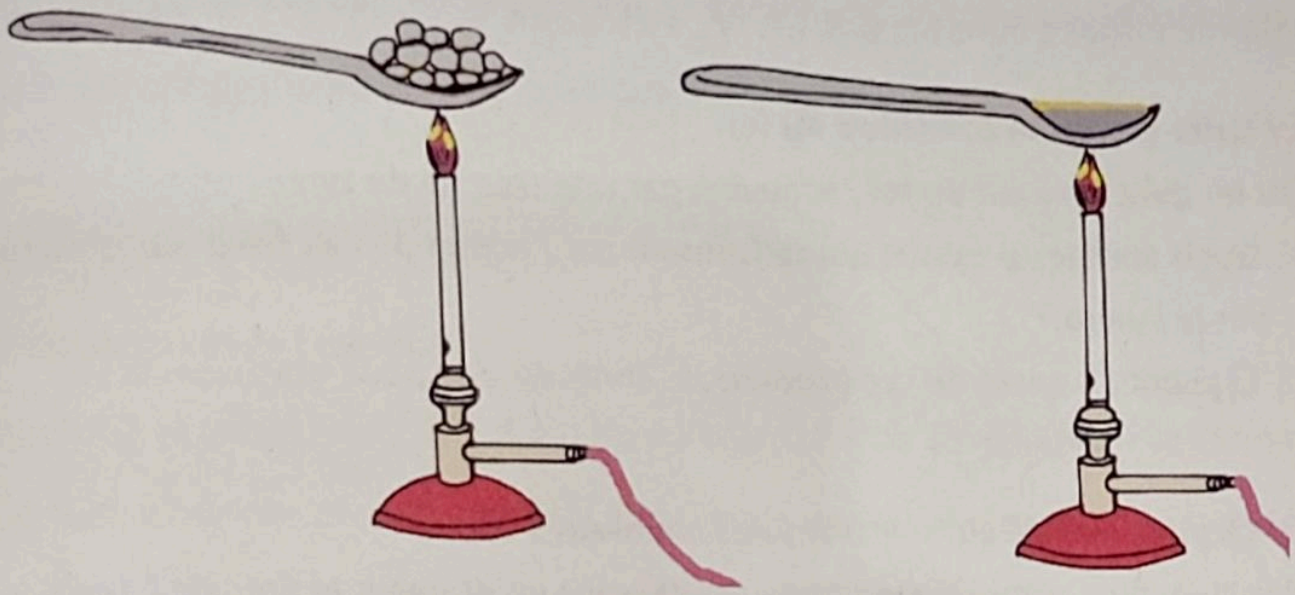
a. Décris l'oxydation à chaud du zinc.

b. Écris l'équation-bilan de la réaction.

c. Donne le nom et la formule chimique de l'oxyde de fer obtenu.

Écris l'équation-bilan de sa formation.

Activité 5 Oxydation à chaud du plomb



a. Justifie l'utilisation de la cuillère en fer pour réaliser l'oxydation vive du plomb.

b. Donne le nom de l'oxyde jaune de plomb formé et sa formule chimique.

c. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique.

J'UTILISE MES CONNAISSANCES

Données :

$M(Zn) = 65\ g.mol^{-1}$; $M(Fe) = 56\ g.mol^{-1}$; $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$;

Volume molaire dans les C.N.T.P. $V_m = 24\ L.mol^{-1}$

1/ Lutte contre la corrosion du fer

Du fer galvanisé est du fer recouvert par une couche de zinc.

a. Quels sont les produits qui se forment par l'action de l'air froid sur le zinc et sur le cuivre ?

b. Explique, à partir de ces produits, le choix du zinc pour galvaniser le fer.

2/ Oxydes métalliques et formules chimiques

Recopie, puis complète le tableau ci-dessous en donnant le nom de l'oxyde ou sa formule.

Nom de l'oxyde	...	**Alumine**	...	**Massicot**	...
Formule chimique	Fe_2O_3	...	Z_nO	...	Cu_2O

3/ Oxydation du fer

On réalise l'oxydation vive de 8,4 g de fer.

a. Donne le nom et la formule chimique du produit obtenu.

b. Écris l'équation-bilan de la réaction.

c. Calcule la quantité de matière (nombre de moles) contenue dans 8,4 g de fer.

d. Déduis-en la quantité de matière et le volume de dioxygène utilisé dans les C.N.T.P.

e. Calcule la masse du produit formé.

f. Faut-il une quantité de matière plus ou moins importante de dioxygène pour réaliser l'oxydation lente de la même masse de fer ?

