Collection
La Réussite

Physique-Chimie

Manuel

3e

SPÉCIMEN

Auteurs

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

Vallesse

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 1 30/07/2023 14:49

Avant-Propos

Le présent manuel de Physique-Chimie de la classe de 3e de la collection **LA RÉUSSITE** est le fruit de réflexion d'Enseignants en situation de classe, d'Encadreurs Pédagogiques et d'Inspecteurs expérimentés.

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

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

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

Ce manuel comporte quatorze (14) leçons regroupées par thème comme le recommande le programme éducatif de la classe de 3e.

Chaque leçon est structurée de la manière suivante :

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

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

- **Habiletés et contenus** : issus du programme éducatif, ils indiquent à l'enseignant/enseignante les habiletés et les contenus à installer ; à l'élève les habilétés à acquerir pendant la leçon.

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

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

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

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

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

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

Les auteurs

SPÉCIMEN

© Vallesse Éditions, Abidjan, 2023
ISBN : 978-2-38403-095-8
Toute reproduction interdite sous peine de poursuites judiciaires.

Sommaire

Préacquis 04

THÈME 1 : OPTIQUE

Leçon 1 : Les lentilles 08
Leçon 2 : Les défauts de l'œil et leurs corrections 26

THÈME 2 : MÉCANIQUE

Leçon 1 : Masse et poids d'un corps 38
Leçon 2 : Les forces 49
Leçon 3 : Équilibre d'un solide soumis à deux forces 63
Leçon 4 : Travail et puissance mécaniques 71
Leçon 5 : Énergie mécanique 79

THÈME 3 : ÉLECTRICITÉ

Leçon 1 : Puissance et énergie électriques 90
Leçon 2 : Le conducteur ohmique 105

THÈME 4 : LES RÉACTIONS CHIMIQUES

Leçon 1 : Électrolyse et synthèse de l'eau 122
Leçon 2 : Les alcanes 134
Leçon 3 : Oxydation des corps purs simples 147
Leçon 4 : Réduction des oxydes 158
Leçon 5 : Solutions acides, basiques et neutres 169

Mémento 183

SPECIMEN

Préacquis

SOURCES ET RÉCEPTEURS DE LUMIÈRE

▪ Les sources de lumière sont des corps ou des dispositifs qui émettent de la lumière.

Il existe des sources primaires de lumière et des sources secondaires de lumière.

▪ Les recepteurs de lumière sont des corps ou des dispositifs sensibles à la lumière.

Certains récepteurs de lumière sont des **récepteurs photochimiques** et d'autres, des **récepteurs photoélectriques**.

Il existe des sources et des récepteurs de lumière naturels et des sources et des récepteurs de lumière artificiels.

PROPAGATION DE LA LUMIÈRE

▪ La lumière se propage en ligne droite dans un milieu homogène et transparent.

▪ Dans le vide ou dans l'air, la lumière se propage à la vitesse de 300 000 km par seconde et parcourt en une année, une distance d'environ 10 000 milliards de kilomètres, appelée année-lumière.

▪ La propagation rectiligne de la lumière permet d'expliquer la formation des images à travers une chambre noire.

LES PHASES DE LA LUNE ET LES ÉCLIPSES

▪ En éclairant un objet opaque, il se forme plusieurs ombres du côté opposé à sa partie éclairée : il s'agit d'une **ombre propre**, d'une **ombre portée**, d'une **pénombre** et d'une **zone d'ombre**.

▪ Au cours d'une lunaison, la lune change d'aspect. Ces différents aspects représentent **les phases de la lune**.

▪ Au cours de son mouvement autour de la Terre, il arrive que la lune masque le soleil : **c'est une éclipse de soleil**. Mais si la lune est masquée par la Terre, c'est une **éclipse de lune**.

▪ Une éclipse de lune ne peut s'observer que pendant la pleine lune et une éclipse de soleil, pendant la nouvelle lune.

ANALYSE ET SYNTHÈSE DE LA LUMIÈRE BLANCHE

▪ Le spectre de la lumière blanche est constitué de sept couleurs visibles : violet, indigo, bleu, vert, jaune, orange, rouge.

▪ La superposition de ces sept couleurs ou des trois couleurs primaires (rouge, vert et bleu) permet de reconstituer la lumière blanche.

▪ L'arc-en-ciel est la décomposition de la lumière du soleil par des gouttelettes d'eau de l'atmosphère.

▪ Un filtre absorbe toutes les couleurs sauf sa couleur propre.

▪ La couleur d'un objet éclairé dépend de la lumière qui l'éclaire.

AIMANT ET BOBINE

▪ Un aimant attire les objets en fer, en nickel, en cobalt et leurs alliages.

▪ Un aimant droit possède deux pôles : un pôle sud et un pôle nord.

▪ Deux pôles de noms différents s'attirent et deux pôles de même nom se repoussent.

▪ Une bobine parcourue par un courant électrique comporte une face sud et une face nord.

▪ Un électroaimant est un aimant artificiel composé d'une bobine parcourue par un courant électrique munie d'un noyau en matériau ferromagnétique.

PRODUCTION D'UNE TENSION ALTERNATIVE

▪ La rotation d'un aimant devant une bobine produit une tension alternative.

▪ La tension électrique aux bornes d'une pile électrique est une tension continue et constante.

▪ Une tension alternative varie et change de signe au cours du temps tandis qu'une tension continue garde la même valeur au cours du temps.

▪ La génératrice de bicyclette, la centrale hydroélectrique et la centrale thermique produisent une tension alternative grâce à un alternateur.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 4 30/07/2023 14:49

TENSION ALTERNATIVE ET SINUSOÏDALE

▪ Une tension alternative et sinusoïdale est une tension électrique qui change de signe au cours du temps et dont la courbe est une sinusoïde.

▪ Les caractéristiques d'une tension alternative et sinusoïdale sont sa fréquence, sa période, sa valeur efficace et sa valeur maximale.

▪ La relation entre la fréquence et la période est : $N = \frac{1}{T}$.

▪ La relation entre la valeur efficace et la valeur maximale est : $U = \frac{U_m}{1,41}$.

DANGERS DU COURANT DU SECTEUR

▪ Le courant du secteur est le courant fourni par le réseau de distribution de l'électricité.

▪ La tension du secteur est une tension alternative et sinusoïdale.

Sa valeur efficace : U = 220 V.

Sa fréquence est N = 50 Hz.

▪ La prise du secteur comporte trois bornes : La phase, le neutre et la terre.

▪ On appelle électrisation les secousses, brûlures et tétanisations dues au passage d'un courant à travers une partie du corps.

▪ Une électrocution est une électrisation mortelle.

▪ Un court-circuit est un contact entre le fil conducteur de la phase et celui du neutre.

▪ Un fusible et un disjoncteur sont des dispositifs de protection des installations électriques.

▪ Le stabilisateur maintient la valeur de la tension du secteur le plus proche possible de sa valeur normale 220 V.

▪ La prise de terre protège les personnes contre les électrisations.

▪ Les dispositions à prendre pour éviter les dangers du courant sont :

- Le fil de phase doit être bien protégé et reconnaissable par sa couleur rouge ou marron.

- Débrancher un appareil avant toute réparation.

- Éviter de brancher trop d'appareils sur une même prise.

- Ne jamais manipuler d'appareil branché avec les mains ou les pieds humides ou dans un local humide.

- Ne jamais toucher de fil électrique dénudé.

- Couper le courant avant toute intervention sur l'installation, même pour changer une lampe électrique.

- Ne jamais introduire de métaux dans les prises de courant du secteur.

TRANSFORMATION, REDRESSEMENT ET LISSAGE D'UNE TENSION ALTERNATIVE ET SINUSOÏDALE

▪ Un transformateur est un quadripôle constitué de deux électroaimants distincts.

▪ Le circuit d'entrée est le circuit primaire.

▪ Le circuit de sortie est le secondaire.

▪ Un transformateur abaisse ou élève la valeur efficace d'une tension alternative et sinusoïdale.

▪ La transformation produit une tension alternative et sinusoïdale de même nature, de même fréquence mais de valeur efficace différente.

▪ Une diode est un composant électronique qui laisse passer le courant électrique dans un seul sens appelé sens passant.

▪ Un pont de diodes permet le redressement double alternances d'une tension alternative.

▪ Le redressement double alternance d'une tension alternative donne une tension continue.

▪ Un condensateur permet le lissage d'une tension redressée.

▪ Le lissage d'une tension redressée donne une tension constante.

▪ Un adaptateur est constitué successivement d'un transformateur, d'un pont de diodes et d'un condensateur.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 5 30/07/2023 14:49

ATOMES ET IONS

▪ Un atome est constitué d'un **noyau** autour duquel gravitent des **électrons**.

L'atome est électriquement neutre.

▪ Un ion est un atome (ou un groupe d'atomes) ayant **cédé** ou **capté** un ou plusieurs électrons.

Il existe deux types d'ions :

- les **cations** : Un cation est un ion positif ;
- les **anions** : Un anion est un ion négatif.

▪ Une **solution aqueuse** est une **solution** dans laquelle un ou plusieurs solutés (sous forme solide, liquide ou gazeuse) sont dissous **dans de l'eau** pour former un **mélange homogène**.

▪ Les cations métalliques : Les cations métalliques sont identifiés par les ions hydroxyde (HO^-).

▪ Les ions chlorure (Cl^-) sont identifiés par les ions argent (Ag^+).

▪ Les ions sulfate (SO_4^{2-}) sont identifiés par les ions baryum (Ba^{2+}).

TRANSFORMATION D'UN MÉTAL EN IONS ET INVERSEMENT

▪ Un métal peut se transforrmer en ion et inversement par voie chimique ou par voie électrochimique.

▪ **Un électrolyte** est une solution qui conduit le courant électrique.

▪ On appelle **électrodes** les conducteurs qui plongent dans l'électrolyte.

▪ On appelle **anode** l'électrode reliée à la borne positive du générateur.

▪ On appelle **cathode** l'électrode reliée à la borne négative du générateur.

▪ On appelle **électrolyse** l'ensemble des réactions chimiques qui se produisent aux électrodes lors du passage du courant électrique dans un **électrolyte**.

▪ Dans les conducteurs métalliques, la circulation du courant électrique est due à un déplacement d'électrons.

▪ Dans les électrolytes la circulation du courant électrique est due à une double migration des cations et des anions.

TRAITEMENT DE L'EAU

▪ L'eau est polluée par les activités humaines et par les effets de la nature à travers les agents polluants.

▪ Une eau qui n'est pas traitée peut-être un vecteur de maladies ; d'où la nécessité de la traiter en la rendant potable avant sa consommation.

▪ Il existe plusieurs étapes de traitement physico-chimique de l'eau.

▪ Une facture d'eau comporte des informations utiles pour le consommateur.

▪ L'homme est appelé à ne pas polluer l'eau et à ne pas la gaspiller.

QUALITÉ DE L'EAU

▪ Il existe quatre types de paramètres de qualité de l'eau. Ce sont :

- les paramètres organoleptiques liés à la couleur, au goût, à l'odeur.
- les paramètres physico-chimiques liés à la température et à la présence des ions sulfate, des ions chlorure, des ions magnésium et des ions sodium.
- les substances toxiques telles que le plomb, le mercure, le chrome, le cyanure...
- les substances indésirables telles que l'ammoniac, les ions nitrates, les pesticides, les hydrocarbures, ...

▪ Une eau potable est une eau que l'on peut boire sans danger et qui respecte les normes de l'OMS.

▪ Pour préserver la potabilité de l'eau, il faut adopter de bons comportements d'hygiène et d'assainissement.

▪ Une eau qui ne fait pas bien mousser le savon est une eau dure.

▪ Les ions calcium, les ions sulfate et les ions chlorure présents dans une eau minérale peuvent être testés par des réactifs appropriés.

▪ Par ailleurs, certains ions tels que les ions calcium, les ions magnésium, les ions potassium, les ions ferreux et les ions sodium sont indispensables pour le bon fonctionnement du corps humain.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 6 30/07/2023 14:49

THÈME 1



Optique

SPÉCIMEN

Leçon 1

Les lentilles



Observe le document 1.
- Nomme chaque dispositif.
- À quoi sert chacun de ces dispositifs ?



Document 1 : Des dispositifs optiques

Situation d'apprentissage

Un élève de 3e du Collège Moderne Daoukro découvre dans une revue scientifique les informations suivantes : « Dans notre vie quotidienne, nous utilisons une gamme de dispositifs optiques tels que des loupes, des lunettes, des microscopes et des caméras qui nous permettent d'obtenir une image d'un objet. À l'intérieur de ces appareils se trouvent des lentilles.

Pour comprendre le fonctionnement de ces dispositifs, avec ses camarades de classe et sous la supervision de leur professeur de Physique-Chimie, ces élèves cherchent à distinguer les lentilles, à connaître les propriétés et les caractéristiques de chaque type de lentille et à construire l'image d'un objet à travers une lentille.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 8 30/07/2023 14:49

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Distinguer	une lentille convergente d'une lentille divergente (forme et symbole).
Connaître	les propriétés d'une lentille convergente et d'une lentille divergente.
Schématiser	• une lentille convergente ; • une lentille divergente.
Déterminer	• les foyers d'une lentille convergente ; • la distance focale d'une lentille convergente.
Connaître	• les caractéristiques d'une lentille : - distance focale f - vergence C. • l'unité légale de vergence.
Reconnaître	une lentille divergente par sa vergence négative.
Utiliser	les relations $C = C_1 + C_2$ et $C = \frac{1}{f}$ (vergence de deux lentilles accolées).
Connaître	les caractéristiques de l'image d'un objet donnée par une lentille convergente.
Construire	l'image d'un objet donnée par une lentille convergente.
Déterminer	le grandissement de l'image.
Expliquer	le principe de fonctionnement de l'appareil photographique.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1

Découverte des types de lentilles

Observe la forme géométrique des différentes lentilles du document 2.



Document 2 : Divers types de lentilles

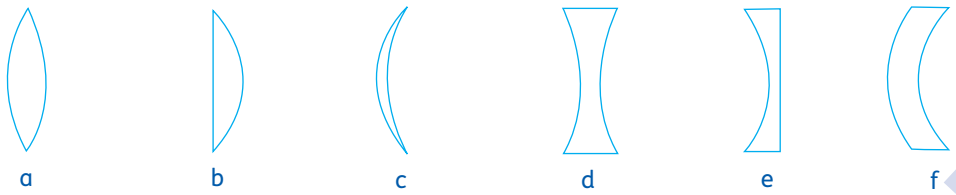
- Propose un classement de ces lentilles en fonction de leurs aspects géométriques.
- De quoi sont constituées les lentilles ?
- Définis une lentille.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 9 30/07/2023 14:49

Synthèse

- Il y a deux types de lentilles :
  - les lentilles convergentes dont les bords sont plus minces que le centre ;
  - les lentilles divergentes dont les bords sont plus épais que le centre.
- Formes géométriques des lentilles :

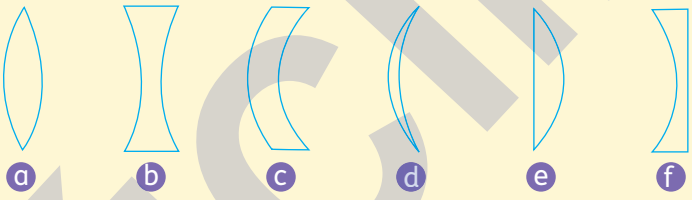


  - Les lentilles a), b) et c) sont des lentilles convergentes.
  - Les lentilles d), e) et f) sont des lentilles divergentes.
- Les lentilles sont constituées de verre ou de plastique.
- Une lentille est un milieu transparent (verre ou plastique) limité par deux surfaces dont l'une au moins est sphérique.

Exercices de fixation

Exercice 1

Les figures ci-contre présentent les formes géométriques des lentilles.



Reproduis et complète le tableau suivant en mettant une croix dans la case qui convient.

	a	b	c	d	e	f
Lentilles convergente						
Lentilles divergente						

Exercice 2

Pour chacune des affirmations ci-dessous, recopie le numéro et écris à la suite "Vrai" si l'affirmation est vraie ou "Faux" si elle est fausse.

1. Les lentilles sont constituées de verre.
2. Les bords d'une lentille et son centre peuvent avoir les mêmes épaisseurs.
3. Les lentilles sont transparentes.

Exercice 3

Définis une lentille.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 10 30/07/2023 14:49

Activité 2 Distinction entre une lentille convergente et une lentille divergente

Tu disposes d'une lentille convergente L_1 et d'une lentille divergente L_2.
Place la lentille L_1 sur un texte puis éloigne-la du texte. (Document 3a)
Fais la même expérience avec la lentille L_2. (Document 3b)

- Décris tes observations.
- Propose une méthode pour distinguer une lentille convergente d'une lentille divergente.
- Représente les symboles de la lentille convergente et de la lentille divergente.



Avec la lentille L_1
a



Avec la lentille L_2
b

Document 3 : Observations avec les deux types de lentilles

Synthèse

- En éloignant la lentille L_1 posée sur un texte, les lettres du texte deviennent plus grosses.
- En éloignant la lentille L_2 posée sur un texte, les lettres du texte, deviennent plus petites.
- Pour distinguer une lentille convergente d'une lentille divergente, il faut la poser sur un texte.
  - Si la **lentille** est **convergente**, le texte est grossi, et en déplaçant la **lentille** dans un sens, le texte se déplace dans le sens contraire.
  - Si la **lentille** est divergente, le texte est rétréci, et défile dans le même sens que le sens de déplacement de la **lentille**.
- **Représentation des symboles des lentilles.**



Symbole d'une lentille convergente — Symbole d'une lentille divergente

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie la phrase suivante en la complétant avec les mots qui conviennent.
Une lentille ..... a ses bords plus minces que son centre alors qu'une lentille ..... a ses bords plus épais que son centre.

Exercice 2

Schématise une lentille convergente.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 11 30/07/2023 14:49

Exercice 3

Pour chacune des propositions ci-dessous, recopie le numéro de la proposition suivi de « Vrai » si la proposition est vraie ou de « Faux « si elle est fausse.

1. Une loupe est une lentille convergente.
2. Une lentille divergente a le centre plus bombé que les bords.
3. Une lentille est constituée de matériaux translucides.
4. Pour lire un texte saisi à l'ordinateur avec une petite police, il faut utiliser une lentille convergente.

Exercice 4

Les photos ci-dessous montrent les images du mot « GRANDES » vu à travers deux lentilles L_1 et L_2.



lentilles L_1



lentilles L_2

1. **Nomme chaque type de lentille.**
2. **Justifie ta réponse.**
3. **Représente le symbole de chaque lentille.**

Activité 3 Découverte des propriétés des lentilles

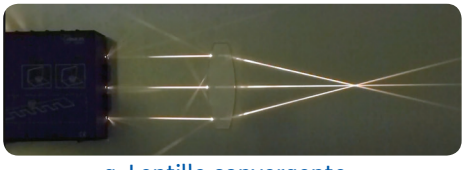
Tu disposes d'une source de lumière, d'une lentille convergente et d'une lentille divergente.

Expérience 1 :
Éclaire la lentille convergente avec la source de lumière. (Document 4a)
Observe le faisceau lumineux à la sortie de la lentille.

- Que constates-tu ?

Expérience 2 :
Reprends la même expérience en remplaçant la lentille convergente par la lentille divergente. (Document 4b)

- Comment se présente le faisceau lumineux à la sortie de la lentille ?



a. Lentille convergente



b. Lentille divergente

Document 4 : Propriétés des lentilles

Synthèse

- Dans l'expérience 1, les rayons lumineux qui sortent de la lentille convergente, appelés rayons émergents, sont déviés vers l'axe optique de la lentille : les **rayons lumineux émergents convergent** en un point de l'axe optique.
- Dans l'expérience 2, les rayons lumineux émergents, s'écartent de l'axe optique de la lentille : **les rayons émergents divergent**.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 12 30/07/2023 14:49

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie la phrase suivante en la complétant avec le mot qui convient.

Une lentille est ..... si à sa sortie, des rayons lumineux émergents s'écartent de l'axe optique.

Exercice 2

Ordonne les groupes de mots suivants de manière à construire une phrase qui a du sens.

Une lentille / sont minces et / fait converger / dont les bords / les rayons lumineux / le centre épais, / qui la traversent.

Exercice 3

Des rayons lumineux issus d'une source rencontrent une lentille divergente.

Ces rayons lumineux émergent :

a suivant la direction de l'axe optique ;

b en se dirigeant vers un point de l'axe optique ;

c en s'écartant de l'axe optique.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Activité 4 Détermination des caractéristiques d'une lentille convergente

Tu disposes d'une loupe (lentille convergente) et d'une feuille de papier.
Réalise l'expérience du document 5 en plaçant la loupe entre le Soleil et la feuille de papier.

- Que représente la tache lumineuse obtenue sur la feuille ?

Déplace la loupe de manière à obtenir la plus petite tache possible sur la feuille de papier.

- Que représente pour la loupe (lentille convergente) le point où convergent les rayons du Soleil ?



Document 5 : Observation de l'image du Soleil avec une lentille convergente

- Nomme la distance qui sépare ce point de convergence du centre optique de la lentille.
- Nomme l'axe qui passe par le point où convergent les rayons lumineux et le centre optique de la lentille.
- Quelle grandeur représente l'inverse de cette distance pour la lentille ?
- Donne le nom, le symbole et l'unité de cette grandeur.

Synthèse

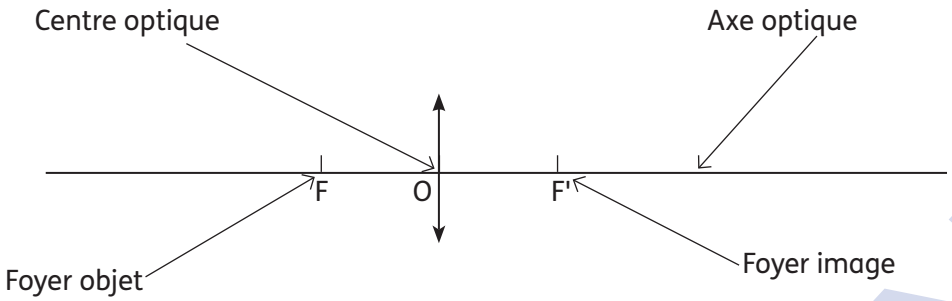
- La tache lumineuse obtenue est l'image du Soleil donnée par la loupe.
- La loupe (lentille convergente) fait converger les rayons du Soleil en un point de la feuille de papier où se forme la tache lumineuse. Ce point est appelé le **foyer image** de la lentille et se note F'.
- La distance entre le centre optique O de la lentille et son foyer image est la **distance focale** de la lentille. Elle est notée **f**. On a : f = OF'.
- L'axe de la lentille, appelé axe optique, est l'axe qui passe par le centre optique de la lentille et les foyers.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 13 30/07/2023 14:49

Synthèse

- L'unité légale de la distance focale est le **mètre** (**m**).
- Il existe un foyer objet noté F qui est le symétrique du foyer image F' par rapport au centre optique O de la lentille.



- L'inverse de la distance focale d'une lentille est sa **vergence notée C**. $C = \frac{1}{f} = \frac{1}{OF'}$.
- La vergence s'exprime en **dioptries** de **symbole** (δ).
- Une lentille est caractérisée par sa distance focale **f** et sa vergence **C**.
- La vergence C de deux lentilles accolées de vergences C_1 et C_2 est la somme des deux vergences : $C = C_1 + C_2$
- La vergence d'une lentille convergente est positive et celle d'une lentille divergente est négative.

Exercices de fixation

Exercice 1

Représente sur un schéma, une lentille convergente (L) avec son axe optique ; son centre optique O et ses foyers objet F et image F'.

Exercice 2

Recopie la phrase suivante en la complétant avec les mots qui conviennent.

1 La distance focale d'une lentille est la distance entre son .....et son centre..... .

2 L'inverse de la distance focale d'une lentille représente sa ..... qui s'exprime en ..... .

Exercice 3

La distance qui sépare les foyers objet F et image F' d'une lentille convergente est de 20 cm.

La distance focale de cette lentille est :

a 20 cm ; b 40 cm ; c 10 cm.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Deux lentilles convergentes ont pour distances focales respectives $f_1 = 2$ cm et $f_2 = 5$ cm. On accole ces deux lentilles.

Détermine :

1 **la vergence de chacune des lentilles ;**

2 **la vergence des lentilles accolées.**

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 14 30/07/2023 14:49

Activité 5 Découverte des caractéristiques de l'image d'un objet donnée par une lentille convergente

Tu disposes d'une source de lumière, d'une lentille convergente de distance focale f, d'un écran et d'une plaque opaque percée d'une fente en forme de la lettre F.

Place la plaque devant la source de lumière et mets la source de lumière en marche. (La plaque ainsi éclairée, constitue un objet lumineux). Dispose l'objet lumineux à une distance de la lentille supérieure à sa distance focale f.

Place l'écran derrière la lentille pour obtenir une image nette. (Document 6)



Document 6 :
Formation de l'image d'un objet lumineux à travers une lentille convergente

Déplace progressivement l'objet lumineux vers la lentille.

- Qu'observes-tu sur l'écran ?
- Qu'observes-tu sur l'écran lorsque tu éloignes l'objet lumineux de la lentille ?

Place l'objet lumineux à une distance inférieure à la distance focale f de la lentille.

- Que se passe-t-il ?

Synthèse

- En plaçant l'objet lumineux à une distance supérieure à la distance focale de la lentille, on obtient pour une certaine position, une image de la lettre F, renversée et nette sur l'écran.
- L'image d'un objet lumineux, donnée par une lentille convergente est donc **réelle, renversée** et **nette** si l'objet est situé à une distance supérieure à la distance focale de la lentille.
- En déplaçant progressivement l'objet lumineux vers la lentille, son image s'éloigne de la lentille et devient plus petite. Elle disparaît pour une position très proche du foyer objet : c'est l'effet de loupe.
- En éloignant l'objet lumineux de la lentille, son image se rapproche de la lentille et devient de plus en plus lumineuse et petite.
- En disposant l'objet à une distance inférieure à la distance focale de la lentille, on n'obtient plus son image sur l'écran. L'image est **dite virtuelle**.

Remarques :

- Une image réelle se forme du côté opposé au côté de la lentille où arrive la lumière.
- Une image virtuelle se forme du côté de la lentille où arrive la lumière.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 15 30/07/2023 14:49

Exercices de fixation

Exercice 1

Donne les caractéristiques de l'image d'un objet lumineux donnée par une lentille convergente.

Exercice 2

Recopie le texte ci-dessous en le complétant avec les mots suivants : *éloigner ; unique ; renversée ; rapprocher.*

Avec une lentille convergente, on peut obtenir une image sur un écran si la distance objet-lentille est supérieure à la distance focale. L'image obtenue est alors nette et ..... sur l'écran pour une position précise et ..... de celui-ci. Lorsqu'on éloigne l'objet de la lentille, on doit .....l'écran de la lentille pour conserver une image nette.
Lorsqu'on rapproche l'objet de la lentille, on doit .....l'écran pour conserver une image nette.

Exercice 3

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

1. Une lentille convergente donne d'un objet une image..... sur un écran.

2. Lorsque la distance objet - écran est inférieure à la distance focale de la lentille, il ne se ..... sur l'écran.

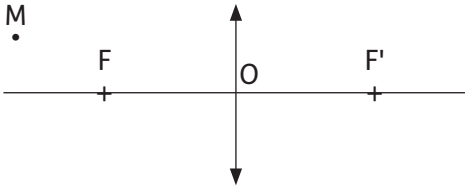
Exercice 4

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

1. Un objet lumineux et son image donnée par une lentille convergente se déplacent dans le même sens.
2. L'image d'un objet lumineux donnée par une lentille convergente grandit lorsqu'on éloigne l'objet de la lentille.
3. L'image d'un objet lumineux donnée par une lentille convergente est droite si la distance objet-lentille est supérieure à la distance focale de la lentille.

Activité 6 Construction de l'image d'un objet ponctuel donnée par une lentille convergente

Soit un point M lumineux et M' son image donnée par une lentille convergente.
Représente la lentille, son axe optique, son centre optique O et ses foyers objet F et image F'.
Positionne le point lumineux M hors de l'axe optique de la lentille.



Trace un rayon lumineux issu de M et passant par le centre optique O de la lentille sachant que ce rayon émerge sans être dévié lors de la traversée de la lentille.
Trace un rayon lumineux issu de M et passant par le foyer objet F sachant que ce rayon émerge de la lentille parallèlement à l'axe optique.
Trace un rayon lumineux issu de M, parallèlement à l'axe optique sachant que ce rayon émerge en passant par le foyer image F'.

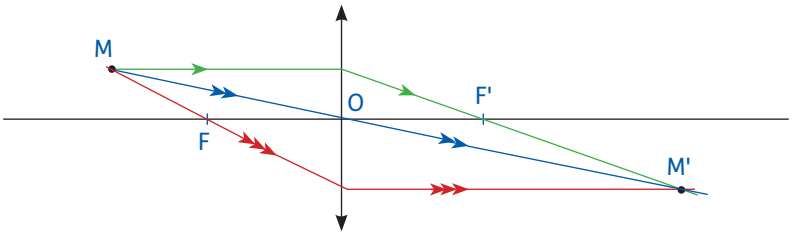
- Que constates-tu pour les trois rayons lumineux à la sortie de la lentille ?
- Que représente leur point de concours pour le point M ?
- Comment appelle-t-on ces trois rayons ?

SPECIMEN

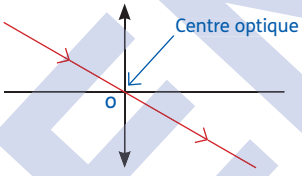
Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 16 30/07/2023 14:49

Synthèse

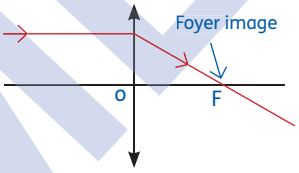
- Tracé des rayons lumineux particuliers.



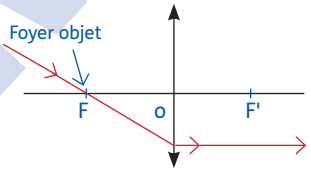
- Les trois rayons émergents se rencontrent en un même point.
- Le point de concours des trois rayons émergents est l'image M' du point lumineux M.
- Ces trois rayons sont appelés rayons particuliers.
- Les rayons lumineux issus de la source de lumière et qui arrivent sur une lentille sont des rayons incidents.
- Un rayon incident passant par le centre optique d'une lentille convergente n'est pas dévié.



- Un rayon incident parallèle à l'axe optique d'une lentille convergente émerge de cette lentille en passant par le foyer image F'.



- Un rayon incident passant par le foyer objet F d'une lentille convergente émerge de cette lentille parallèlement à l'axe optique.



Exercices de fixation

Exercice 1

Pour chacune des affirmations suivantes, recopie le numéro puis écris à la suite, "Vrai" si l'affirmation est vraie ou "Faux" si elle est fausse.

1. Un rayon lumineux incident est un rayon lumineux qui arrive sur une lentille.
2. Un rayon lumineux émergent est un rayon lumineux qui sort de la lentille.
3. Un rayon lumineux est qualifié d'incident s'il ne peut être dévié à la traversée d'une lentille.

Exercice 2

Un rayon lumineux émergent d'une lentille convergente est parallèle à l'axe optique. Ce rayon émergent est issu d'un rayon lumineux incident :

a. parallèle à l'axe optique ;
b. passant par le foyer objet ;
c. passant par le centre optique.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 17 30/07/2023 14:49

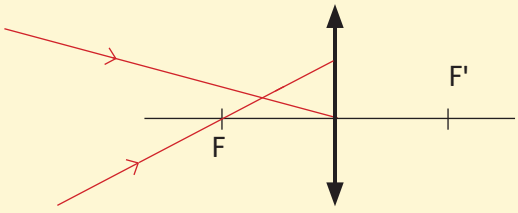
Exercice 3

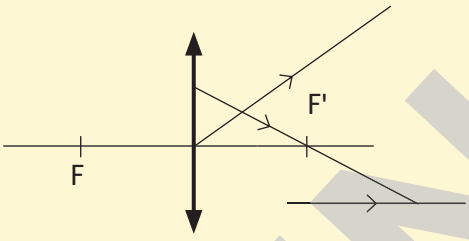
Recopie la phrase suivante en la complétant avec le groupe de mots qui convient.

Un rayon incident passant par ..... ne subit pas de déviation.

Exercice 4

Reproduis les figures ci-dessous en les complétant par le tracé des rayons lumineux incidents ou émergents manquants.

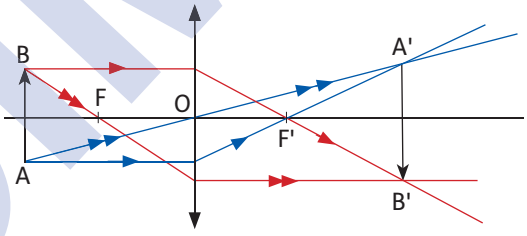




Activité 7 Construction de l'image d'un objet étendu donnée par une lentille convergente

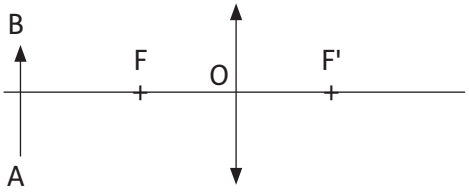
Tu disposes d'une lentille convergente, d'un objet AB lumineux, perpendiculaire à l'axe optique, proche de l'axe et situé à une distance de la lentille supérieure à la distance focale. d est la distance entre l'objet et le centre optique et d' la distance entre le centre optique et l'image.

- Construis l'image A' de A et l'image B' de B à partir de deux rayons lumineux particuliers.
- Que représente le segment A'B' pour l'objet AB ?
- Compare A'B' à AB.
- Mesure les longueurs des segments AB ; A'B'.
- Calcule le rapport $\frac{A'B'}{AB}$.
- Dis ce que représente ce rapport.



Synthèse

- Le segment A'B' représente l'image de l'objet AB.
- L'image A'B' de l'objet AB est renversée par rapport à l'objet.
- Calcul du rapport $\frac{A'B'}{AB}$.



AB = 1,5 cm ; A'B' = 1,9 cm.

$\frac{A'B'}{AB}$ = 1,25 : ce nombre représente le grandissement de la lentille.

Le grandissement noté G est le rapport de la dimension de l'image à celle de l'objet. $G = \frac{A'B'}{AB}$

Le grandissement est un nombre sans unité.

Remarque :

- Si G > 1, alors l'image est plus grande que l'objet.
- Si G < 1, alors l'image est plus petite que l'objet.
- Si G = 1, alors l'image et l'objet ont les mêmes dimensions.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 18 30/07/2023 14:49

Exercices de fixation

Exercice 1

Une lentille convergente donne d'un objet lumineux MN une image M'N'.

Le grandissement est donné par la relation :

a $G = \frac{MN}{M'N'}$; b $G = \frac{M'N'}{MN}$; c $G = M'N' \times MN$

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

Le grandissement G est le rapport de la dimension de l'image à celle de l'objet.

Si G < 1, alors, l'image :

a est plus grande que l'objet ; b est plus petite que l'objet ; c a la même taille que l'objet.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Une lentille convergente donne d'un objet lumineux AB, une image A'B' de même hauteur.

Détermine le grandissement G.

Exercice 4

Un objet AB de hauteur 10 cm est placé perpendiculairement à l'axe optique d'une lentille convergente de distance focale f = 20 cm. Le point A est sur l'axe optique et est situé à une distance de 30 cm du centre optique de la lentille.

1 **Construis, sur une feuille de papier millimétré à l'échelle 1/10, l'image A'B' de l'objet AB donnée par la lentille.**

2 **Détermine le grandissement G.**

Activité 8 Explication du principe de fonctionnement de l'appareil photographique

Tu disposes d'un appareil photographique. (Document 7)

- Ouvre le boîtier. Décris ce que tu observes à l'intérieur de cet appareil.
- Indique ce que renferme le dispositif par lequel pénètre la lumière dans l'appareil.
- Indique où se forme l'image attendue de l'objet.
- Recherche la différence entre les boîtiers des appareils photographiques anciens et les boîtiers des appareils numériques de nos jours.



Document 7 : appareil photographique

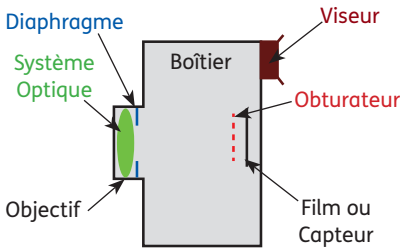
- Comment s'obtient une image nette sur la pellicule avec un appareil photographique ?

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 19 30/07/2023 14:49

Synthèse

- L'intérieur d'un appareil photographique comporte une chambre noire.
- L'objectif par lequel pénètre la lumière dans l'appareil renferme un ensemble de lentilles convergentes.
- L'image se forme sur la pellicule photographique située à la partie postérieure de la chambre noire. La pellicule joue le rôle d'un écran.



- Dans les boîtiers numériques, la pellicule est remplacée par un capteur.
- La netteté de l'image sur la pellicule s'obtient en faisant la mise au point. La mise au point consiste à augmenter ou à réduire la distance pellicule – lentille.

Exercices de fixation

Exercice 1

Dis ce que représente la pellicule dans un appareil photographique.

Exercice 2

Explique comment s'obtient une image nette sur la pellicule d'un appareil photographique.

Exercice 3

Donne les rôles de l'obturateur et du diaphragme dans un appareil photographique.

Exercice 4

Un appareil photographique comporte un objectif.

Ce dispositif joue le rôle :

a. d'une chambre noire ;
b. d'un écran ;
c. d'une lentille convergente.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

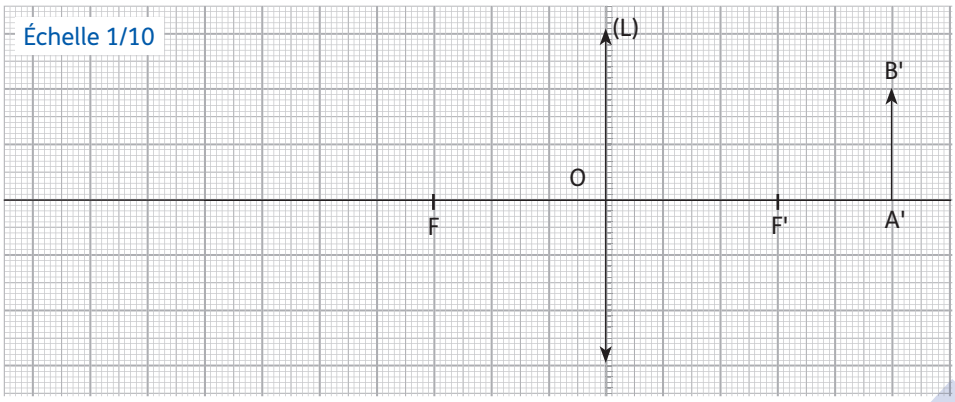
Exercice

La figure ci-après représente l'image A'B' de taille 20 cm d'un objet lumineux AB donnée par une lentille convergente (L).

1. Positionne l'objet AB à partir du tracé de deux rayons lumineux particuliers.
2. Déterminer graphiquement la distance focale f de la lentille.
3. Déduis sa vergence C.
4. Détermine le grandissement G.

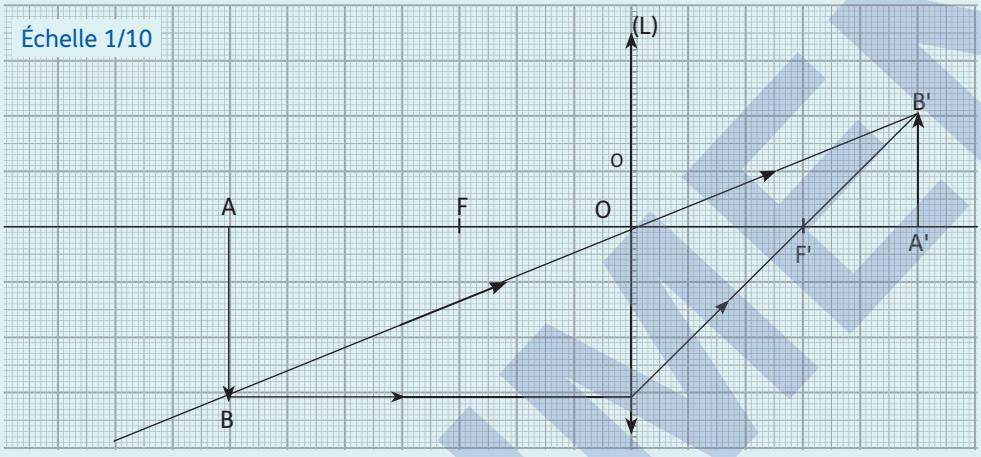
SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 20 30/07/2023 14:49



Corrigé

1. Positionnement de l'objet AB à partir du tracé de rayons lumineux particuliers :



2. Détermination de la distance focale f de la lentille :

- La distance focale f de la lentille (L) est : f = 3 cm × 10 ; f = 30 cm = 0,3 m.

3. Détermination de la vergence C de la lentille :

La vergence C de la lentille est : $C = \frac{1}{f}$. A.N : $C = \frac{1}{0,3} = 3,3$.