4/ Un moyen de protection du fer

Pour protéger le fer, il est nécessaire de le recouvrir d'une couche de peinture.

Il n'en est pas de même pour l'aluminium.

Explique pourquoi.

5/ Combustion de l'aluminium

On réalise la combustion de 5,4 g d'aluminium dans du dioxygène. Il se forme une fumée blanche d'oxyde d'aluminium encore appelé alumine et de formule chimique Al_2O_3.

$M(Al) = 27\ g.mol^{-1}$; $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$; $V_m = 25\ L.mol^{-1}$

a. Écris l'équation-bilan de la réaction.

b. Calcule la quantité de matière d'aluminium brûlée.

c. Quel volume de dioxygène faut-il, alors, utiliser pour brûler tout le métal ?

6/ Oxydation du cuivre

En brûlant une certaine masse de cuivre, on obtient 7,2 g d'oxyde cuivreux.

a. Écris l'équation-bilan de la réaction.

b. Calcule la masse de cuivre brûlé.

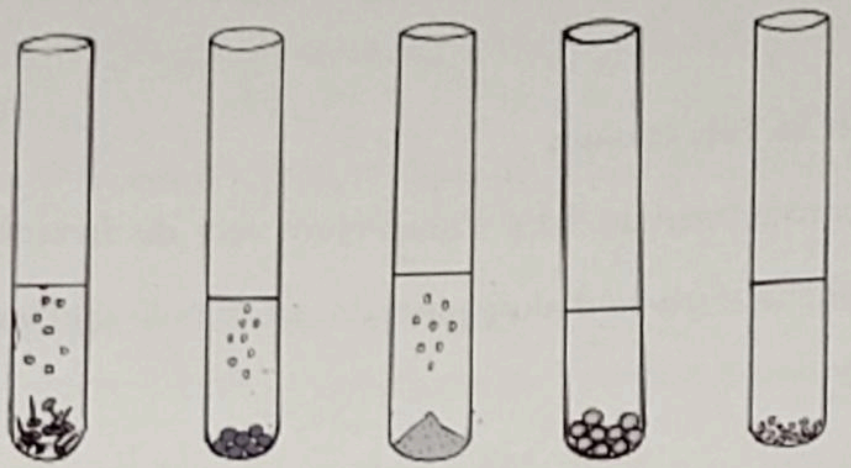
c. Déduis-en le volume de dioxygène utilisé.

$M(Cu) = 64\ g.mol^{-1}$ $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$ Volume molaire $V_m = 24\ L.mol^{-1}$

B. ACTION DES ACIDES DILUÉS SUR LES MÉTAUX USUELS

Activité 1 Action à froid de l'acide chlorhydrique sur les métaux

Ces schémas illustrent, de la gauche vers la droite, l'action à froid d'une solution d'acide chlorhydrique ($H^+ + Cl^-$) dilué sur le fer, le zinc, l'aluminium, le plomb et le cuivre.

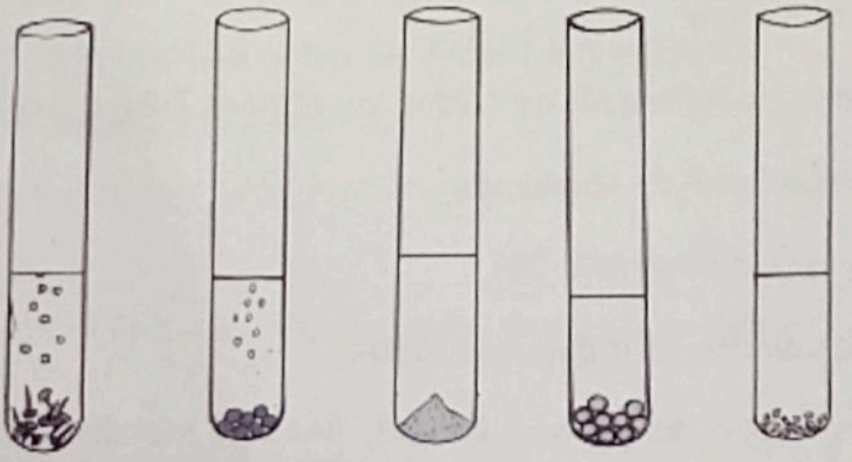


a. Écris les équations-bilan des réactions possibles.

b. Décris comment identifier le produit gazeux formé.