4. Détermination du grandissement :

Graphiquement : AB = 3 cm et A'B' = 2 cm. Alors : $G = \frac{A'B'}{AB} = \frac{2}{3} = 0,66$.

Méthode

- Pour positionner l'objet AB, il faut tracer les rayons lumineux suivants :
  - le rayon lumineux passant par le centre optique de la lentille et qui aboutit au point B'. Ce rayon lumineux issu de B, n'est pas dévié ;
  - à partir de B', trace le rayon passant par le centre optique et qui aboutit à B ;
  - représenter l'objet AB sachant que B est le point de concours des deux rayons incidents et A est sur l'axe optique.
- Pour déterminer la distance focale de la lentille, il faut positionner les foyers objet F et image F' de la lentille puis mesurer la distance OF' sur le schéma et appliquer l'échelle puisque F et F' sont symétriques par rapport à O.

Pour déterminer la vergence C de la lentille, il faut calculer l'inverse de la distance focale f obtenue graphiquement.

- Pour obtenir le grandissement, il faut mesurer les hauteurs de l'objet et de son image puis calculer le rapport de la dimension de l'image à celle de l'objet.

APERÇU

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 21 30/07/2023 14:50

Résumé de cours

- **Une lentille** est un milieu transparent, en verre ou en plastique, limité par deux surfaces dont l'une au moins est sphérique.
- Il existe des lentilles à bords minces et au centre épais qui sont des **lentilles convergentes** et des lentilles à bords épais et au centre mince qui sont des **lentilles divergentes**.
- Une lentille a un **centre optique noté O** et deux foyers : un **foyer objet F** et un **foyer image F'**.
- Les deux foyers d'une lentille sont symétriques par rapport à son centre optique O.
- La **distance focale** f d'une lentille est la distance entre son foyer image **F'** et son centre optique O. Elle s'exprime en mètres (m).
- La **vergence** d'une lentille est l'inverse de sa distance focale. $C = \frac{1}{f}$. Elle s'exprime en **dioptries (δ)**.
- La vergence d'une lentille convergente est **positive** tandis que celle d'une lentille divergente est **négative.**

Lorsque deux lentilles sont accolées, la vergence de l'ensemble est égale à la somme des vergences des deux lentilles : $\mathbf{C = C_1 + C_2}$

- Marche des rayons lumineux à travers une lentille convergente.
  - Un rayon incident passant par le centre optique n'est pas dévié.
  - Un rayon incident parallèle à l'axe optique émerge en passant par le foyer image F'.
  - Un rayon incident passant par le foyer objet F émerge parallèlement à l'axe optique.
- Le rapport de la dimension de l'image A'B' à la dimension de l'objet AB est appelé **grandissement**. Il se note G et est sans unité.

$G = \frac{A'B'}{AB}$.

Si G < 1, alors l'image est plus petite que l'objet.
Si G > 1, alors l'image est plus grande que l'objet.
Si G = 1, alors l'image et l'objet ont les mêmes tailles.

- L'appareil photographique est une chambre noire ayant une pellicule photographique ou film comme écran et un objectif formé de lentilles mobiles à son ouverture réglable.
- La netteté de l'image, plus petite que l'objet, sur la pellicule, s'obtient en faisant la mise au point.

Exercices

Exercices de renforcement

1 Trois lentilles convergentes L_1 ; L_2 et L_3 ont pour distances focales respectives $f_1 = 16$ cm ; $f_2 = 20$ cm et $f_3 = 25$ cm.

Détermine deux lentilles à accoler parmi ces trois pour obtenir un ensemble de vergence $C = 9\,\delta$.

2 Une lanterne de projection envoie des rayons lumineux parallèles vers une lentille (L). Les rayons qui émergent de la lentille se coupent en un même point M, situé à 10 cm après la lentille.

1. Dis ce que représente le point M pour la lentille.

2. Détermine la vergence C de cette lentille.

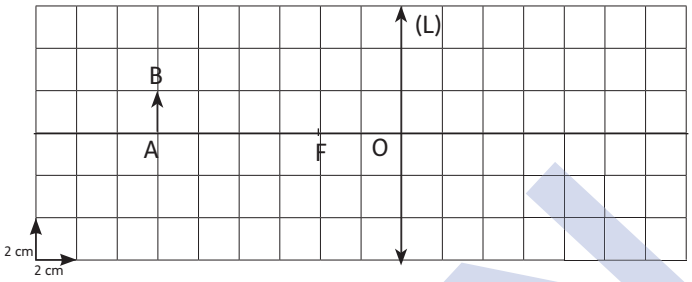
SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 22 30/07/2023 14:50

3 Une lentille convergente L_1 de vergence $C_1 = 5\ \delta$ et une autre lentille convergente L_2 de distance focale $f_2 = 20$ cm sont accolées.

Détermine la vergence C de la lentille correspondant à cette association.

4 La figure ci-contre représente, une lentille convergente (L), son axe optique, son foyer objet F et un objet lumineux (AB) placé à 12 cm de (L).



1. Place le foyer image F' de la lentille sur cette figure après l'avoir reproduit sur un papier millimétré.
2. Détermine la distance focale f de la lentille (L).
3. Construis l'image A'B' de l'objet AB, donnée par la lentille (L).
4. Précise, en le justifiant, la nature et le sens de l'image A'B'.
5. Calcule le grandissement G.

Situations d'évaluation

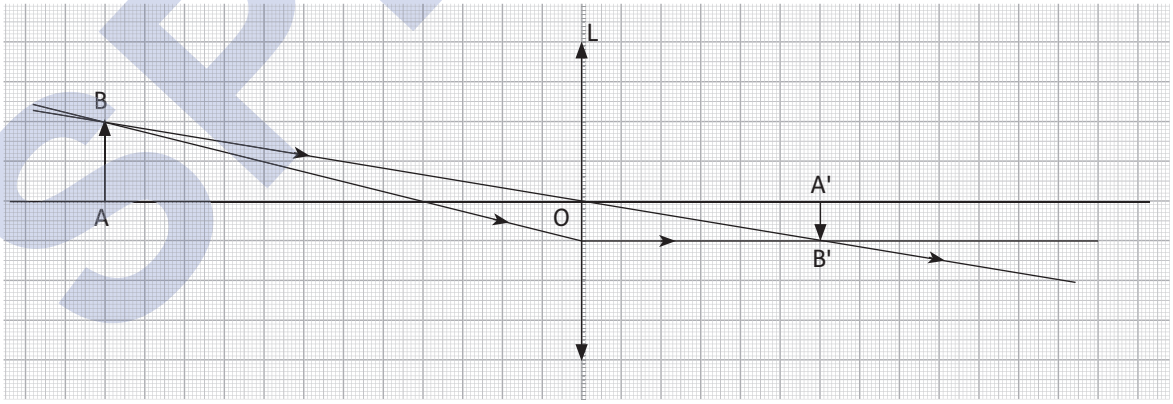
1 Au cours d'une séance de travaux pratiques, ton professeur de Physique–Chimie met à la disposition de ton groupe, une lentille convergente, un objet lumineux AB et un écran. Vous formez l'image A'B' de l'objet AB de hauteur 2 cm, donnée par cette lentille de distance focale f = 2,5 cm.

Vous disposez l'objet perpendiculairement à l'axe optique, à 6 cm de la lentille, avec A situé sur l'axe et B en-dessous.

Tu es choisi(e) pour rédiger le rapport du groupe.

1. Définis la distance focale d'une lentille.
2. Représente, la lentille, les foyers objet F et image F' et l'objet AB à l'échelle 1 sur un papier millimétré.
3. Construis l'image A' B' de l'objet AB.
4. Détermine le grandissement G.

2 Dans le cadre de la préparation de leur examen blanc, des élèves d'une classe de 3e de ton établissement découvrent dans un livret d'exercices, le schéma ci-dessous. Sur ce schéma, a été construite l'image A'B' d'un objet AB de hauteur 1 cm, perpendiculaire à l'axe optique d'une lentille mince.



SPÉCIMEN

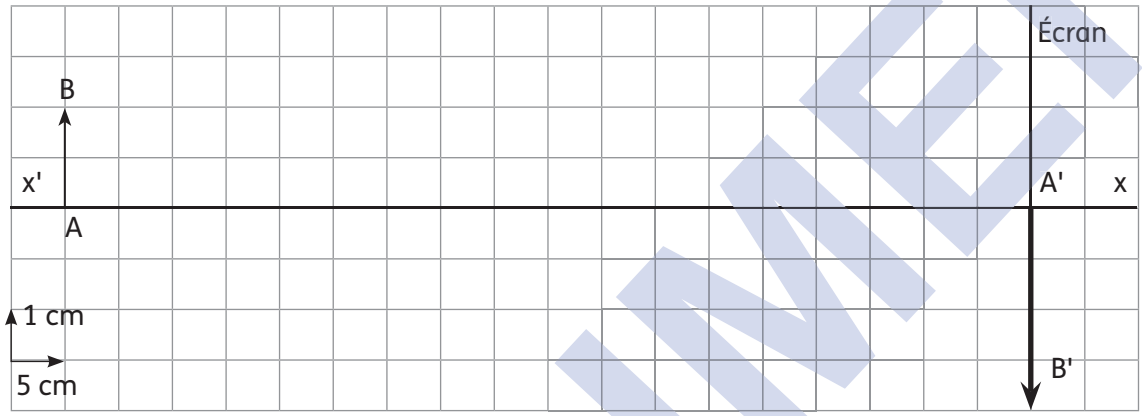
Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 23 30/07/2023 14:50

Ils veulent exploiter ce schéma pour vérifier leurs acquis en optique mais ils rencontrent des difficultés. Ces élèves te sollicitent alors pour les aider.

1. Précise le type de lentille mince utilisée pour former l'image de l'objet.
2. Positionne le foyer image F' de la lentille sur le schéma.
3. Détermine graphiquement, la distance focale de cette lentille.
4. Détermine le grandissement .

3 Au cours d'une séance de travaux pratiques, il est demandé à ton groupe de travail de déterminer la distance focale d'une lentille convergente (L). Pour cela, à l'aide de cette lentille convergente, vous formez sur un écran, l'image A'B' de taille 2 cm d'un objet lumineux AB, situé à une distance d de la lentille. Vous remarquez que, lorsque la distance D, entre l'objet et l'écran, vaut 90 cm, l'image A'B' est nette sur l'écran et sa taille est de 4 cm.

La figure ci-dessous montre l'objet AB, son image A'B' et l'axe optique (x'x) de (L).



Tu es désigné(e) pour exploiter cette figure.

1. Donne la forme géométrique d'une lentille convergente.
2. Représente la lentille (L) sur la figure, après l'avoir reproduite.
3. Positionne le foyer image F' de la lentille sur la figure, après l'avoir reproduite.
4. Détermine la distance focale f de la lentille (L) graphiquement.

4 Au cours d'une leçon d'optique, des élèves d'une classe de 3e de ton établissement doivent, à la demande de leur professeur de Physique–Chimie, déterminer les caractéristiques d'une lentille convergente (L) mise à leur disposition, de deux manières différentes. Pour cela, ils réalisent avec cette lentille (L), les deux expériences suivantes.

Expérience 1 :

Les élèves disposent d'un objet lumineux AB, d'une lentille (L) et d'un écran sur un banc d'optique. Ils mesurent les distances objet – lentille et lentille – image puis consignent les résultats obtenus dans le tableau ci-dessous.

Distance objet-lentille (cm)	100	200	400	600	800	1000
Distance lentille-image (cm)	11,1	10,5	10,25	10,15	10	10

Expérience 2 :

À l'aide de la même lentille (L), les élèves obtiennent de l'objet AB de hauteur 15 cm, une image A'B' de hauteur A'B' = 7,5 cm, en plaçant A sur l'axe optique et B au-dessus de l'axe. L'écran se trouve à une distance de 45 cm de l'objet AB.

Donnée : Échelle : 1/5.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 24 30/07/2023 14:50

Tu es sollicité(e) par ces élèves pour les aider à exploiter ces résultats.

1. Donne la distance focale f de la lentille (L), à partir des résultats de l'expérience.
2. Déduis sa vergence C.
3. Représente sur une feuille de papier millimétré :
   3.1 l'objet AB et son image A'B' ;
   3.2 la lentille (L) et ses foyers objet F et image F';
4. Détermine :
   4.1 la distance focale f de la lentille (L) graphiquement ;
   4.2 la vergence C de la lentille (L).

Approfondis tes connaissances

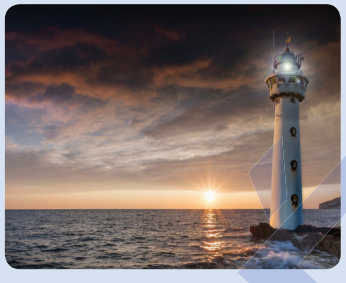
Des lentilles particulières dans les phares

Les phares maritimes guident les navires dans la nuit à l'aide d'un projecteur puissant composé d'une source de lumière (lampe électrique) et d'une **lentille spéciale**.

La lampe est entourée de grandes lentilles imaginées en 1822 par Fresnel, physicien français (1788 – 1827).

Afin de projeter des faisceaux lumineux parallèles de grand diamètre, de l'ordre du mètre, Fresnel imagina et réalisa une **lentille à échelons**.

La source de lumière est placée au foyer objet du système optique constitué pour obtenir des rayons émergents parallèles.



Phare maritime



Phare maritime



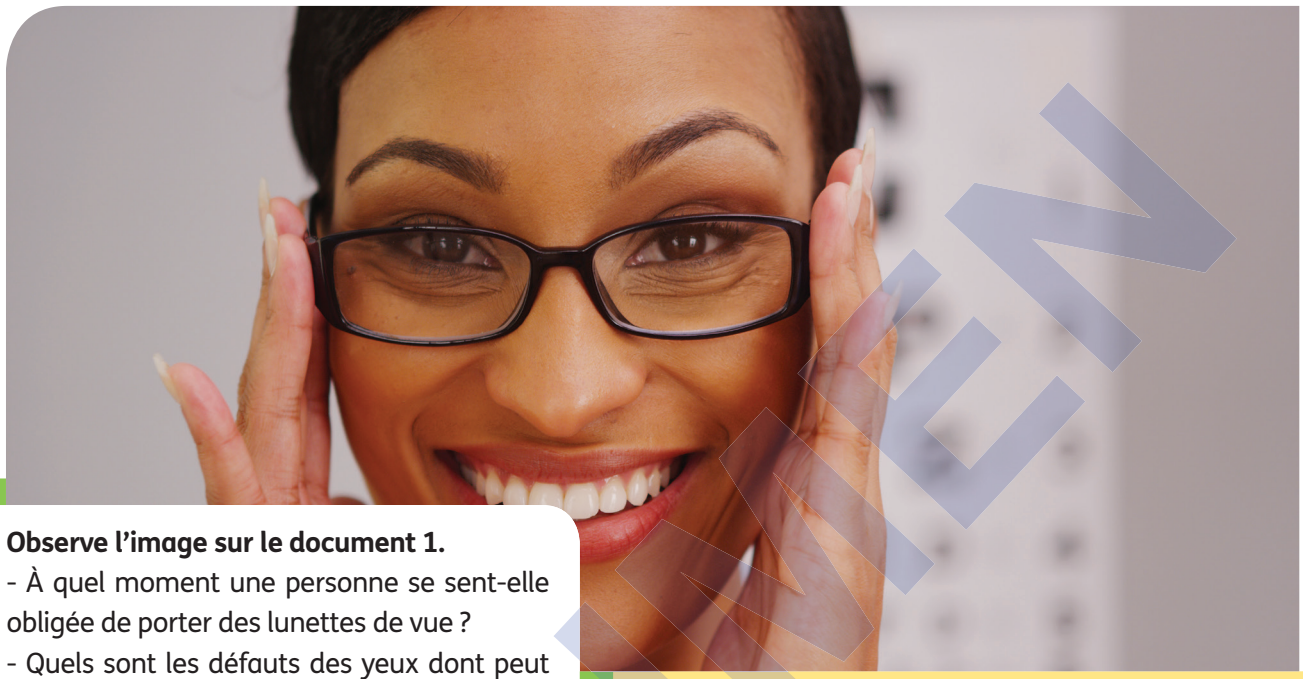
Lentille à échelons

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 25 30/07/2023 14:50

Leçon 2

Les défauts de l'œil et leurs corrections



Observe l'image sur le document 1.
- À quel moment une personne se sent-elle obligée de porter des lunettes de vue ?
- Quels sont les défauts des yeux dont peut souffrir une personne qui est obligée de porter des lunettes de vue ?



Document 1 : Des lunettes de vue

Situation d'apprentissage

Une jeune fille, élève de 3e au Lycée Moderne Prikro dit à son père : « Papa, pour lire ton journal, je suis obligée de l'approcher de mes yeux ».
Son père lui répond : « Pour moi, c'est le contraire. Il faut que j'éloigne le journal pour le lire ».
Le grand-père qui était à côté dit : « Hélas, je ne peux lire ni de près ni de loin sans mes lunettes ».
Une fois en classe, elle en parle aux autres élèves. Ces élèves veulent comprendre l'anomalie des yeux dont souffre cette famille. Ils sollicitent l'aide de leur professeur de Physique-Chimie et sous sa conduite, ils cherchent à connaître le principe de fonctionnement de l'œil, à expliquer quelques défauts de l'œil et leurs méthodes de correction.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 26 30/07/2023 14:50

Tableau des habiletés et contenus

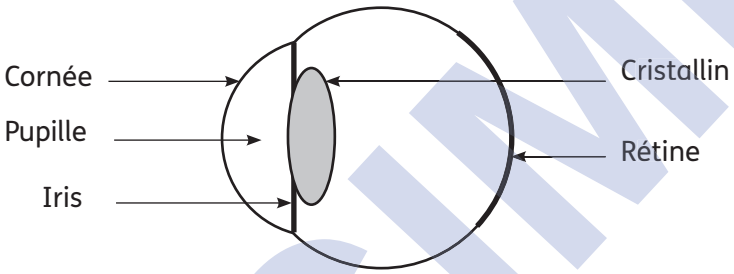
Habiletés	Contenus
Connaître	le principe de fonctionnement de l'œil.
Expliquer	quelques défauts de l'œil (myopie et hypermétropie).
Construire	le schéma optique de l'œil : - normal ; - myope ; - hypermétrope.
Expliquer	les méthodes de correction des défauts de l'œil : - myope ; - hypermétrope.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1

Découverte du principe de fonctionnement de l'œil

Observe le schéma du document 2 et recherche les réponses aux questions suivantes.



Document 2 : Coupe de l'œil humain

- Par où la lumière pénètre-t-elle dans l'œil ?
- Comment se comporte l'iris lorsque l'œil reçoit de la lumière ?
- Sur quelle partie de l'œil se forment les images des objets ?
- Comment le cristallin se comporte lors de l'observation d'un objet éloigné ou proche de l'œil ?

Synthèse

- La lumière pénètre dans l'œil au niveau de la cornée qui est la couche externe de l'œil. Elle est transparente et solide. Elle protège également l'œil des agressions extérieures. L'iris est un muscle en forme d'anneau coloré qui donne la couleur de l'œil. Lorsque la cornée reçoit la lumière, l'iris en s'ouvrant plus ou moins, adapte la quantité de lumière pénétrant dans l'œil à l'éclairage ambiant.
- Les images des objets se forment sur la rétine pour un œil normal ou emmétrope. Pour qu'un objet soit vu nettement, il faut que son image se forme exactement sur la rétine et l'axe optique de l'œil.
- Le nerf optique transmet les images reçues au cerveau.
- Le cristallin se déforme selon que l'objet observé par l'œil est trop proche ou trop loin de lui : c'est l'accommodation.
- Le système optique de l'œil est constitué par la cornée et le cristallin.

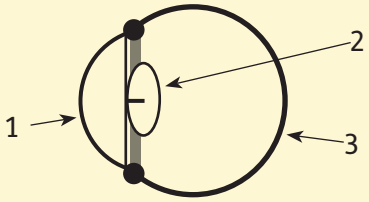
SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 27 30/07/2023 14:50

Exercices de fixation

Exercice 1

Observe le schéma de l'œil ci-dessous.



1 •	• Rétine
2 •	• Cornée
3 •	• Cristallin

Associe chaque numéro au nom qui convient.

Exercice 2

Donne le nom de la partie de l'œil qui reçoit la première la lumière envoyée par un objet lumineux dans l'œil.

Exercice 3

Relève parmi les noms des parties de l'œil suivants : *cornée ; cristallin ; iris ; nerf optique ; rétine,* **ceux qui composent le système optique de l'œil.**

Exercice 4

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

1 Pour un œil normal, les images se forment sur ... .
2 Les images reçues par le cerveau sont transmises par ... .
3 Si l'objet à voir est trop proche ou loin, le cristallin se déforme : ... .

Activité 2 Explication du principe de fonctionnement de l'œil

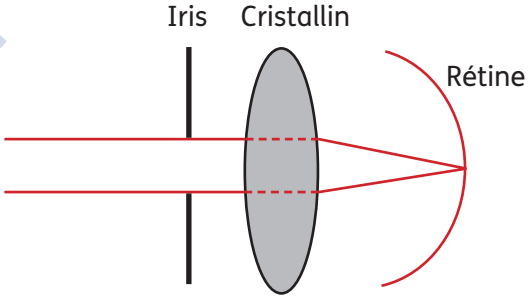
Observe le schéma. (Document 3)

- L'œil comporte un système optique.

Dans ce système optique,

- quelle est la partie de l'œil qui joue le rôle de lentille convergente ?
- quelle est la partie qui représente un écran ?
- quelle est la partie qui correspond à un diaphragme ?
- recherche la distance normale de l'œil au repos.

- Établis une analogie entre l'œil et l'appareil photographique.



Document 3 : Principe de fonctionnement de l'œil

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 28 30/07/2023 14:50

Synthèse

- Dans l'œil, le **cristallin** joue le rôle de **lentille convergente**. La distance focale du cristallin est variable.
- **La rétine** représente un **écran** sur lequel se forment les images des objets observés.
- **L'iris** correspond à un **diaphragme**.
- Dans l'œil normal, l'image se forme sur la rétine.
- Un œil normal est aussi appelé œil **emmétrope**.
- La distance focale de l'œil normal au repos est f' = 17 mm.
- Par analogie avec l'appareil photographique, les équivalences suivantes peuvent être établies :

Partie de l'œil	Partie de l'appareil photographique
Cristallin	Objectif
Iris	Diaphragme
Rétine	Pellicule

Exercices de fixation

Exercice 1

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

1. La rétine se comporte comme une lentille convergente.
2. Le cristallin représente un écran.
3. La cornée est une lentille convergente dont la distance focale est constante.
4. L'iris de l'œil correspond à l'objectif d'un appareil photographique.

Exercice 2

Recopie chacune des phrases ci-dessous en la complétant avec le groupe de mots qui convient.

1. Dans l'œil, les images des objets se forment sur ..... .
2. Dans l'œil, ... se comporte comme une lentille convergente.

Exercice 3

La quantité de lumière qui pénètre dans l'œil est réglée.

Ce réglage est effectué par :

a la cornée ; b l'iris ; c le cristallin.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

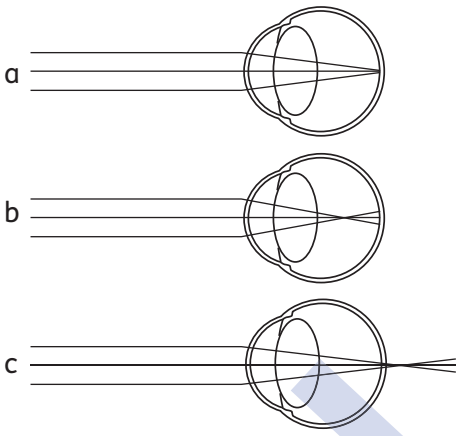
SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 29 30/07/2023 14:50

Activité 3 Découverte de quelques défauts de l'œil

Observe les schémas du document 4 indiquant la formation de l'image d'un objet à l'infini par trois yeux.

- Indique pour chaque œil, l'endroit où se forme l'image par rapport à la rétine.
- Indique les cas où la formation de l'image n'est pas conforme à celui d'un œil normal.
- Indique les cas où le cristallin est peu convergent.
- Indique le schéma qui correspond à un œil dont le cristallin est trop convergent.
- Identifie les défauts de l'œil correspondant au cas où l'œil est malade.



Document 4 : Quelques défauts de l'œil

Synthèse

- L'image se forme :
  - sur la rétine pour l'œil du schéma (a) ;
  - en avant de la rétine pour l'œil du schéma (b) ;
  - derrière la rétine pour l'œil du schéma (c).
- La formation de l'image n'est pas conforme à celui d'un œil normal dans les cas (b) et (c).

Pour un œil normal ou œil emmétrope, l'image se forme sur la rétine.

- Le cristallin est :
  - peu convergent dans le cas de l'œil du schéma (c) ;
  - trop convergent pour l'œil du schéma (b).
- L'œil dont le cristallin est trop convergent est un œil myope.
- L'œil dont le cristallin est peu convergent est un œil hypermétrope.
- Un œil myope ne voit pas nettement les objets éloignés car le cristallin de son œil est trop convergent
- Un œil hypermétrope ne voit pas nettement les objets proches car le cristallin de son œil est peu convergent.

Exercices de fixation

Exercice 1

Dans un œil, les images des objets se forment en avant de la rétine.

Cet œil est qualifié d'œil :

a emmétrope ; b hypermétrope ; c myope.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

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

normal. / est aussi / œil emmétrope, / appelé / Un / œil

Exercice 3

Recopie les phrases suivantes en les complétant avec les mots qui conviennent.

1 L'œil myope voit mal les objets .....

2 L'œil hypermétrope voit mal les objets .....

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 30 30/07/2023 14:50

Exercice 4

Recopie le texte ci-dessous en le complétant avec les mots suivants : *devant ; derrière ; trop ; peu ; hypermétrope ; myope.*

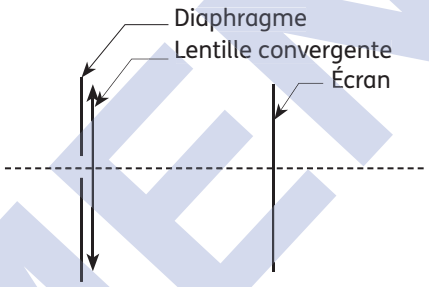
Il arrive que l'œil présente des défauts. Un œil est ..... lorsqu'il voit bien les objets proches et mal les objets éloignés. Pour cet œil, lorsque l'objet est éloigné, son image se forme ..... la rétine : on dit qu'un tel œil a un cristallin ..... convergent.

Par contre, pour un œil ....., l'image se forme .....la rétine. Cet œil voit mal les objets proches ; son cristallin est dit ..... convergent.

Activité 4 Construction du schéma optique d'un œil normal, d'un œil myope et d'un œil hypermétrope

Sur le document 5, a été représenté un modèle simplifié de l'œil humain.

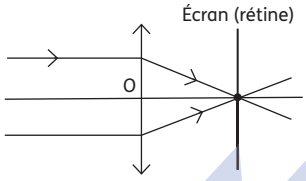
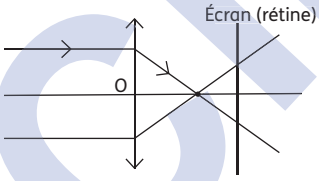
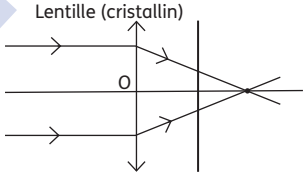
- Reproduis ce modèle simplifié de l'œil.
- Construis la marche d'un faisceau lumineux à travers l'œil dans les trois cas suivants :
  a) œil normal ;
  b) œil myope ;
  c) œil hypermétrope.
- Positionne le foyer image dans chaque cas.



Document 5 : Modèle simplifié de l'œil

Synthèse

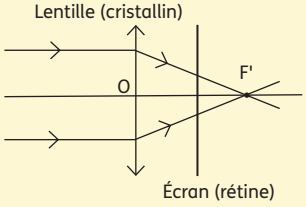
Schémas optiques

Œil normal ou emmétrope	Œil myope	Œil hypermétrope
		

Exercices de fixation

Exercice 1

Construis le schéma optique de l'œil emmétrope.



Exercice 2

Identifie le défaut de l'œil dont le schéma optique est représenté ci-dessus.

Exercice 3

Un œil est un système optique qui peut être modélisé par un schéma optique.
Sur le schéma optique d'un œil myope, les rayons émergents issus d'un faisceau lumineux parallèle à l'axe optique convergent en un point situé :

a sur la rétine ; b avant la rétine ; c après la rétine.

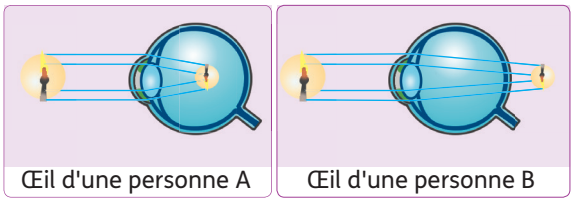
Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 31 30/07/2023 14:50

Activité 5 Recherche les méthodes de correction des défauts de l'œil

Observe les schémas du document 6.
- Identifie le défaut de chaque œil.
- Propose le type de lentille à utiliser pour la correction du défaut.
- Justifie le choix du type de lentille.
- Fais pour chacun des cas un schéma de l'œil avec la lentille à utiliser pour la correction du défaut.

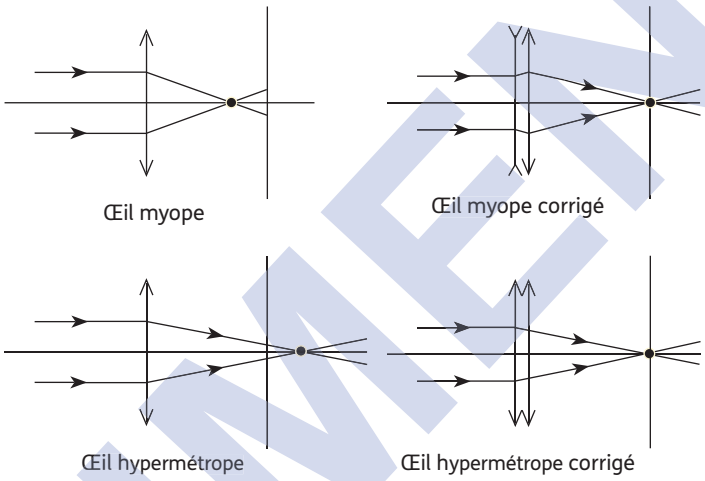


Document 6 : Schémas de deux yeux malades

Synthèse

- L'image de l'objet se forme avant la rétine de l'œil de la personne A. Donc l'œil de cette personne A est myope.
- L'image de l'objet se forme après la rétine de l'œil de la personne B. L'œil de la personne B est donc hypermétrope.
- Pour corriger l'œil myope, il faut utiliser une lentille divergente afin de diminuer la vergence trop grande.
- Pour corriger l'œil hypermétrope, il faut une lentille convergente afin d'augmenter la vergence trop petite.

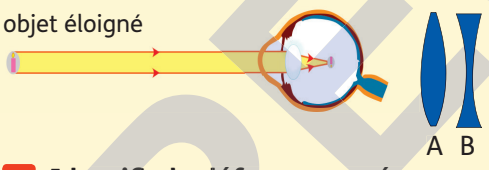
Défaut de chaque œil et leur correction.



Exercices de fixation

Exercice 1

Observe le schéma ci-dessous.



1. **Identifie le défaut que présente cet œil.**
2. **Indique le type de lentille, A ou B, à utiliser pour corriger ce défaut.**

Exercice 2

Une personne porte des verres correcteurs de vergence C = - 4,75 δ.
On suppose que lorsqu'elle porte des lunettes, sa vision correspond à un œil normal.

1. **Indique la nature de la lentille que porte cette personne pour corriger le défaut de son œil.**
2. **Identifie le défaut de l'œil de cette personne.**

Exercice 3

Une personne porte des verres correcteurs dont la lentille a une vergence C = + 4 δ.
L'œil de cette personne est :

a emmétrope ; b hypermétrope ;
c myope.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Représente le schéma optique d'un œil myope corrigé.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 32 30/07/2023 14:50

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Une personne dont l'œil est myope doit rapprocher de ses yeux, un texte pour arriver à le lire alors qu'une autre dont l'œil est hypermétrope, doit l'éloigner.

1. Explique les comportements de ces deux personnes.
2. Justifie la nature de la lentille que prescrirait un ophtalmologue à chaque personne.

Corrigé

1. La personne dont l'œil est myope doit rapprocher le texte de ses yeux pour le lire parce qu'elle voit mal les objets éloignés. En effet, lorsque l'objet est éloigné de ses yeux, l'image se forme en avant de la rétine parce que le cristallin de son œil est trop convergent. En rapprochant le texte de ses yeux, l'image se déplace vers la rétine dans le même sens que le texte puisque le cristallin est une lentille convergente.

La personne dont l'œil est hypermétrope lui, éloigne le texte parce que l'image se forme après la rétine car son cristallin n'est pas assez convergent. En éloignant le texte, l'image se déplace dans le même sens que le texte et vient vers la rétine.

2. Pour la myopie, la lentille qui convient est la lentille divergente alors que pour l'hypermétropie, il faut une lentille convergente. En effet, chaque type de lentille utilisée vise à ramener le point de concours des rayons lumineux émergents sur la rétine.

Méthode

- Savoir que pour un œil myope, l'image se forme avant la rétine, et un œil hypermétrope après la rétine.
- Savoir que la correction de la myopie se fait avec une lentille divergente afin de diminuer la vergence du cristallin.
- Savoir également que la correction de l'hypermétropie se fait avec une lentille convergente afin d'augmenter la vergence du cristallin.

Résumé de cours

- **Principe de fonctionnement de l'œil :**

Dans l'œil humain, le cristallin joue le rôle d'une lentille convergente et la rétine, celui d'un écran sur lequel se forment les images des objets observés.

Un œil normal ou œil **emmétrope** voit correctement les objets éloignés et les objets proches.

- **La distance focale d'un œil normal au repos est f' = 17 mm.**
- **Analogie entre l'appareil photographique et l'œil :**

Œil humain	Appareil photographique
Iris	Diaphragme
Cristallin	Objectif
Rétine	Pellicule

- **Deux défauts de l'œil :**

Un œil **myope** voit mal les objets éloignés de lui. Son cristallin est trop convergent et l'image d'un objet observé se forme en avant de la rétine.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 33 30/07/2023 14:50

Un œil **hypermétrope** voit mal les objets proches de lui. Son cristallin n'est pas assez convergent. L'image d'un objet observé se forme en arrière de la rétine.

• **Correction des défauts de l'œil :**

La **myopie** se corrige avec des lentilles divergentes.
L'hypermétropie le corrige avec des lentilles convergentes.

Exercices

Exercices de renforcement

1 Un œil myope, au repos, regarde un objet au loin. L'image de cet objet se forme à 14 mm du centre optique tandis que la rétine se situe à 17 mm du centre optique.

1. Dis si l'image est perçue nettement ou floue.
2. Détermine la distance focale f_1 et la vergence C_1 de cet œil myope au repos.
3. Détermine la valeur que devraient avoir la distance focale f et la vergence C de cet œil au repos.
4. Indique la nature des verres correcteurs permettant de corriger la vue de cet œil.
5. Détermine la valeur de la vergence C_2 de ces lentilles.

2 Un œil hypermétrope, au repos, regarde un objet lointain. L'image de cet objet se forme à 27 mm du centre optique tandis que la rétine se situe à 17 mm du centre optique.

1. Détermine la distance focale f_1 et la vergence C_1 de cet œil hypermétrope au repos.
2. Détermine la distance focale f et la vergence C que devrait avoir cet œil au repos.
3. Indique la nature des lentilles des verres correcteurs permettant de corriger la vue de cet œil.
4. Détermine la vergence C_2 de ces lentilles.

3 Indique, pour chacune des situations suivantes, l'endroit où se trouve l'image de l'objet par rapport à la rétine.

1. Un objet éloigné, vu par un œil emmétrope.
2. Un objet éloigné, vu par un œil myope.
3. Un objet proche, vu par un œil hypermétrope.
4. Un objet éloigné, vu par un œil hypermétrope corrigé.

4 La vergence d'un œil emmétrope au repos est de $C_1 = 58{,}8\,\delta$.

Un myope porte des verres correcteurs de vergence $C_2 = -10\,\delta$.

Détermine la distance focale de cet œil myope.

5 Explique la correction d'un œil hypermétrope par une lentille convergente.

Situations d'évaluation

1 Par suite d'une campagne de dépistage des défauts des yeux, ton voisin de classe reçoit une ordonnance de l'ophtalmologue portant les inscriptions suivantes : OG : -1,5 et OD : -2.

Ton voisin te sollicite pour l'aider à savoir le mal dont il souffre et comment corriger son défaut.

1. Dis ce que signifient OG : -1,5 et OD : - 2.
2. Indique le défaut des yeux de ton voisin.
3. Justifie le choix des verres correcteurs prescrits par l'ophtalmologue.

2 Ta voisine de classe a remarqué que son grand frère éloigne le journal qu'il tient entre ses mains de ses yeux pour arriver à le lire. Son grand frère lui fait savoir qu'en rapprochant le journal de ses yeux, il n'arrive pas à le lire.

Elle te sollicite pour comprendre le défaut des yeux dont souffre son grand frère.

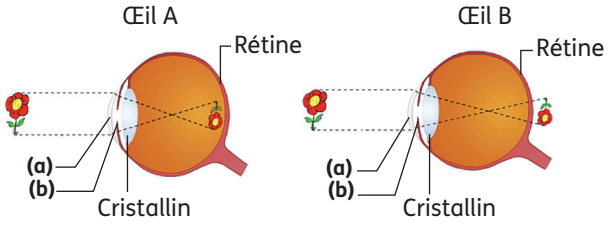
1. Donne le nom du défaut des yeux du grand frère de ta voisine.
2. Explique ce défaut.
3. Indique le type de verres correcteurs qu'un ophtalmologue lui aurait prescrit s'il s'était rendu à l'hôpital.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 34 30/07/2023 14:50

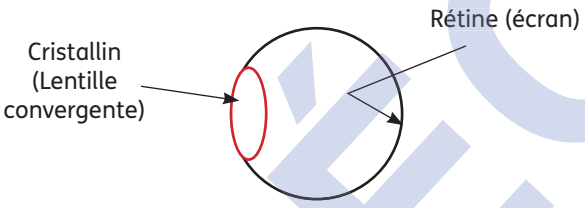
3 En vue de consolider vos connaissances en optique dans le cadre des préparatifs de l'examen blanc régional, votre professeur de Physique-Chimie vous propose les schémas ci-dessous. Il vous demande de les exploiter afin d'identifier des défauts des yeux représentés et leurs corrections.

1. Identifie les parties de l'œil désignées par les lettres (a) et (b).

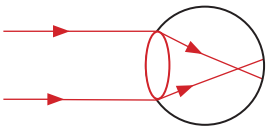


2. Indique le défaut de :
   2.2. l'œil A ;
   2.3. l'œil B.
3. Justifie la nature de la lentille à utiliser pour corriger le défaut de :
   3.1. l'œil A ;
   3.2. l'œil B.

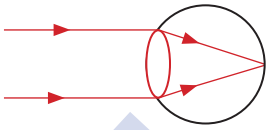
4 Le cristallin de l'œil peut être assimilé à une lentille convergente et sa rétine à un écran sur lequel se forme l'image d'un objet que l'on regarde. (Voir figure ci-dessous)



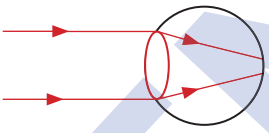
Pour étudier les défauts des yeux, votre professeur vous présente les figures ci-dessous représentant l'état de fonctionnement des yeux de trois enfants lorsqu'ils regardent le même objet lumineux situé à l'infini.



Œil de l'enfant 1



Œil de l'enfant 2



Œil de l'enfant 3

Il vous demande d'identifier le défaut de l'œil de chacun des enfants "malades" et de proposer la correction qui convient.

1. Indique :
   1.1. lequel des trois enfants possède un œil normal ;
   1.2. lequel des trois enfants a son œil dont le cristallin ne converge pas suffisamment ;
   1.3. lequel des trois enfants a son œil dont le cristallin est trop convergent.
2. Nomme le défaut de l'œil des enfants "malades".
3. Propose la correction appropriée à l'œil de chacun des enfants "malades".

Approfondis tes connaissances

Distance minimale de vision d'un œil humain

Un œil normal voit nettement des objets situés à une distance d'au moins 20 cm appelée punctum proximum (PP).
Un œil myope voit nettement les objets situés entre 5 cm et 5 m.
Un œil hypermétrope voit nettement les objets situés au-delà de 60 cm.

Autres défauts de l'œil

1. Astigmatisme

L'astigmatisme est une anomalie de l'œil dans laquelle les objets droits sont vus courbes. Cela est dû à des inégalités de courbure de la cornée ou/et à un manque d'homogénéité des milieux transparents.