Activité 2 Action à froid de l'acide sulfurique sur les métaux

On reprend les expériences précédentes en remplaçant la solution d'acide chlorhydrique ($H^+ + Cl^-$) par une solution d'acide sulfurique ($2H^+ + SO_4^{2-}$).



a. Donne le nom des métaux qui ne réagissent pas à froid avec l'acide sulfurique dilué.

b. Écris les équations-bilan des réactions possibles.

J'UTILISE MES CONNAISSANCES

1/ De la formule ionique à la formule statistique du sel

Recopie, puis complète le tableau ci-dessous.

Nom du sel	Symbole des ions	Formule ionique	Formule statistique
Chlorure de fer	Fe^{2+}	Cl^-	...
Chlorure d'aluminium	Al^{3+}	Cl^-	...
Sulfate de zinc	Zn^{2+}	SO_4^{2-}	...

2/ Action d'une solution acide chlorhydrique sur le zinc

On fait réagir un volume V d'une solution d'acide chlorhydrique décimolaire sur 3,25 g de zinc.

a. Écris l'équation-bilan de la réaction.

b. Calcule le volume $V(H_2)$ de dihydrogène dégagé.

c. Calcule le volume V de la solution acide ayant réagi.

M (Zn) = 65 g.mol^{-1} V_m = 24 L.mol^{-1}

3/ Attaque de l'aluminium par l'acide chlorhydrique

On considère l'équation-bilan ci-dessous :

$$Al + \text{.....} \rightarrow (Al^{3+} + 3Cl^-) + H_2$$

a. Recopie, complète, puis équilibre cette équation-bilan.

b. Quel volume de dihydrogène peux-t-on obtenir par réaction de l'acide chlorhydrique avec 32,5 g de zinc ?

c. Trouve le volume de la solution décimolaire qui a réagi avec le zinc.

M (Zn) = 65 g.mol^{-1} V_m = 24 L.mol^{-1}

4/ Action de l'acide chlorhydrique sur l'aluminium

Un laborantin fait réagir une masse m = 1,35 g d'aluminium dans un excès d'acide chlorhydrique.

a. Quels sont les produits qui se forment ?

b. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique.

c. Comment identifie-t-on le gaz recueilli ?

d. Calcule son volume.

On donne : M(H) = 1 $gmol^{-1}$; M(Al) = 27 $g.mol^{-1}$; M(Cl) = 35,5 $g.mol^{-1}$; V_m = 22,4 $L.mol^{-1}$

5/ Action d'une solution acide sur un alliage métallique

Le laiton de couleur grise est un alliage de zinc et de cuivre.

Ton professeur plonge une lame de laiton dans un tube à essais contenant une solution d'acide chlorhydrique ; tu observes, ainsi, un dégagement gazeux autour de la lame qui est devenue rougeâtre.

a. Donne le nom du métal qui a réagi avec l'acide.

b. En présence d'une flamme, le gaz dégagé s'enflamme avec une légère détonation. Quelle est la nature de ce gaz ?

c. Le professeur introduit, ensuite, 1,20 g de poudre de laiton dans de l'acide chlorhydrique dilué et froid. À la fin de la réaction, il récupère 0,55 g de poudre rougeâtre.

- Écris l'équation-bilan ionique simplifiée de la réaction.
- Calcule le volume du produit gazeux dégagé.

Volume molaire V_m = 24 $L.mol^{-1}$; M(Zn) = 65 $g.mol^{-1}$; M(Cu) = 64 $g.mol^{-1}$

6/ Teneur en carbone

L'acier est un alliage de fer et de carbone. Afin de vérifier la teneur en carbone d'un acier, un élève de troisième verse, à froid, de l'acide chlorhydrique dilué en excès sur un clou de masse m = 2,0 g fait de cet acier.

Il constate qu'il se forme des ions Fe^{2+} et un dégagement de dihydrogène de volume V = 2,4 L.

a. Comment peut-il mettre en évidence la présence du dihydrogène ?

b. Écris l'équation ionique simplifiée, puis l'équation ionique globale de la réaction.

c. Calcule la quantité de matière de fer dans ce clou. En déduire sa masse m'.

d. Calcule la masse de carbone contenue dans le clou.

e. La teneur **t** est le pourcentage en carbone de cet acier. Déterminer **t**.

On donne V_m = 24,0 L. mol^{-1} ; M(Fe) = 56,0 g.mol^{-1}.

CHAPITRE 4 HYDROCARBURES

Objectifs

- Identifier la famille à laquelle appartient un hydrocarbure à partir de sa formule brute.
- Écrire l'équation-bilan de la combustion complète d'un hydrocarbure dans le dioxygène.
- Prendre conscience de l'importance des hydrocarbures et des risques liés à leur utilisation domestique.

Activité 1 Familles d'hydrocarbure

Recopie, puis complète le texte ci-dessous.

Les éléments chimiques présents dans un hydrocarbure sont le ...et le ...

L'hydrocarbure dont la molécule renferme deux fois plus d'atomes d'hydrogène que de carbone est un ...

L'acétylène de formule générale ... est de la famille des ...

Les alcanes sont des hydrocarbures de formule générale ...

Activité 2 Identification d'un hydrocarbure

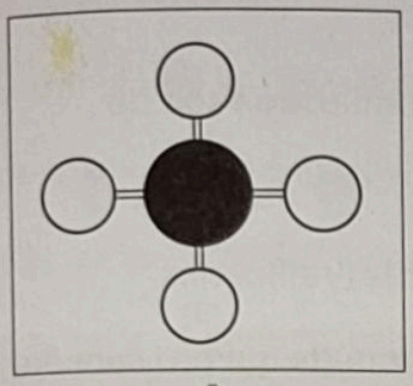
a. À partir de la formule

Le tableau ci-dessous rassemble des composés organiques courants.

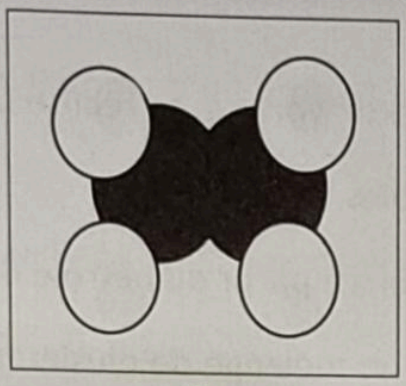
Recopie-le et mets une croix devant la formule des composés qui sont des hydrocarbures.

Nom	Formule brute
aspirine	$C_9H_8O_4$
glucose	$C_6H_{12}O_6$
pentane	$C_{10}H_{14}N_2$
nicotine	C_5H_{10}
octane	C_8H_{18}
éthylène	C_2H_4

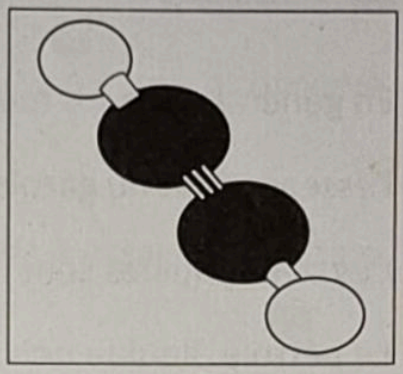
b. À partir des modèles moléculaires



A



B



C

Pour chacune des molécules (A), (B) et (C) ci-dessus représentées, les boules noires sont des atomes de carbone (C) et les boules blanches, des atomes d'hydrogène (H).

Remplis le tableau en précisant pour chaque molécule : la formule brute, le nom de la famille d'hydrocarbure à laquelle elle appartient et la formule générale de cette famille d'hydrocarbure

Composé	Formule Brute	Nom de la Famille	Formule générale
(A)			
(B)			
(C)			

Activité 3 Étude d'un texte scientifique

En général, dans les moteurs de voiture, se réalise la combustion soit de l'essence, soit du gazole, moins inflammable.

Ces deux liquides sont obtenus à partir du pétrole dans les raffineries.

Le pétrole, liquide noir, est un mélange de plusieurs produits qui proviennent de l'accumulation du plancton sur le fond d'anciennes mers et de leur transformation pendant des millions d'années.

a. Rappelle l'origine du pétrole.

b. Indique la provenance de l'essence et du gazole.

c. Spécifie le combustible et le comburant d'un moteur de voiture.

d. L'essence et le gazole sont des hydrocarbures comme le méthane ou le butane.

Cite les noms des produits de leur combustion complète.