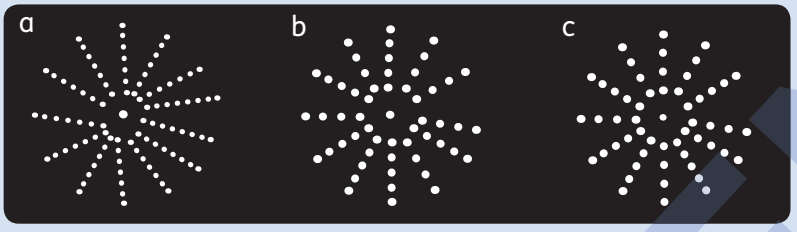
SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 35 30/07/2023 14:50

Un œil astigmate est un œil dont la vision est imprécise de près comme de loin. De plus, il a des difficultés pour distinguer les contrastes entre les lignes horizontales, verticales et obliques.
L'astigmate a tendance à confondre les signes proches comme le M, le H et le N ou encore le 8 et le 0.

Correction par des lunettes ou des lentilles :

Les lentilles permettant de corriger l'astigmatisme sont elles-mêmes astigmates : leur non-sphéricité est calculée pour compenser celle de l'œil.



Aspects possibles (b,c) de l'image (a) vue par un œil astigmate

2. Presbytie

La presbytie est une perte du pouvoir d'accommodation de l'œil entraînant une vision floue de près.
Avec l'âge, le cristallin devient moins souple, les muscles ciliaires qui le commandent ont plus de difficultés à le courber et l'accommodation est moins facile. La presbytie est liée au vieillissement.

Correction de la presbytie :

- Pour l'œil normal, il faut porter des verres convergents pour la vision rapprochée. Mais ces verres ne sont pas nécessaires pour la vision de loin. Les verres correcteurs seront à double foyer ou progressifs.
- Pour l'œil myope : il devra toujours porter des verres divergents pour la vision des objets à l'infini, mais il faudra en plus porter des verres convergents pour la vision de près. Les verres correcteurs seront également à double foyer ou progressifs.
- Pour l'œil hypermétrope : les verres correcteurs sont constitués de deux lentilles différentes, toutes les deux convergentes. L'une sera utilisée pour la vision des objets à l'infini et l'autre pour la vision des objets rapprochés.

3. Daltonisme

La présence de trois types de cônes différents de maximums de sensibilité, respectivement dans le bleu-violet, le vert, et le jaune-vert, permet une vision des couleurs normale chez l'homme. Si l'une des espèces de cônes est absente, la vision des couleurs est altérée, c'est le daltonisme. Il se peut aussi qu'une des espèces de cônes ne soit pas absente mais déficiente.
Le daltonisme et les défauts de vision des couleurs analogues sont des affections héréditaires qui touchent quelque 8 % de la population masculine et environ 0,4 % des femmes.

4. Cataracte

C'est une opacité du cristallin qui produit une cécité complète ou partielle.

5. Glaucome

Le glaucome est une maladie du nerf optique due le plus souvent à une augmentation de la pression dans l'œil. Il se manifeste par une perte du champ visuel due à la destruction de fibres optiques.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 36 30/07/2023 14:50



THÈME 2

Mécanique

SPECIMEN

Leçon 1

Masse et poids d'un corps



À quoi sert chacun des instruments de mesure du document 1 ?



Une bascule



Un dynamomètre



Une balance

Document 1 : Des instruments de mesures

Situation d'apprentissage

Un élève en classe de 3e accompagne son grand frère, malade au centre de santé. À l'accueil, l'aide-soignante procède à sa pesée puis écrit dans son carnet de santé : « Poids = 55 kg ».
En rentrant à la maison, le grand frère lui dit que cette inscription est incorrecte parce que le poids ne s'exprime pas en kilogramme mais c'est plutôt la masse.



Document 2 : Pesée d'un malade

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 38 30/07/2023 14:50

Surpris par cette déclaration, l'élève en parle à ses camarades de classe. Ensemble, pour en savoir davantage, ils décident, sous la conduite de leur professeur de Physique-Chimie, de définir le poids d'un corps, de connaître la relation entre la masse et le poids et de distinguer la masse du poids.

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Connaître	• la notion de masse d'un corps ; • l'unité légale de masse ; • l'unité légale de poids ; • l'unité légale de masse volumique ; • la relation entre la masse et le poids d'un corps.
Définir	• le poids d'un corps ; • la masse volumique d'une substance ; • la densité d'une substance.
Distinguer	la masse et le poids d'un corps.
Utiliser	les relations : $P = m.g$ et $\rho = \frac{m}{V}$.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Définition de la masse d'un corps

Observe l'image du document 3.

- Donne le nom de l'instrument de mesure utilisé sur cette image.
- Quelle grandeur physique cherche-t-on à déterminer ?
- Propose une définition à cette grandeur physique.
- Écris le nom et le symbole de l'unité légale de mesure de cette grandeur physique.
- Cite les multiples et les sous-multiples de cette unité légale.



Document 3 : Pesée des tomates

Synthèse

- L'instrument de mesure utilisé sur cette image est une balance.
- La grandeur physique mesurée avec une balance est la masse.
- La masse d'un corps est la grandeur que l'on mesure avec une balance.
- L'unité légale de masse est le kilogramme de symbole kg.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 39 30/07/2023 14:50

Synthèse

- Les multiples et les sous-multiples du kilogramme sont contenus dans le tableau ci-dessous :

Multiples			Sous-multiples					
tonne	quintal	kilogramme	hecto-gramme	déca-gramme	gramme	déci-gramme	centi-gramme	milli-gramme
t	q	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg

Exercices de fixation

Exercice 1

Donne le nom de l'instrument de mesure de masse.

Exercice 2

Relève l'intrus parmi les unités de mesure de la liste suivante :
tonne ; décagramme ; litre ; quintal ; kilogramme ; gramme.

Exercice 3

Écris le nom et le symbole de l'unité légale de masse.

Exercice 4

Ordonne les mots et les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase en rapport avec la notion de masse.
est / mesure /qu'on /d'un corps / la grandeur physique /avec une balance. / La masse / mesure

Activité 2 Définition du poids d'un corps

Observe le fil à plomb du document 4.

- Quelle est la direction du fil ?
- Que va-t-il arriver au plomb suspendu au fil si le fil se coupe ?
- Suivant quelle direction la chute du plomb va-t-elle s'effectuer ? Pourquoi ?
- Quel nom porte l'attraction que la Terre exerce sur un corps ?
- Quel instrument de mesure permet-il de déterminer cette grandeur physique ?
- Donne l'unité légale de cette grandeur physique.



Document 4 : Fil à plomb

Synthèse

- Le fil a une direction verticale.
- Si le fil se coupe, le plomb va chuter suivant la verticale.
- Le plomb chutera suivant la verticale parce qu'il est attiré par la Terre.
- L'attraction que la Terre exerce sur tout corps possédant une masse est appelée le poids de ce corps.
- Le poids d'un corps se mesure avec un dynamomètre ou un peson.
- L'unité légale de poids est le newton de symbole N.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 40 30/07/2023 14:50

Exercices de fixation

Exercice 1

Donne le nom de l'instrument de mesure du poids d'un objet.

Exercice 2

Le poids d'un corps est une grandeur mesurable.

L'unité légale du poids est :

a le kilogramme ;

b le pascal ;

c le newton.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Mets dans le bon ordre les mots et les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase qui a du sens.

par la Terre / L'attraction /est / exercée / le poids / sur un objet, / de cet objet.

Exercice 4

Écris le symbole de l'unité légale du poids d'un corps.

Activité 3 Établissement de la relation entre la masse et le poids d'un corps

Tu disposes d'un dynamomètre, d'une boîte de masses marquées et d'un fil inextensible.

- Accroche par l'intermédiaire du fil, chaque masse marquée au dynamomètre.
- Lis la valeur du poids obtenue pour chaque masse marquée et inscris le résultat dans un tableau.
- Calcule les rapports $\frac{p}{m}$ et reporte les résultats obtenus dans le tableau.
- Compare les différents rapports obtenus.
- Tire une conclusion.

Synthèse

- Les mesures des poids des masses marquées et le calcul des rapports donnent les résultats qui figurent dans le tableau ci-dessous :

m (kg)	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5
P (N)	1	1,5	2	2,5	3	4	5
$\frac{p}{m}$ (N/kg)	10	10	10	10	10	10	10

- Le rapport $\frac{p}{m}$ est le même pour toutes les masses marquées utilisées.
- En conclusion, le poids d'un corps est proportionnel à sa masse.
- Le coefficient de proportionnalité entre le poids et la masse se note « g » et est appelé l'intensité de la pesanteur. $g = \frac{p}{m}$.

- « g » s'exprime en newton par kilogramme de symbole N/kg.
- « g » varie selon la latitude et l'altitude.

Exemples :

- Variation selon l'altitude : sur la Terre g = 10 N/kg ; sur la Lune g = 1,6 N/kg et sur Mars g = 3,7 N/kg.
- Variation selon la latitude : à l'Équateur g = 9,78 N / kg et aux pôles g = 9,83 N / kg.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 41 30/07/2023 14:51

Exercices de fixation

Exercice 1

La masse et le poids d'un corps sont deux grandeurs qui caractérisent ce corps.

Ces deux grandeurs sont :

a proportionnelles ;

b constantes ;

c inverses l'une de l'autre.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

La masse m et le poids P d'un corps sont liés.

La relation qui lie ces deux grandeurs physiques est :

a $P = \frac{g}{m}$

b $P = \frac{m}{g}$

c $p = m.g.$

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Recopie chacune des phrases suivantes en la complétant avec le groupe de mots qui convient.

1 Dans la relation qui lie la masse au poids d'un corps, le coefficient « g » est appelé .....

2 Le coefficient de proportionnalité « g » dans la relation entre la masse et le poids d'un corps s'exprime en .....

Exercice 4

Pour chacune des affirmations suivantes, recopie le numéro et écris à la suite V si l'affirmation est vraie ou F si elle est fausse.

1 Le poids d'un corps diminue lorsque l'altitude augmente.

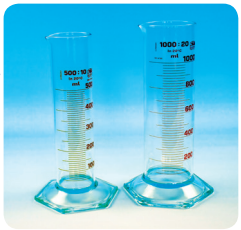
2 Le quotient de la masse d'un corps par son poids est l'intensité de la pesanteur.

3 Lorsque le poids d'un corps augmente, sa masse aussi augmente.

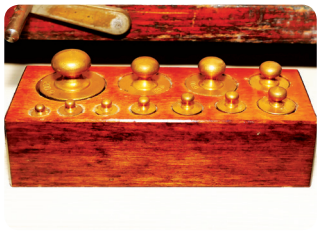
Activité 4 Définition de la masse volumique d'une substance

Tu disposes d'une éprouvette graduée, d'eau et d'une boîte de masses marquées.

- Mesure avec précaution, les volumes de quelques masses marquées par déplacement d'eau. (Document 5)
- Consigne les résultats obtenus dans un tableau.
- Détermine le quotient de la masse de chaque masse marquée par son volume.
- Compare les valeurs obtenues.
- Quelle conclusion peut-on tirer ?
- Définis la masse volumique d'une substance.
- Donne l'unité légale de masse volumique.



Éprouvettes graduées



Boîte de masses marquées

Document 5 : Volume d'un solide

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 42 30/07/2023 14:51

Synthèse

- Les valeurs des volumes des masses marquées utilisées sont consignées dans le tableau ci-contre.

Masse m(g)	500	200	100	50
Volume V(cm^3)	60	24	12	6
$\frac{m}{V}$ (g/cm^3)	8,3	8,3	8,3	8,3

- Le quotient de la masse de chaque masse marquée par son volume est le même pour toutes les masses marquées.
- Le quotient de la masse par le volume représente **la masse volumique de la substance** constituant les masses marquées.
- La masse volumique d'une substance est la masse par unité de volume de cette substance.
- **L'unité internationale de masse volumique** est le **kilogramme par mètre cube** de symbole kg/m^3.
- Il existe d'autres unités de masse volumique.

Exemples : le gramme par centimètre cube (g/cm^3) ; le kilogramme par décimètre cube kg/dm^3.

Remarque : 1 kg/dm^3 = 1 g/cm^3 = 1000 kg/m^3.

- Masses volumiques de quelques substances.

Substances solides	Plomb	Fer, Acier	Cuivre	Aluminium	Laiton	Argent
Masse volumique (g/cm^3)	11,3	7,8	8,9	2,7	8,7	10,5

Substances liquides	Eau	Mercure	Huile de table	Alcool à brûler	Essence	Kérosène
Masse volumique (g/cm^3)	1	13,6	0,92	0,82	0,74	0,78

Exercices de fixation

Exercice 1

Mets dans le bon ordre, les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase qui a du sens.

est la masse volumique / Le quotient / par son volume / de cette substance. / de la masse / d'une substance

Exercice 2

La masse volumique d'une substance est la masse par unité de volume de cette substance.

Son unité légale est :

a. le gramme par centimètre cube ;
b. le kilogramme par mètre cube ;
c. le kilogramme par décimètre cube.

Recopie la lettre correspondant à la bonne option.

Exercice 3

Pour chacune des affirmations suivantes :

1. la masse d'une substance et son volume sont proportionnels ;
2. la tonne par mètre cube est une unité de masse volumique ;
3. la masse volumique d'un objet diminue si son volume augmente.

recopie le numéro et écris à la suite V si l'affirmation est vraie ou F si elle est fausse.

Exercice 4

Recopie la phrase suivante en la complétant avec le groupe de mots qui convient.

La masse par unité de volume d'une substance est la ..... de cette substance.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 43 30/07/2023 14:51

Activité 5 Découverte de la notion de densité d'une substance

Tu disposes du tableau ci-dessous où ont été reportées les masses volumiques de quelques substances.

Substances	Fer	Cuivre	Plomb	Eau	Huile de table	Alcool à brûler	Mercure
Masse volumique(g/cm^3)	7,8	8,9	11,3	1	0,92	0,82	13,6

- Pour chaque substance, donne la valeur du rapport de la masse volumique par la masse volumique de l'eau.
- Dis ce que représente ce rapport pour la substance.
- Propose une définition de la densité d'une substance.

Synthèse

- Pour chaque substance, la valeur du rapport de la masse volumique par la masse volumique de l'eau est égale au nombre qui représente la valeur de la masse volumique de cette substance.
- Ce rapport représente la densité de la substance.
- La densité d'une substance est le quotient de sa masse volumique par la masse volumique de l'eau.
- La densité est une grandeur sans unité.
- Exemples : densités de quelques substances.

Substances	Fer	Cuivre	Plomb	Eau	Huile de table	Alcool à brûler	Mercure
Densité	7,8	8,9	11,3	1	0,92	0,82	13,6

Remarque :

Pour obtenir la densité d'une substance, il faut exprimer sa masse volumique a_s et la masse volumique a_e de l'eau avec la même unité.

Exercices de fixation

Exercice 1

Ordonne les groupes de mots suivants de manière à constituer une phrase qui a du sens.

par rapport à l'eau / de sa masse volumique / La densité / de l'eau. / d'un corps / par la masse volumique / est le quotient

Exercice 2

Une substance a une masse volumique a = 7800 kg/m^3. La densité par rapport à l'eau (a_{eau} = 1 kg/dm^3) de cette substance est :

(a) d = 7 800 ; (b) d = 7,8 ; (c) d = 0,78.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Recopie la phrase suivante en la complétant avec le mot qui convient.

Étant donné deux substances, la plus dense est celle qui a la plus ..... valeur de masse volumique.

Exercice 3

La densité d'une substance est une grandeur qui caractérise cette substance. Dans le système international, la densité d'une substance s'exprime

(a) en kilogramme par mètre cube ;

(b) en kilogramme mètre cube ;

(c) sans unité.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 44 30/07/2023 14:51

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Un objet métallique de volume V = 80 cm³ a un poids P = 2,16 N en un endroit de la Terre où g_{Terre} = 10 N/kg.

1. Détermine :
   1.1. la masse m de cet objet ;
   1.2. le poids P' de l'objet sur la Lune où g_{Lune} = 1,6N/kg.
2. Détermine la masse volumique de cet objet.
3. Identifie le métal avec lequel l'objet a été fabriqué.

Données :

Substances	Plomb	Cuivre	Fer	Aluminium
Masses volumiques (g/cm³)	11,3	8,9	7,8	2,7

Corrigé

1.

1.1. Masse m de l'objet : $m = \frac{P}{g_T}$; $m = \frac{2,16}{10}$, m = 0,216 kg soit m = 216 g.

1.2. Poids P' de l'objet sur la Lune : $P' = m.g_{Lune}$; P' = 0,216 × 1,6 ; P' = 0,3456 N.

2. Détermination de la masse volumique de l'objet : $a = \frac{m}{V}$; $a = \frac{216}{80}$; a = 2,7 g/cm³.

3. Le métal avec lequel l'objet a été fabriqué est l'aluminium.

Méthode

Il faut savoir :
- la relation entre la masse et le poids d'un corps ;
- que la masse ne varie pas donc la masse de l'objet sur la Lune, a la même valeur que sur la Terre ;
- l'expression de la masse volumique d'un corps en fonction de sa masse et de son volume ;
- exprimer la masse en gramme et le volume en centimètre cube pour obtenir la masse volumique en g / cm³.

Pour identifier le métal, il suffit de comparer la valeur de la masse volumique de l'objet aux masses volumiques consignées dans le tableau.

Résumé de cours

- La masse d'un corps est la grandeur mesurée avec une balance. Son unité légale est le kilogramme (kg).
- Le poids d'un corps est l'attraction que la Terre exerce sur ce corps. Il se mesure en newton (N) avec un dynamomètre.
- Le poids d'un corps est proportionnel à sa masse : P = m.g.
- Le coefficient de proportionnalité « g », appelé intensité de la pesanteur, s'exprime en newton par kilogramme (N/kg).
- La masse volumique d'une substance est la masse par unité de volume de cette substance. Son unité légale est le kilogramme par mètre-cube (kg/m³).

La densité d'une substance est le quotient de sa masse volumique par la masse volumique de l'eau. Elle est sans unité.

Remarque :
- La masse est invariable alors que le poids varie selon la latitude et l'altitude.
- L'intensité de la pesanteur varie en fonction de l'altitude et de la latitude.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 45 30/07/2023 14:51

Exercices

Exercices de renforcement

1 Une boîte cubique de volume V = 1 dm^3 est remplie d'un liquide de masse volumique a = 13,6 kg/cm^3.
Détermine :
1. la masse de ce liquide ;
2. le poids du liquide sur la Terre puis sur la Lune.
Données : g_{Terre} = 10 N/kg et g_{Lune} = 1,6 N/kg.

2 Recopie chacune des phrases suivantes en la complétant avec le mot qui convient.
1. Le ..... est l'instrument utilisé pour mesurer le poids d'un objet.
2. Au marché, le boucher se sert d'une balance pour mesurer ..... de viande qu'il vend à ses clients.
3. Le poids et la masse d'un corps sont deux grandeurs ..... .

3 Pour chacune des affirmations suivantes, recopie le numéro et écris à la suite la lettre V si l'affirmation est vraie ou la lettre F si elle est fausse.
1. Entre deux corps, le plus dense est celui dont la substance a la plus grande masse volumique.
2. La densité d'une substance se mesure en mètre cube.
3. La masse d'un objet est inversement proportionnelle à son volume.
4. Deux corps de même poids ont nécessairement la même masse en un même lieu.

4 Recopie le texte ci-dessous en le complétant avec les mots suivants : kilogramme ; varie ; dynamomètre ; balance ; newton.
Le poids et la masse d'un corps sont liés par la relation P = mg. La masse s'exprime en ..... tandis que le poids est en ..... . La masse se mesure à l'aide d'une ..... alors que le poids se mesure à l'aide d'un ..... . Le poids est une grandeur qui ..... selon le lieu.

5 Détermine le poids d'un morceau de fer, de masse volumique a = 7,8 g/cm^3 et de volume V = 250 cm^3 en un lieu où g = 10 N/kg.