Activité 4 Produits de la combustion complète d'un hydrocarbure

Fatou place, au-dessus de la flamme d'un briquet, un tube à essais et observe de la buée sur les parois.

Elle verse immédiatement de l'eau de chaux dans le tube à essais et constate que celle-ci devient trouble.

a. Quelle est la substance qui s'est formée sur les parois du tube à essais ?

b. Donne le nom d'un autre corps qui s'est formé (justification à l'appui).

c. Indique le nom du gaz mis en évidence avec l'eau de chaux.

Activité 5 Équations-bilan

Recopie, complète et équilibre les équations chimiques suivantes.

a. Propane + ... $\rightarrow CO_2 + H_2O$

b. Ethylène + $O_2 \rightarrow CO_2$ + ...

c. Acétylène + $O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

d. $C_4H_{10} + O_2 \rightarrow$ dioxyde de carbone + H_2O

J'UTILISE MES CONNAISSANCES

1/ Équation-bilan de la combustion complète

Le butane est un gaz utilisé comme combustible dans les cuisines. Il est stocké en bouteille.

a. Quel est le gaz nécessaire à la combustion complète du butane ?

b. Quels sont les produits obtenus lors de cette combustion ?

c. Écris l'équation-bilan de la réaction.

2/ Combustion complète ou incomplète

Un coton imbibé de gas-oil (gazol) brûle dans l'air avec une flamme surmontée de fumées noires.

a. Quel est le principal constituant de ces fumées ?

b. La combustion est-elle complète ou incomplète ? Justifie ta réponse.

3/ Un gaz pour la soudure métallique

L'acétylène (C_2H_2) est un hydrocarbure utilisé dans la soudure métallique.

Sa combustion complète dégage beaucoup de chaleur.

Pour souder une porte en fer, un menuisier utilise une masse m = 2,6 kg de ce gaz.

a. Trouve la quantité de matière d'acétylène utilisée.

b. Écris l'équation-bilan de cette réaction.

c. Calcule le volume d'air nécessaire à la combustion dans des conditions où le volume molaire est $V_m = 24\ L.mol^{-1}$.

(1 litre d'air contient 1/5 de son volume en dioxygène).

4/ Identification d'un gaz domestique

Un alcane A est utilisé pour le chauffage domestique.

Sa masse molaire est $M = 58\ g.mol^{-1}$.

a. Rappelle la formule générale des alcanes.

b. Trouve la formule brute de l'alcane et donne son nom.

5/ Combustion d'un carburant

$V_m = 24\ L.mol^{-1}$

Le réservoir d'une voiture contient 30 L d'une essence assimilable à de l'octane qui est un alcane possédant 8 atomes de carbone.

a. Écris l'équation-bilan de la réaction de combustion de cette essence en supposant que celle-ci est complète.

b. La densité de l'octane par rapport à l'eau vaut d = 0,7. Calcule la masse m des 30 L d'essence.

c. Calcule le volume de dioxygène nécessaire à cette combustion et déduis-en le volume d'air utilisé.

d. Sachant qu'un kilogramme de cette essence produit, par combustion, 46.10^3 kJ, détermine l'énergie produite par la combustion des 30 L d'essence.

CHIMIE

J'INTÈGRE

Dégâts collatéraux des délestages à Thiès (Sénégal)

Asphyxié par un groupe électrogène, un garçon de comptoir d'une pharmacie meurt dans l'officine.

Avec les désagréments causés par le délestage, le garçon qui était de grade cette nuit a jugé utile de baisser rideaux, certainement pour des raisons de sécurité. Il a, ensuite, pris le soin d'introduire le groupe électrogène dans la pharmacie, par crainte que l'appareil ne soit subtilisé par d'éventuels voleurs. Seulement, comme l'électricité tardait à revenir, il a verrouillé, à double-tour, toutes les portes d'entrée de l'officine, tout en maintenant le groupe électrogène en marche.

Tombé profondément dans les bras de Morphée, le garçon ne se réveillera plus jamais.

Une enquête a, toutefois, été ouverte.

(Extrait de « L'observateur » quotidien sénégalais)

Lis attentivement le texte et réponds aux questions :

a. Quel est le gaz dégagé pendant le fonctionnement du groupe électrogène ?

Comment est-il produit ?

b. Quel est le gaz responsable de la mort de ce garçon ?

Comment est-il produit ?

c. Quelles dispositions aurait-il dû prendre pour éviter ce drame ?