Situations d'évaluation

1 Au cours d'une séance de travaux dirigés, votre professeur de Physique-Chimie vous demande de déterminer le poids d'un échantillon de roche lunaire rapporté de la Lune par un astronaute américain en juillet 1969. Pour cela, il vous informe que la masse de l'échantillon de roche en un lieu de la Terre où g_{Terre} = 9,8 N/kg est m = 1200 g et que l'intensité de la pesanteur sur la Terre est six fois plus grande que sur la Lune.
1. Donne la valeur de la masse de l'échantillon de roche lunaire sur la Lune.
2. Écris la relation entre la masse de l'échantillon de roche lunaire et son poids P_T sur la Terre.
3. Détermine :
   3.1. le poids de l'échantillon de roche lunaire : P_T sur la Terre ;
   3.2. le poids de l'échantillon de roche lunaire : P_L sur la Lune.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 46 30/07/2023 14:51

2 Au cours d'une expérience, votre professeur de Physique-Chimie, vous amène à établir la relation qui existe entre le poids et la masse d'un corps. Pour cela, il met à la disposition de ton groupe des solides de masses différentes et le matériel nécessaire pour mesurer la masse et le poids de chaque solide. Vous obtenez les résultats consignés dans le tableau ci-dessous :

Masse (g)	100	200	300	400	500
Poids (N)	1	2	3	4	5
$\frac{p}{m}$ (N/kg)					

1. Donne le nom de l'instrument que vous utilisez pour mesurer :
   1.1. la masse de chaque solide ;
   1.2. le poids de chaque solide.
2. Reproduis le tableau en complétant la troisième ligne.
3. Déduis la relation entre la masse et le poids.
4. Donne le nom du coefficient de proportionnalité entre le poids et la masse.

3 Au cours d'une séance de travaux pratiques, ton groupe effectue les mesures de masse et de poids de divers objets en vue de déterminer la valeur de l'intensité de la pesanteur en ce lieu. Vous obtenez les valeurs consignées dans le tableau suivant :

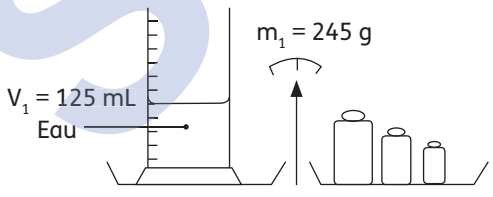
Masse (g)	2	3	5	7	8	10
Poids (N)	19,6	29,5	49	69	78,6	98
$\frac{p}{m}$ (N/kg)						

Tu es le rapporteur du groupe.
1. Écris la relation qui existe entre la masse m et le poids P d'un objet.
2. Reproduis le tableau en complétant la troisième ligne.
3. Justifie que le poids P d'un objet est proportionnel à sa masse m.
4. Déduis la valeur de l'intensité de la pesanteur g.

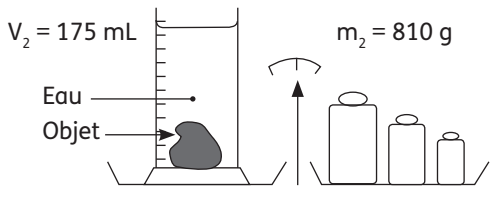
4 Au cours d'une séance de travaux pratiques, votre professeur de Physique-Chimie vous demande d'identifier un métal. Pour cela, il vous remet un objet fabriqué à partir de ce métal, une éprouvette graduée, des masses marquées, une balance Roberval, de l'eau et le tableau ci-dessous :

Substance métallique	Fer	Plomb	Aluminium	Cuivre
Densité par rapport à l'eau	7,8	11,3	2,7	8,9

Ton groupe réalise alors les deux expériences schématisées ci-dessous.



Expérience 1



Expérience 2

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 47 30/07/2023 14:51

Exercices

Donnée : masse volumique de l'eau : $a_{eau} = 1\ g/cm^3$.
Tu es désigné(e) pour exploiter les résultats.

1. Définis la densité d'une substance par rapport à l'eau.
2. Calcule :
   2.1. le volume V de l'objet ;
   2.2. la masse m de cet objet.
3. Détermine :
   3.1. la masse volumique *a* du métal qui a servi à fabriquer l'objet ;
   3.2. la densité d du métal qui a servi à fabriquer l'objet.
4. Identifie le métal avec lequel l'objet a été fabriqué.

Approfondis tes connaissances

Intervalle d'altitude dans lequel l'intensité de la pesanteur g peut être considérée constante

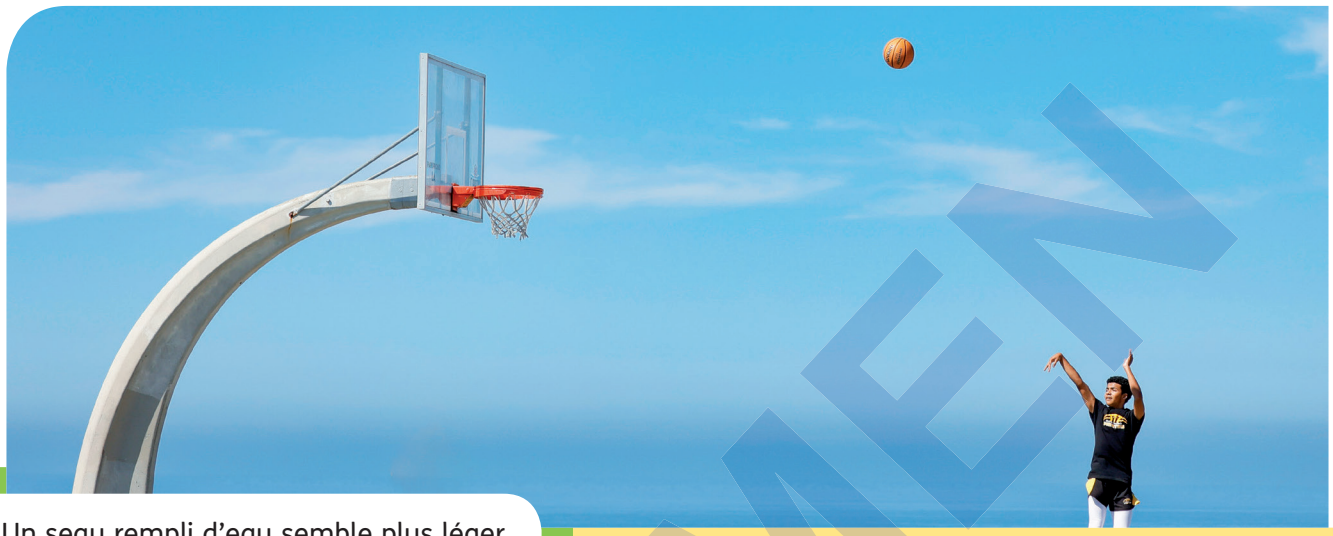
L'intensité de la pesanteur g dépend de l'altitude mais peut être considérée comme constante sur une certaine hauteur. En prenant l'exemple de la Terre, de rayon moyen 6370 km, si l'on considère un point situé à 1 km d'altitude, c'est-à-dire à 6371 km du centre alors la valeur de g ne varie pas et reste égale à 9,81 N/kg. En revanche, si l'on considère un point situé à 10 km d'altitude c'est-à-dire à 6380 km du centre, alors on obtient une valeur de g égale à 9,78 N/kg et pour un point situé à 100 km, on a g = 9,51 N/kg.
Par conséquent sur Terre :
– la valeur de g exprimée au centième près (9,81 N/kg) peut être considérée constante pour des altitudes ayant des valeurs de l'ordre de grandeur du kilomètre ;
– g, exprimée au dixième près (9,8 N/kg), peut être considérée constante pour des altitudes ayant des valeurs de l'ordre de grandeur de la dizaine de kilomètre.
– g, exprimée à l'unité près (10 N/kg), peut être considérée constante pour des altitudes ayant des valeurs de l'ordre de grandeur de la centaine de kilomètre.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 48 30/07/2023 14:51

Leçon 2

Les forces



Un seau rempli d'eau semble plus léger dans l'eau qu'en dehors de l'eau. (Document 1)
Comment expliquer ce constat ?



Document 1 : Personne sortant un seau d'eau d'un marigot

Situation d'apprentissage

En suivant un reportage à la télé, des élèves d'une classe de 3e observent la scène présentée sur le document 2.

Ils sont étonnés que malgré le nombre de personnes à bord de la pinasse, elle ne coule pas. Un élève en classe de 2nde qui est en leur compagnie leur apprend que la flottaison de l'embarcation est due à la poussée d'Archimède qui est une force exercée par l'eau. Voulant comprendre ces propos, ils entreprennent, sous la conduite de leur professeur de Physique-Chimie, de définir une force et la poussée d'Archimède, d'en connaître les caractéristiques et de les représenter.



Document 2 : Embarcation sur une pinasse

CRÉMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 49 30/07/2023 14:51

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Définir	une force.
Connaître	• l'unité de la valeur d'une force ; • les caractéristiques d'une force à partir de l'exemple du poids (direction ; sens ; point d'application ou origine et valeur).
Représenter	une force : le poids d'un corps.
Définir	la poussée d'Archimède dans le cas d'un liquide.
Connaître	les caractéristiques de la poussée d'Archimède.
Déterminer	la valeur P_A de la poussée d'Archimède.
Représenter	la poussée d'Archimède.
Connaître	d'autres exemples de forces (forces magnétiques, tension d'un fil, réaction d'un support).
Distinguer	• les forces à distance et les forces de contact ; • les forces à action répartie et les forces à action localisée.
Utiliser	les relations $P_A = P - P'$ et $P_A = a_L.V_i.g$.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Définition d'une force

Tu disposes d'un ressort suspendu à un support et d'une masse marquée.
Suspends la masse marquée au ressort. (Document 3)

- Que constates-tu lorsque tu libères la masse marquée ?
- Explique les mouvements de va-et-vient de la masse marquée.
- Définis une force.
- Donne le nom de l'instrument de mesure de la valeur d'une force.
- Quelle est l'unité légale de la valeur d'une force ?



Document 3 : Masse marquée suspendue à un ressort

Synthèse

- En libérant la masse marquée, elle effectue des mouvements de va-et-vient verticalement puis finit par s'immobiliser.
- Pendant ces mouvements de va-et-vient, le ressort subit des déformations.
- La masse marquée se met en mouvement parce qu'elle subit une force qui l'attire vers le bas puis une autre qui la déplace vers le haut.
- La force qui attire la masse marquée vers le bas est son poids et celle qui la déplace vers le haut est la tension du ressort.
- Ces deux forces la maintiennent par la suite en équilibre stable.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 50 30/07/2023 14:51

Synthèse

- Une force est toute action mécanique capable de mettre en mouvement un corps, de modifier son mouvement, de déformer un corps ou de participer à son équilibre.
- La valeur d'une force se mesure avec un **dynamomètre**.
- L'unité légale de la valeur d'une force est le **newton** de symbole N.

Exercices de fixation

Exercice 1

Une force est une action mécanique.
Elle s'exprime en :

a kilogramme ;
b pascal ;
c newton.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse

Exercice 2

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

capable de / Une force / mettre / un corps. / est / en mouvement

Exercice 3

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

1 Une force est capable de ..... en mouvement un corps.
2 L'instrument de mesure de la valeur d'une force est le .....

Exercice 4

Pour chacune des affirmations suivantes :

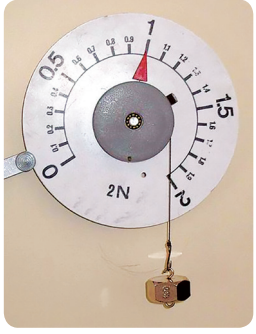
1 le poids d'un corps est une action mécanique exercée par la Terre ;
2 une force peut mettre en mouvement un corps ou modifier son mouvement ;
3 un cahier posé sur une table ne subit aucune force,

recopie le numéro et écris à la suite V si l'affirmation est vraie ou F si elle est fausse.

Activité 2 Recherche les caractéristiques d'une force

Tu réalises l'expérience de la photo du document 4.

- Coupe le fil auquel est suspendue la masse marquée.
- Note tes observations.
- Quelle est la force responsable de la chute de la masse marquée ?
- Indique la direction, le sens, la valeur et le point d'application du poids de la masse marquée.
- Déduis de cet exemple, les caractéristiques d'une force.
- Représente le poids de la masse marquée par un vecteur. Échelle : 2 cm pour 1 N.



Document 4 : Mesure du poids d'une masse marquée

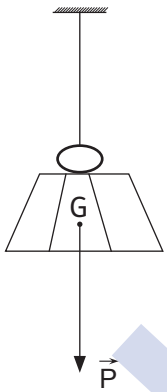
SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 51 30/07/2023 14:51

Synthèse

- En coupant le fil, la masse marquée va tomber.
- Sa chute s'effectuera suivant la verticale.
- La force responsable de la chute de la masse marquée est son poids.
- Les caractéristiques du poids de la masse marquée sont :
  - point d'application : le centre de gravité G de la masse marquée ;
  - direction : la verticale passant par G ;
  - sens : du haut vers le bas ;
  - valeur ou intensité : P = 1 N (P = m.g).
- Les caractéristiques d'une force sont :
  - le point d'application : l'endroit où s'applique la force ;
  - la direction : la droite suivant laquelle la force agit ;
  - le sens : il donne l'orientation de la force ;
  - l'intensité ou la valeur : elle est mesurée avec un dynamomètre et est exprimée en newtons.
- Représentation du poids $\vec{P}$ de la masse marquée.

Le poids $\vec{P}$ est représenté par un vecteur de longueur 2 cm.



Exercices de fixation

Exercice 1

Une force est une action mécanique.
Elle est caractérisée par :

a son point d'application, sa direction et son sens ;

b son point d'application, sa direction et sa valeur ;

c son point d'application, sa direction, son sens et sa valeur.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

Mets les groupes de mots suivants dans le bon ordre pour constituer une phrase qui a du sens.

d'un corps est / de ce corps. / Le point / du poids / le centre de gravité / d'application

Exercice 3

Pour chacune des affirmations suivantes, recopie le numéro et écris à la suite V si l'affirmation est vraie ou F si elle est fausse.

1 Une force est modélisée par un vecteur dont l'origine est son point d'application.

2 La direction et le sens d'une force sont identiques.

3 Un vecteur représentant une force a une longueur proportionnelle à la valeur de cette force.

4 La valeur d'une force est aussi appelée l'intensité de cette force.

Exercice 4

Recopie chacune des phrases suivantes en la complétant avec le groupe de mots qui convient.

1 Le poids d'un corps est dirigé ..... .

2 La direction du poids d'un corps est ..... du lieu.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 52 30/07/2023 14:51

Activité 3 Définition de la poussée d'Archimède dans le cas d'un liquide

Observe la photo du document 5.

- Dis ce que tu vois sur cette photo.

Essaie d'enfoncer ce ballon dans l'eau.

- Quel constat fais-tu ?
- Indique la direction et le sens de la force qui en est responsable.
- Donne le nom de cette force.
- Définis la poussée d'Archimède dans le cas d'un liquide.



Document 5 : Ballon flottant sur l'eau

Synthèse

- Cette photo présente un ballon qui flotte sur l'eau.
- En essayant d'enfoncer le ballon dans l'eau, on constate qu'il est repoussé vers la surface.
- Une force exercée par l'eau sur le ballon repousse le ballon à la surface.
- Cette force a une direction verticale et un sens du bas vers le haut.
- La force exercée par l'eau sur le ballon est appelée la **poussée d'Archimède**.
- La poussée d'Archimède est la force exercée par un liquide sur un corps immergé dans ce liquide.

Remarque : La poussée d'Archimède s'exerce aussi dans les gaz.

Exercices de fixation

Exercice 1

Mets dans le bon ordre les mots et les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase qui a du sens.

un liquide / est une force / immergé dans / sur un corps / ce liquide. / La poussée d'Archimède / exercée par

Exercice 2

Pour chacune des affirmations suivantes, recopie le numéro et écris à la suite V si l'affirmation est vraie ou F si elle est fausse.

1. La poussée d'Archimède est une force exercée par tout corps immergé dans un liquide sur ce liquide.
2. La poussée d'Archimède s'exerce sur toute la surface immergée d'un corps plongé dans un liquide.
3. La poussée d'Archimède repousse un solide plongé dans un liquide vers le haut.

Exercice 3

La poussée d'Archimède est une force.

Cette force est exercée par :

a. les gaz uniquement ;
b. les liquides uniquement ;
c. les gaz et les liquides.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Recopie chacune des phrases suivantes en la complétant avec le groupe de mots qui convient.

1. La force subie par un corps immergé dans un liquide est appelée ..... .
2. Un corps immergé dans un liquide est repoussé vers ..... à cause de la poussée d'Archimède.

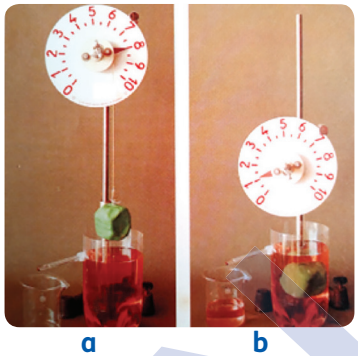
SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 53 30/07/2023 14:51

Activité 4 Détermination de la valeur de la poussée d'Archimède

Ton groupe dispose d'un dynamomètre, de la pâte à modeler, de l'eau colorée contenue dans un vase à trop-plein et d'un bécher.
Vous réalisez l'expérience du document 6.

- Que représentent les indications des dynamomètres sur les documents 6a et 6b ?
- À quoi correspond la différence entre les deux indications du dynamomètre ?
- Que remarques-tu dans le bécher sur le document ?
- À quoi correspond le volume de liquide recueilli dans le bécher ?
- Calcule la masse puis le poids du liquide recueilli sachant que son volume est égal à 70 cm^3 et sa masse volumique égale à 1 g/cm^3.
- Compare le poids du liquide déplacé à la valeur de la poussée d'Archimède s'exerçant sur la pâte à modeler.
- Quelle conclusion peux-tu tirer de cette expérience ?



a b

Document 6 : Détermination de la valeur de la poussée d'Archimède

Synthèse

- L'indication du dynamomètre sur la photo 1 est le poids réel P de la pâte à modeler. Sa valeur est P = 8 N.
- L'indication du dynamomètre lorsque la pâte à modeler est immergée dans le liquide est le poids apparent P' de la pâte à modeler. P' = 1 N.
- La différence entre les deux indications du dynamomètre correspond à la valeur de la poussée d'Archimède P_A subie par la pâte à modeler. $P_A = P - P' = 8 - 1 = 7$ N.
- Le bécher recueille le liquide déplacé à la suite de l'immersion de la pâte à modeler. Le volume du liquide déplacé correspond au volume de la pâte à modeler.
- La masse du liquide est : $m_L = 700 \times 1 = 700$ g et son poids est : $P_{LD} = 0,7 \times 10 = 7$ N.
- Le poids du liquide déplacé est égal à la poussée d'Archimède.
- En conclusion, la valeur de la poussée d'Archimède est égale à la valeur du poids du liquide déplacé.

On a donc : $P_A = a_L.V_i.g$ où a_L = masse volumique du liquide.
$V_{LO} = V_i$: Volume du liquide déplacé ou volume du solide immergé.
g : intensité de la pesanteur.

Exercices de fixation

Exercice 1

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

1. La valeur de la poussée d'Archimède est égale à la différence entre le poids réel et le poids apparent du corps immergé.
2. Le poids apparent d'un solide est le poids de ce solide lorsqu'il est immergé.
3. Le poids apparent d'un corps immergé dans un liquide est supérieur au poids réel de ce corps.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 54 30/07/2023 14:51

Exercice 2

Un solide de poids P, immergé dans un liquide subit une poussée d'Archimède $\vec{P}_A$, de valeur P_A.
Le poids apparent P' de ce solide est tel que :

a $P' = P_A - P$; b $P' = P - P_A$; c $P' = P_A + P$.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Mets les groupes de mots suivants dans le bon ordre de manière à construire une phrase qui a du sens.
ce solide. / Le poids / un solide / du liquide déplacé, / dans un liquide, / la poussée d'Archimède /est égal à / en plongeant / que subit

Exercice 4

Un solide de masse volumique a_S et de volume V_S est plongé dans un liquide de masse volumique a_L.
Si le solide déplace un volume V_{LD} de liquide, alors la valeur de la poussée d'Archimède $\vec{P}_A$ qu'il subit a pour expression :

a $P_A = a_L.V_{LD}.g$; b $P_A = a_S.V_{LD}.g$; c $P_A = a_L.V_S.g$.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Activité 5 Détermination des caractéristiques de la poussée d'Archimède dans le cas d'un liquide

- Rappelle la direction et le sens de la poussée d'Archimède dans le cas d'un liquide.
- Écris les deux relations permettant de déterminer la valeur de la poussée d'Archimède.
- Représente la poussée d'Archimède.
- Précise le point d'application, la direction et le sens du vecteur représentant la poussée d'Archimède.

Synthèse

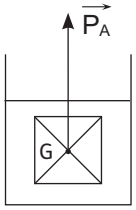
- La poussée d'Archimède est une force dont la direction est la verticale et le sens, du bas vers le haut.
- La valeur de la poussée d'Archimède s'obtient par l'une des deux relations suivantes : $P_A = P - P'$; $P_A = a_L.V_{LD}.g$.
- La poussée d'Archimède est représentée par le vecteur $\vec{P}_A$.
- Ce vecteur a une direction verticale, un sens ascendant et une longueur proportionnelle à la valeur de la poussée d'Archimède.
- Le point d'application de la poussée d'Archimède est le centre de gravité de la partie immergée du corps. Ce centre s'appelle centre de poussée ou centre de carène.

SPÉCIMEN

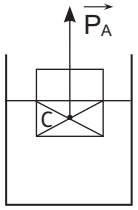
Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 55 30/07/2023 14:51

Synthèse

Exemples de représentation de la poussée d'Archimède :



Cas où le solide est immergé



Cas où le solide flotte sur l'eau

Exercices de fixation

Exercice 1

La poussée d'Archimède est la force qu'exerce un liquide sur un corps immergé dans ce liquide.

Le point d'application de cette force s'appelle :

a le centre d'inertie ;
b le centre de poussée ;
c le centre de symétrie.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

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

1 La poussée d'Archimède a une direction ..... .

2 La poussée d'Archimède subie par un corps immergé a un sens ..... à celui du poids de corps.

Exercice 3

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

du liquide déplacé. / La poussée d'Archimède / au poids / dont la valeur / est une force est égale

Exercice 4

La poussée d'Archimède est une force qui est représentée par un vecteur.

Le sens de ce vecteur :

a du bas vers le haut ;
b du haut vers le bas ;
c dépend du liquide d'immersion.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Activité 6 Découverte d'autres types de forces

Observe le document 7.

- Cite les forces qui s'exercent sur le livre.
- Quelle est la force exercée à distance ?
- Quelle est la force de contact ?

Observe le document 8.

- Cite les forces qui s'exercent sur la boule métallique du pendule.
- Quelle est la force de contact ?

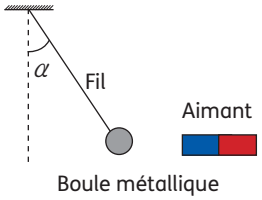


Document 7 : Un livre posé sur une table

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 56 30/07/2023 14:51

- Quelles sont les forces exercées à distance ?
- Quelle est la force qui s'exerce en un seul point de la boule ?
- Quelles sont les forces qui s'exercent en plusieurs points de la boule ?



Document 8 : Attraction d'une boule par un aimant

Synthèse

Sur le document 7 :

- le livre est soumis à son poids $\vec{P}$ et à la réaction $\vec{R}$ de la table ;
- le poids s'exerce sur chaque point du livre et la réaction, sur chaque point de la partie du livre en contact avec la table : ce sont des forces à actions reparties.
- la force exercée à distance est le poids ;
- la force de contact est la réaction de la table ;

Sur le document 8 :

- la boule métallique est soumise à son poids $\vec{P}$, à la tension $\vec{T}$ du fil et à la force magnétique $\vec{F}$ exercée par l'aimant ;
- le poids s'exerce sur chaque point de la boule ; la tension du fil s'exerce au point de fixation du fil sur la boule et la force magnétique $\vec{F}$ s'exerce sur toute la surface de la boule métallique ;
- la force de contact est la tension du fil ;
- les forces exercées à distance sont : le poids et la force magnétique.
  - La tension du fil est une force localisée car elle s'exerce en un seul point de la boule métallique.
  - La force magnétique et le poids sont des forces à actions réparties car elles s'exercent sur tout le volume de la boule métallique.

Exercices de fixation

Exercice 1

Nomme chacune des forces suivantes :

- force exercée par une table sur une boîte de craie ;
- force exercée par un fil sur un solide qu'il supporte ;
- force exercée par un aimant sur une tige en fer.

Exercice 2

Classe les forces suivantes dans le tableau ci-dessous après l'avoir reproduit : la tension d'un fil ; la réaction d'un support ; les forces magnétiques ; le poids d'un corps.

Forces à actions localisées	Forces à actions réparties

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 57 30/07/2023 14:51

Exercice 3

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

est une force / à distance. / Une force magnétique / qui s'exerce / répartie en volume

Exercice 4

La poussée d'Archimède $\overrightarrow{P_A}$ est une force exercée par un fluide.
Cette force est :

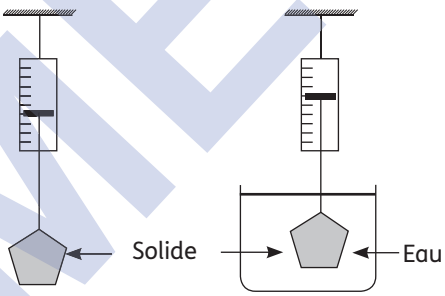
a une force de contact et localisée ;
b une force de contact et répartie en surface ;
c une force à distance et répartie en surface.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Un solide de masse m = 410 g et de volume V = 150 cm³ est utilisé pour réaliser l'expérience schématisée ci-contre.
Données : g = 10 N / kg ; a_{eau} = 1 g / cm³.



1. Donne le nom de la force dont la valeur est mesurée par le dynamomètre :
   1.1. à la figure 1 ;
   1.2. à la figure 2.
2. Détermine :
   2.1. le poids réel P du solide ;
   2.2. la valeur P_A de la poussée d'Archimède que subit le solide immergé dans l'eau à la figure 2.
3. Déduis l'indication du dynamomètre à la figure 2.

Corrigé

1. La force dont la valeur est mesurée par le dynamomètre :
   1.1. à la figure 1 est le poids réel du solide ;
   1.2. à la figure 2 est le poids apparent du solide.
2. Détermination :
   2.1. du poids réel du solide : P = m.g ; P = 0,41 x 10 ; P = 4,1 N ;
   2.2. de la poussée d'Archimède subit par le solide :
$P_A = a_L \times V_{LD} \times g = a_{eau} \times V_{solide} \times g$; $P_A = 1 \times 0,15 \times 10$; $P_A = 1,5$ N.
3. L'indication du dynamomètre à la figure 2 : $P' = P - P_A$; P' = 4,1 N – 1,5 N ; P' = 2,6 N.

Méthode

1. Pour identifier les forces dont les valeurs sont mesurées sur les figures 1 et 2, il faut savoir faire la différence entre le poids réel d'un corps, mesuré à l'air libre et son poids apparent, mesuré lorsque le corps est immergé.
2. La détermination de la valeur de la poussée d'Archimède se ramène ici à la détermination du poids de l'eau déplacée par l'immersion du solide. Le solide étant totalement immergé, le volume du solide est égal au volume de l'eau déplacée.
3. L'indication du dynamomètre à la figure 2 est la valeur du poids apparent du solide.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 58 30/07/2023 14:52

Résumé de cours

- **Une force** est toute action capable de mettre en mouvement un corps, de modifier son mouvement, de déformer un corps ou de participer à son équilibre.
- L'instrument de mesure de la valeur d'une force est **le dynamomètre.**
- L'unité légale de la valeur d'une force est **le newton** de symbole **N.**
- **Les caractéristiques d'une force sont :** son point d'application, sa direction, son sens et sa valeur ou intensité.
- **Le poids** d'un corps a pour point d'application, le centre de gravité du corps ; pour direction, la verticale et pour sens, du haut vers le bas.
- **Une force** est modélisée par un vecteur.
- Tout corps immergé dans un liquide subit une force verticale dirigée vers le haut, appelée **poussée d'Archimède.**
- La valeur P_A de la poussée d'Archimède que subit un corps immergé dans un liquide peut être obtenue par l'une des relations suivantes :

$P_A = P - P'$ (P = poids réel et P' = poids apparent du corps) ;

$P_A = \alpha_L . V_{LD} . g$

(α_L : masse volumique du liquide ; V_{LD} : volume du liquide déplacé par le corps ;

g : intensité de la pesanteur)

Exercices

Exercices de renforcement

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

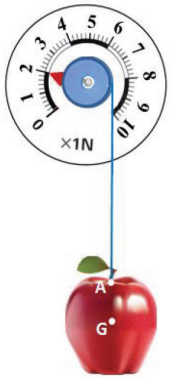
1. La poussée d'Archimède subie par un corps immergé dépend de la nature du liquide.
2. La poussée d'Archimède dépend du volume de liquide déplacé.
3. Le volume d'eau déplacée est égal au volume du solide immergé.
4. Les poussées d'Archimède que subissent deux corps de même volume, totalement immergés dans un même liquide, ont des valeurs différentes.

2 Une pomme de masse m, est suspendue à un dynamomètre comme l'indique la figure ci-contre.

1. Donne la valeur du poids P de la pomme.
2. Détermine sa masse m.
3. Représente le poids $\vec{P}$ de la pomme.

Données : g = 10 N/kg.

Échelle 1 cm pour 1 N

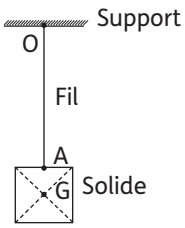


SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 59 30/07/2023 14:52

Exercices

3 Un solide de masse m = 100 g, de centre de gravité G, est suspendu à l'extrémité libre A d'un fil inextensible accroché à un support en O.
La force exercée par le fil sur le solide a une intensité F = 1 N.
1. Cite les forces qui s'exercent sur le solide.
2. Donne les caractéristiques de chacune de ces forces.
3. Représente ces forces à l'échelle 1 cm pour 0,5 N.
Donnée : g = 10 N / kg.



4 Sur les photographies du document 8, un solide est immergé dans deux liquides différents.
1. Identifie le liquide dans lequel la poussée d'Archimède subie par le solide est la plus grande.
2. Détermine la valeur de la poussée d'Archimède $\overrightarrow{P_A}$ dans chaque cas.
Données : masse du solide
m = 3,5 kg
g = 10 N / kg.

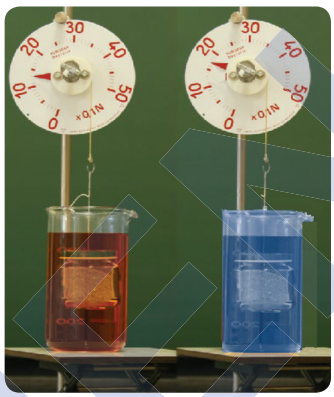
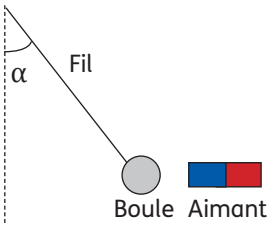


Photo 1 **Photo 2**

Document 8 : Solide immergé dans deux liquides différents

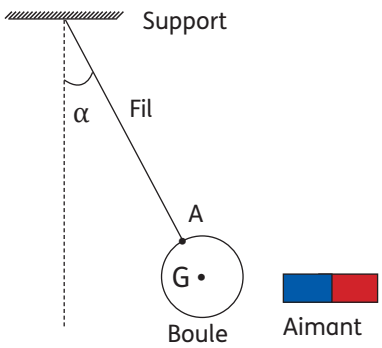
5 Un pendule est constitué d'un fil inextensible et d'une petite boule métallique.
À l'approche d'un aimant, la boule est attirée et le fil s'écarte de la verticale d'un angle α.
1. Identifie les forces qui s'exercent sur la boule.
2. Classe ces forces dans le tableau ci-dessous après l'avoir reproduit.



Forces localisées	Forces réparties	Forces de contact	Forces à distance

Situations d'évaluation

1 Au cours d'une évaluation, ton professeur de Physique-Chimie soumet à ta classe le schéma ci-contre.
Sur ce schéma, une boule homogène de centre de gravité G, suspendue en un point A à un fil, est attirée par un aimant droit. Le fil s'écarte alors de la verticale d'un angle α.
1. Cite les forces qui s'exercent sur la boule.
2. Identifie, parmi ces forces :
2.1 la force de contact subie par la boule ;
2.2 les forces à distance que subit la boule.
3. Représente qualitativement ces forces sur un schéma.



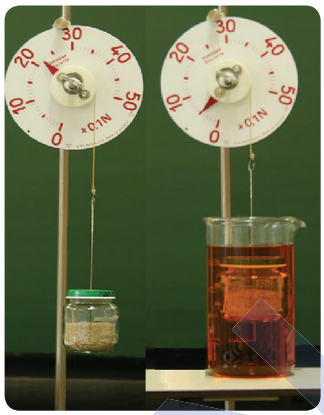
SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 60 30/07/2023 14:52

2 Au cours d'une séance de travaux pratiques, ton groupe réalise l'expérience du document 9 en vue de déterminer la valeur de la poussée d'Archimède exercée sur le solide.

Tu es désigné(e) pour exploiter les résultats de cette expérience.

1. Définis la poussée d'Archimède dans le cas d'un liquide.
2. Nomme la force dont la valeur est indiquée par le dynamomètre lorsque :
   2.1. le solide est à l'air libre ;
   2.2. le solide est plongé dans le liquide.
3. Donne les valeurs de ces deux forces.
4. Détermine la valeur de la poussée d'Archimède que subit le solide.



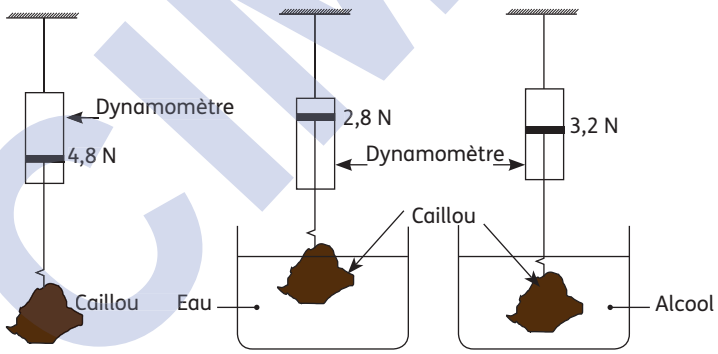
Document 9 : Détermination de poussée d'Archimède

3 En vue de déterminer la masse volumique de l'alcool à brûler, ton professeur de Physique-Chimie fait réaliser par ton groupe de travail, les expériences schématisées ci-dessous.

Au cours de ces expériences, un membre du groupe plonge avec précaution un caillou suspendu à un dynamomètre successivement dans de l'eau puis dans de l'alcool à brûler.

Le dynamomètre indique les valeurs observées sur les schémas.
Données : $a_{eau} = 1\ g / cm^3$; $g = 10\ N / kg$.
Il te revient d'exploiter ces résultats.

1. Donne la valeur du poids du caillou.
2. Calcule la valeur de la poussée d'Archimède $\overrightarrow{P_A}$ que subit le caillou :
   2.1 dans l'eau ;
   2.2 dans l'alcool à brûler.
3. Détermine le volume V du caillou.
4. Déduis la masse volumique a_a de l'alcool.



4 Un groupe d'élèves de ta classe devant déterminer expérimentalement la valeur de la poussée d'Archimède exercée sur un écrou, réalise l'expérience ci-contre. Ces élèves pensent alors que l'indication du dynamomètre est la valeur de cette poussée d'Archimède.
À leur grande surprise, le professeur leur fait savoir que l'expérience réalisée est insuffisante pour déterminer la valeur de la poussée d'Archimède demandée.
Tu es alors désigné(e) par celui-ci pour les aider à déterminer correctement cette valeur.

1. Nomme la grandeur physique déterminée par le groupe.



Document 10 : Écrou immergé dans un liquide

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 61 30/07/2023 14:52

Exercices

2. Donne la valeur de cette grandeur physique.
3. Indique la grandeur physique supplémentaire dont la détermination permettra au groupe d'obtenir la valeur de la poussée d'Archimède que subit l'écrou.
4. Dis comment le groupe peut effectuer cette détermination.

Approfondis tes connaissances

Archimède (287-212 av.J.-C) est un savant grec très célèbre. Ses travaux les plus importants concernent les mathématiques et la physique. Il prouve que le volume de la sphère est égal aux $\frac{2}{3}$ de celui du cylindre dans lequel elle est inscrite. Il obtient un procédé de calcul de la valeur de π. Archimède est aussi reconnu pour ses nombreuses inventions. Il met au point la vis sans fin et des machines de guerre qui retardent de 3 ans la prise de Syracuse par les Romains.

En physique, dans son Traité des corps flottants, Archimède énonce un des principes fondamentaux de l'hydrostatique (étude les liquides immobiles) : le principe ou théorème d'Archimède.

Hiéron, le roi de Syracuse voulait savoir si sa couronne était faite entièrement d'or ou si l'orfèvre l'avait trompé en mélangeant l'or à de l'argent. Il demanda à Archimède, sans détruire la couronne, de résoudre ce problème. Après avoir longtemps cherché, Archimède trouva la réponse dans son bain. Fou de joie, on raconte qu'il courut nu dans les rues de Syracuse en criant "Eurêka" : "J'ai trouvé".

Pour répondre à cette énigme, Archimède eut l'idée de comparer la densité de la couronne à celle de l'or. Il savait qu'un alliage or/argent avait une densité moindre que l'or. Si la couronne est en or pur, son volume est égal à celui d'un morceau d'or de même masse. Cependant il rencontra un problème : comment déterminer le volume de la couronne ? En entrant dans son bain et en voyant l'eau déborder de la baignoire qu'il eut une idée : le volume d'un corps immergé est égal à celui de l'eau qu'il déplace. Il put ainsi mesurer le volume de la couronne et le comparer au volume du morceau d'or de référence. Le volume de référence était inférieur à celui de la couronne. Donc la densité de la couronne était inférieure à celle du morceau d'or. La couronne était composée d'un alliage.

Selon la légende c'est ainsi qu'Archimède découvrit le principe aujourd'hui appelé le principe d'Archimède :

"Tout corps plongé dans un fluide subit une poussée verticale, dirigée de bas en haut, égale au poids du fluide qu'il déplace et appliquée au centre de gravité du fluide déplacé, ou centre de poussée."



Archimède dans son bain lors de la découverte de la poussée d'Archimède

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 62 30/07/2023 14:52

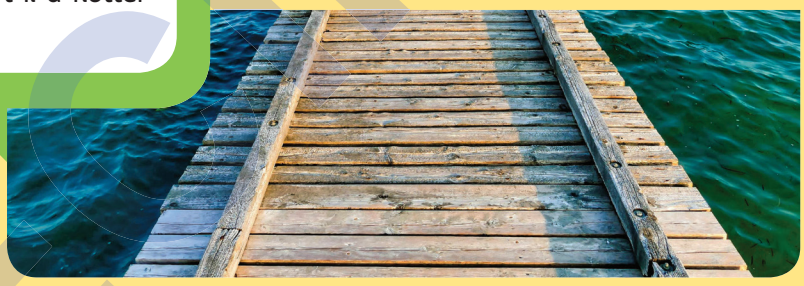
Leçon 3

Équilibre d'un solide soumis à deux forces



Sur le document 1, un pont réalisé avec un assemblage de bois flotte sur l'eau.

Pourquoi ce pont en bois arrive-t-il à flotter sur l'eau ?



Document 1 : Un pont flottant

Situation d'apprentissage

Un groupe d'élèves en classe de 3e au Lycée Moderne 1 de San Pedro, en visite au port autonome de ladite ville, observe des bateaux flottant sur l'eau. Certains élèves se posent la question de savoir comment ces bateaux arrivent à rester sur l'eau sans s'enfoncer malgré leurs poids.

De retour en classe, ces élèves sollicitent l'aide de leur professeur de Physique-Chimie pour connaître et utiliser les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces et la condition de flottaison d'un corps.



Document 2 : Des bateaux au port de San Pedro

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 63 30/07/2023 14:52

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Connaître	les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces.
Utiliser	les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces.
Représenter	les forces agissant sur un solide en équilibre.
Connaître	la condition de flottaison d'un corps.
Utiliser	la condition de flottaison d'un corps.

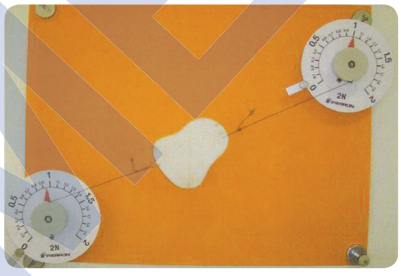
INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1

Détermination des conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces

Au cours d'une expérience, tu disposes d'un morceau de polystyrène expansé, de deux dynamomètres et de deux fils inextensibles.

- Relie le morceau de polystyrène aux deux dynamomètres par deux fils de telle sorte que les fils restent tendus. (Document 3)
- Cite les forces s'exerçant sur le morceau de polystyrène si son poids est négligeable.
- Compare les directions, les sens et les valeurs de ces forces lorsque le morceau de polystyrène est en équilibre.
- Donne les conditions d'équilibre du morceau de polystyrène.
- Donne les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces dans le cas général.