Classification périodique réduite

Colonnes → / périodes ↓	1	2	13	14	15	16	17	18
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	$^{1}_{1}H$ hydrogène 1,0							$^{4}_{2}He$ hélium 4,0
2	$^{7}_{3}Li$ lithium 6,9	$^{9}_{4}Be$ béryllium 9,0	$^{11}_{5}B$ bore 10,8	$^{12}_{6}C$ carbone 12,0	$^{13}_{7}N$ azote 14,0	$^{16}_{8}O$ oxygène 16,0	$^{19}_{9}F$ fluor 19,0	$^{19}_{10}Ne$ néon 20,2
3	$^{23}_{11}Na$ sodium 23,0	$^{24}_{12}Mg$ magnésium 24,3	$^{27}_{13}Al$ aluminium 27,0	$^{28}_{14}Si$ silicium 28,1	$^{31}_{15}P$ phosphore 31,0	$^{32}_{16}S$ soufre 32,1	$^{32}_{16}Cl$ chlore 35,5	$^{40}_{18}Ar$ argon 39,9
4	$^{39}_{19}K$ potassium 39,1	$^{40}_{20}Ca$ calcium 40,1						

Auteurs

Ibrahima MBAYE, Conseiller pédagogique et formateur au CRFPE
Abdou GUÈYE, Professeur de BST de Rufisque
Mbaye SARR, Professeur de BST de Rufisque
Baba NDIAYE, Professeur de BST de Rufisque

Réviseur pédagogique

Badara GUÈYE, Formateur au CRFPE

Collaborateur

Gottfried Kokou Yves Egnona ZEBADA, Assistant d'édition

Illustrateurs

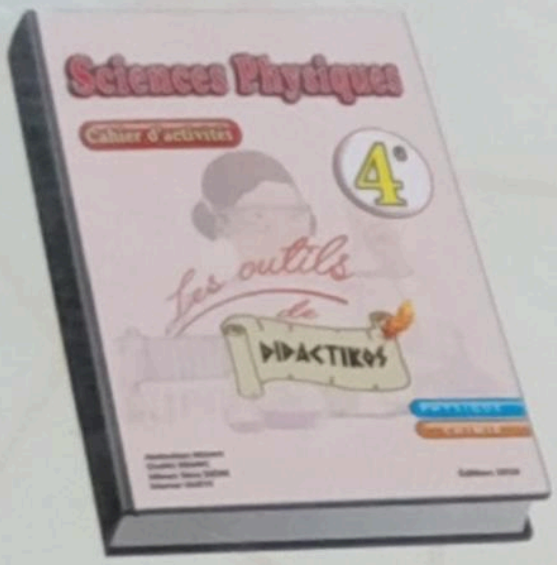
Papa Abdou Boun Malick BOP
Mbaye FALL
Mouhamadou Khéraba TRAORÉ
Amidou BADJI

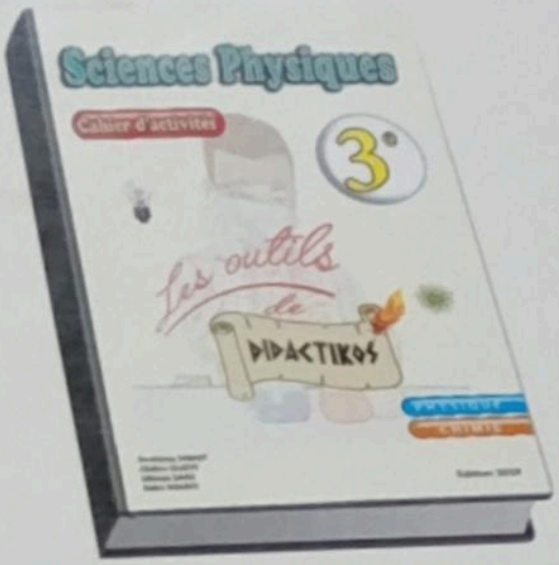
Infographistes

Pape Ibrahima SEYDI
Frédéric Nana MENDY
Mamadou SAMBE
Mamadou Diouldé BA
Omar NDIONE

DIDACTIKOS

B.P. : 25729 Dakar-Fann
Dakar - Sénégal
e-mail : didactikossuarl@gmail.com





ISBN : 979-10-263-0248-3

© DIDACTIKOS 2018

DIDACTIKOS