Document 3 :
Polystyrène en équilibre sous l'action de deux forces

Synthèse

- Les forces qui s'exercent sur le morceau de polystyrène sont les tensions des deux fils.
- À l'équilibre du morceau de polystyrène, les deux tensions ont la même droite d'action, des sens opposés et la même valeur ($F_1 = F_2 = 1$ N).
- Lorsqu'un solide soumis à deux forces $\vec{F_1}$ et $\vec{F_2}$ est en équilibre, les deux forces ont la même droite d'action, ont des sens opposés et ont la même valeur. Cela se traduit par la relation : $\vec{F_1} + \vec{F_2} = \vec{0}$.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 64 30/07/2023 14:52

Exercices de fixation

Exercice 1

Un solide soumis à deux forces $\vec{F_1}$ et $\vec{F_2}$ est en équilibre.
Ces deux forces sont telles que :

a $\vec{F_1} = -\vec{F_2}$;

b $\vec{F_1} + \vec{F_2} = 0$;

c $\vec{F_1} = \vec{F_2}$.

Recopie la lettre qui correspond à la bonne réponse.

Exercice 2

Un solide soumis à deux forces $\vec{F_1}$ et $\vec{F_2}$ est en équilibre. Les valeurs de ces deux forces sont telles que :

a $F_1 = 2F_2$;

b $F_1 + F_2 = 0$;

c $F_1 = F_2$.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Un morceau de polystyrène est soumis à l'action de deux forces $\vec{F_1}$ et $\vec{F_2}$ comme l'indiquent les figures ci-dessous.
Indique les figures pour lesquelles le morceau de polystyrène est en équilibre.

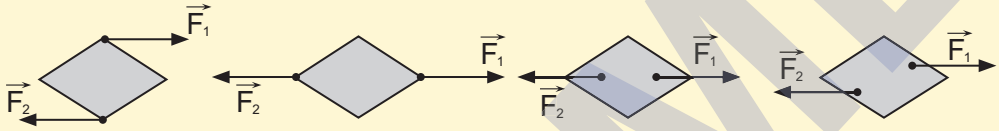


Figure 1 Figure 2 Figure 3 Figure 4

Exercice 4

Recopie le texte ci-dessous en le complétant avec le mot et les groupes de mots suivants : *valeur ; des sens opposés ; les conditions d'équilibre ; même droite d'action.*

Un solide soumis à deux forces est en équilibre. Ces deux forces ont la ..... . Elles ont ..... et la même ..... . Ce sont ..... d'un solide soumis à deux forces.

Activité 2 Découverte des conditions de flottaison d'un corps

Observe le document 4.

- Où se trouve le morceau de bois introduit dans le verre d'eau ?
- Cite les forces qui s'exercent sur le morceau de bois.
- Ce morceau de bois est-il en équilibre ?
- Déduis la condition de flottaison d'un corps.



Document 4 : Morceau de bois dans un verre d'eau

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 65 30/07/2023 14:52

Synthèse

- Le morceau de bois flotte à la surface de l'eau.
- Le morceau de bois est soumis à son poids $\vec{P}$ et à la poussée d'Archimède $\vec{P_A}$ de l'eau.
- Le morceau de bois est immobile sur l'eau, donc il est en équilibre sous l'action de son poids $\vec{P}$ et de la poussée d'archimède $\vec{P_A}$ de l'eau. On a donc $P = P_A$.
- Un corps flotte à la surface d'un liquide lorsque la valeur P_A de la poussée d'Archimède que subit ce corps est égale à la valeur P de son poids ($P = P_A$).

Remarque :

- Lorsque la densité d'un corps est supérieure à celle du liquide dans lequel il est plongé, ce corps coule.
- Lorsque la densité d'un corps est inférieure à celle du liquide dans lequel il est plongé, ce corps remonte et flotte à la surface de l'eau.
- Lorsque la densité d'un corps est égale à celle du liquide dans lequel il est plongé, ce corps reste entre deux eaux.

Exercices de fixation

Exercice 1

Un solide de poids P = 2 N flotte sur un liquide.
La valeur de la poussée d'Archimède que subit ce solide est :

a. inférieure à 2 N ;
b. supérieure à 2 N ;
c. égale à 2 N.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

Mets dans l'ordre les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase qui a du sens.
au poids / en flottaison / est égal / sur un liquide / du liquide déplacé. /Le poids d'un solide

Exercice 4

Recopie la phrase suivante en la complétant avec les mots qui conviennent.

Lorsqu'un corps immergé dans un liquide ....., son .....et la poussée d'Archimède qu'il subit ont la même valeur.

Exercice 3

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

1. Un corps plongé dans l'eau coule si son poids est supérieur à la poussée d'Archimède.
2. Un corps homogène plongé dans l'eau remonte et flotte à la surface de l'eau si sa densité est supérieure à 1.
3. Si un corps plongé dans un liquide flotte, alors il n'est soumis à aucune force.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 66 30/07/2023 14:52

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

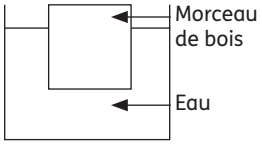
Exercice

Un morceau de bois de forme cubique, de volume V = 150 cm³, est plongé dans l'eau de masse volumique a_{eau} = 1 g/cm³.

À l'équilibre, les 2/3 du volume du morceau de bois sont immergés.

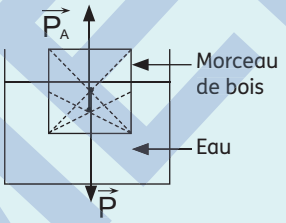
Donnée : g = 10 N / kg.

1. Détermine les valeurs des forces qui s'exercent sur le morceau de bois.
2. Représente ces forces sur un schéma à l'échelle de 1 cm pour 0,5 N.



Corrigé

1. Détermination des valeurs des forces qui s'exercent sur le morceau de bois :
Le morceau de bois est soumis à son poids $\vec{P}$ et à la poussée d'Archimède $\vec{P_A}$.
À l'équilibre du morceau de bois, P = P_A. Or $P_A = a_{eau} \times V_{LD} \times g$; $V_{LD} = \frac{2}{3} V$;
$V_{LD} = \frac{2}{3} \times 150$ cm³ ; V_{LD} = 100 cm³ = 0,1 dm³ ; a_{eau} = 1 g/cm³ = 1 kg/dm³.
P_A = 1 kg/dm³ × 0,1dm³ × 10 N/kg ; P_A = 1 N. Donc P = 1 N.
2. Représentation des forces :
Chaque force sera représentée par un vecteur de longueur 2 cm.



Méthode

Pour déterminer :
- la valeur de la poussée d'Archimède il faut utiliser la relation $P_A = a_L \times v_L \times g$.
- la valeur du poids, il faut utiliser la condition de flottaison du morceau de bois.

Pour représenter les forces, il faut connaître ses caractéristiques (point d'application, direction, sens et valeur).

Le point d'application du poids est le centre de gravité du solide et celui de la poussée d'Archimède le centre de poussée.

Résumé de cours

- **Conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces :**

Lorsqu'un solide soumis à deux forces $\vec{F_1}$ et $\vec{F_2}$ est en équilibre, ces deux forces ont :
- la même droite d'action ;
- des sens opposés ;
- la même valeur (ou la même intensité).

Ce qui se traduit par la relation vectorielle : $\vec{F_1} + \vec{F_2} = \vec{0}$.

- **Condition de flottaison d'un corps :**

Lorsqu'un corps immergé dans un liquide flotte, la valeur de son poids est égale à celle de la poussée d'Archimède qu'il subit (P = P_A).

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 67 30/07/2023 14:53

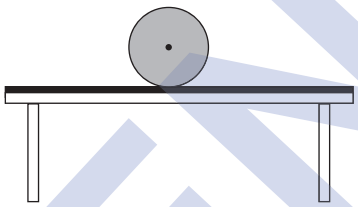
Exercices

Exercices de renforcement

1 Recopie le texte ci-dessous en le complétant avec les mots et les groupes de mots suivants : *la surface immergée ; poussée ; sens contraires ; poids ; colinéaires ; valeur ; la poussée d'Archimède ; gravité.*

Un morceau de bois flotte sur un liquide. Il est soumis à son ..... et à ..... . Ces deux forces sont ....., de ..... et de même ..... . Le poids de ce morceau de bois s'applique à son centre de ..... et la poussée d'Archimède, au centre de ..... . Cette dernière force s'exerce sur toute la ..... du morceau de bois.

2 Une bille en acier de masse m = 100 g est en équilibre sur une table comme l'indique la figure ci-contre.



Donnée : g = 10 N/kg. Échelle 1 cm pour 0,5 N

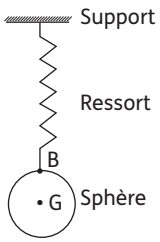
1. Cite les forces qui s'exercent sur cette bille.
2. Détermine la valeur de chacune de ces forces.
3. Représente ces forces.

3 Une boule métallique de masse m = 500 g, plongée dans un liquide subit une poussée d'Archimède de valeur P_A = 2 N.

Donnée : g = 10 N/kg. Échelle 1 cm pour 1 N

Dis si cette boule flotte ou coule.

4 Une sphère de masse m = 150 g est suspendue à un ressort vertical comme l'indique le schéma ci-contre. Cette sphère est en équilibre.



Donnée : g = 10 N / kg.

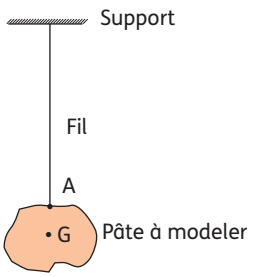
Représente les forces qui s'exercent sur la sphère.

5 Un solide de masse m posé sur une table et soumis à deux forces est en équilibre. La force exercée par la table est représentée par un vecteur de longueur 2,5 cm à l'échelle de 1 cm pour 0,5 N.

1. Nomme les deux forces agissant sur le solide.
2. Détermine les valeurs de ces deux forces.
3. Précise la direction et le sens de chaque force.

Situations d'évaluation

1 Au cours d'une évaluation, votre professeur de Physique-Chimie vous soumet le schéma ci-contre. Sur ce schéma, de la pâte à modeler de masse m = 200 g, suspendue à un fil inextensible, est en équilibre.



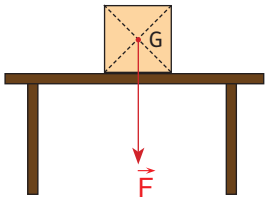
Données : g = 10 N / kg ; échelle : 1 cm pour 1 N.
Il vous demande de répondre aux consignes suivantes.

1. Cite les forces agissant sur la pâte à modeler.
2. Écris la relation vectorielle entre ces forces.
3. Détermine les valeurs de ces forces.
4. Représente ces forces sur le schéma après l'avoir reproduit.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 68 30/07/2023 14:53

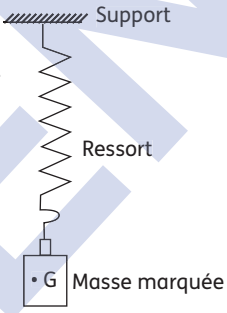
2 Voulant évaluer vos acquis, votre professeur de Physique-Chimie vous propose le schéma ci-contre. Sur ce schéma, un solide homogène de masse m est en équilibre sur une table horizontale. L'une des deux forces qui s'exercent sur ce solide a été représentée à l'échelle de 1 cm pour 1 N.



Chaque élève de la classe devra répondre aux consignes qui suivent.

1. Donne le nom de la force $\vec{F}$ représentée sur le schéma.
2. Identifie la deuxième force qui s'exerce sur ce solide.
3. Détermine la valeur de chacune des deux forces.
4. Représente la force manquante sur le schéma après l'avoir reproduit.

3 Au cours d'une expérience, ton professeur de Physique-Chimie accroche une masse marquée de masse m = 200 g à l'extrémité libre d'un ressort vertical comme l'indique la figure ci-contre.



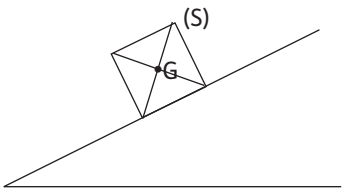
Après quelques oscillations, l'ensemble (ressort + masse marquée) s'immobilise.

Données : g = 10 N / kg ; échelle : 1 cm pour 1 N.

Tu es désigné(e) pour identifier et représenter les forces que subit la masse marquée.

1. Cite les forces s'exerçant sur la masse marquée.
2. Détermine la valeur de chacune de ces forces.
3. Représente ces forces après avoir reproduit le schéma.

4 À l'issue du cours portant sur l'équilibre d'un solide soumis à deux forces, ton voisin de classe souhaite représenter à l'échelle de 1 cm pour 1 N, les deux forces qui s'exercent sur un solide (S) de masse m = 250 g en équilibre sur un plan incliné rugueux par rapport à l'horizontale. En ce lieu, g = 10 N / kg.



Rencontrant des difficultés, il te sollicite.

1. Cite les deux forces qui s'exercent sur le solide (S).
2. Énonce les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces.
3. Détermine la valeur de chacune des forces.
4. Représente chaque force sur le schéma après l'avoir reproduit.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 69 30/07/2023 14:53

Approfondis tes connaissances

Pourquoi les navires flottent-ils ?

Les navires sont d'énormes bâtiments d'acier qui peuvent peser des dizaines de milliers de tonnes ?
Comme l'acier est beaucoup plus dense que l'eau, il serait logique de penser que ces mastodontes vont couler, n'est-ce pas ? Eh bien, détrompe-toi ! Ce qui aide à maintenir les navires à flot, c'est leur forme et ce qui se trouve à l'intérieur. Les navires ne sont pas faits d'une pièce d'acier d'un seul tenant. En réalité, il s'agit en gros d'une coquille vide en acier à l'intérieur de laquelle on trouve toutes sortes de composants, par exemple le moteur, le carburant et la cargaison. Mais, surtout, il y a de l'air à l'intérieur d'un navire !



Un navire chargé *Un navire vide*

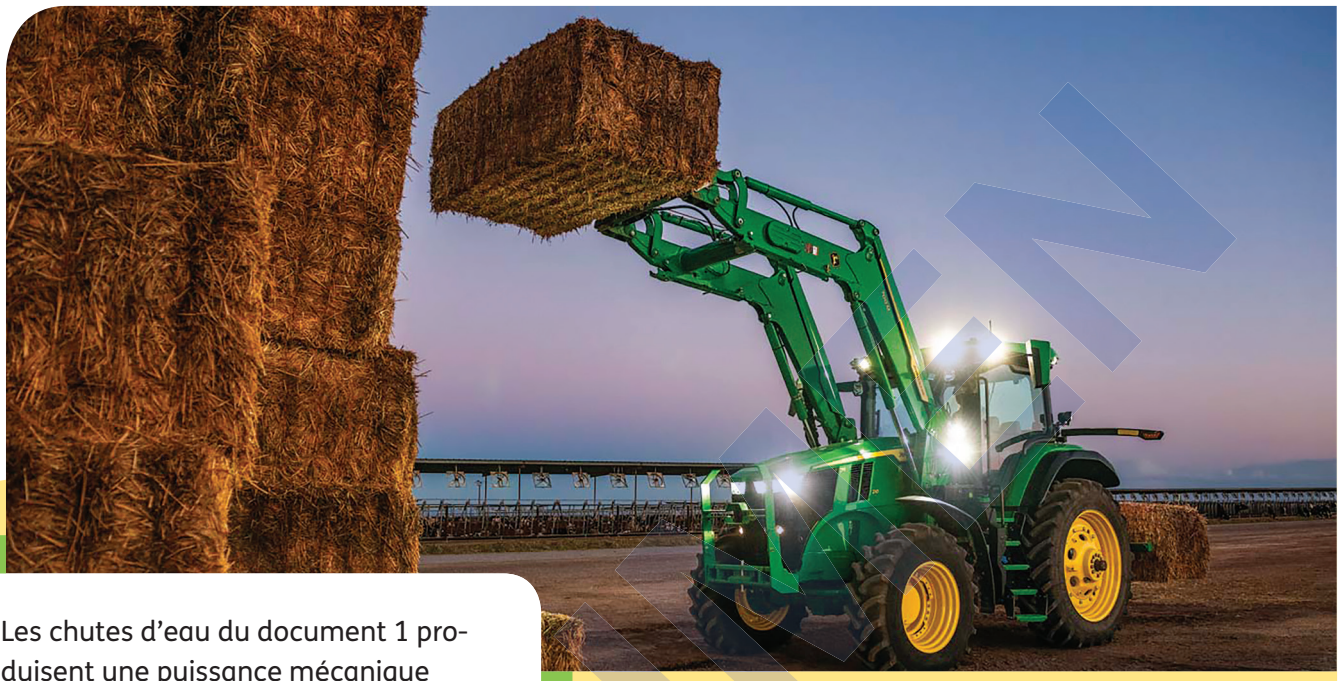
On peut constater que le navire vide flotte plus haut sur l'eau.
L'air qui se trouve à l'intérieur d'un navire est beaucoup moins dense que l'eau. C'est ce qui lui permet de flotter ! La densité moyenne du volume total du navire et de tout ce qui se trouve à l'intérieur (y compris l'air) doit être inférieure à celle du même volume d'eau. Un navire qui vogue sur l'eau déplace une quantité d'eau de poids égal à son poids en la poussant vers le bas. Plus la densité totale du navire se rapproche de celle du même volume d'eau, plus grande sera la partie du navire immergée. Si sa densité moyenne en arrive à dépasser celle de l'eau, le navire s'enfoncera sous la surface de l'eau.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 70 30/07/2023 14:53

Leçon 4

Travail et puissance mécaniques



Les chutes d'eau du document 1 produisent une puissance mécanique considérable.
Qu'est-ce qu'une puissance mécanique ?



Document 1 : Barrage de Soubré

Situation d'apprentissage

Une élève en classe de 3e habitant un quartier non alimenté par le réseau de distribution d'eau, se rend chaque jour au puits pour puiser l'eau devant servir aux besoins de la famille. Elle constate que sortir un seau d'eau du puits est moins aisé que le faire descendre dans le puits. Elle partage ces informations avec ses camarades de classe. Voulant en savoir davantage, ils entreprennent, sous la conduite de leur professeur de Physique-Chimie, de définir le travail et la puissance mécaniques et d'expliquer les notions de travail moteur et de travail résistant.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 71 30/07/2023 14:53

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Connaître	• la notion de travail mécanique ; • l'expression du travail mécanique ; • l'unité légale de travail ; • la notion de puissance mécanique ; • les expressions de la puissance mécanique ; • l'unité légale de puissance.
Expliquer	les notions de travail moteur et de travail résistant.
Utiliser	les relations : $W = F \times L$ et $P = \frac{W}{\Delta t}$ ou $P = F \times v$.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Découverte de la notion de travail mécanique

Observe le document 2.

- Que fait chaque femme pour remonter le seau d'eau du puits ?
- Quelles sont les forces qui s'exercent sur l'un des seaux remplis d'eau ?
- Comment évoluent les points d'application de ces forces en tirant sur la corde ?
- Que dit-on de ces forces lorsque leurs points d'application se déplacent ?

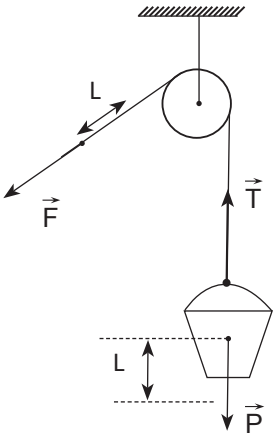


Document 2 : Des femmes au puits

Synthèse

- Pour remonter le seau d'eau du puits, chaque femme exerce une force sur la corde.
- Un seau d'eau est soumis à son poids et à la tension de la corde.
- En tirant sur la corde, les points d'application de ces forces se déplacent : on dit que les forces travaillent.
- Une force dont le point d'application se déplace suivant sa droite d'action travaille.
- **Le travail d'une force** dont le point d'application se déplace d'une longueur L dans sa propre direction est le produit de la valeur F de cette force par la longueur L.
- Le travail de cette force se note W et a pour expression : **W = F × L** (F s'exprime en newton et L en mètre).

L'unité légale de travail d'une force est **le joule** de symbole **J**.



SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 72 30/07/2023 14:53

Exercices de fixation

Exercice 1

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

son point d'application / Une force / un travail / effectue / se déplace. / lorsque

Exercice 2

Une force effectue un travail W sur un parcours de longueur L.
L'expression de ce travail est :

a $W = F + L$; b $W = F.L$; c $W = \frac{F}{L}$.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

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

1 L'unité légale de travail est le ..... .

2 Dans l'expression $W = F . L$ du travail d'une force , L désigne la ..... parcourue par le point d'application de la force.

Exercice 4

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

1 Dans l'expression $W = F . L$ du travail d'une force, L s'exprime en newton.

2 Dans la relation $W = F . L$, si les grandeurs F et L sont exprimées dans leurs unités internationales, alors le travail W s'exprime en joule.

3 La distance parcourue par le point d'application d'une force qui effectue un travail W est $L = \frac{W}{F}$.

Activité 2 Explication des notions de travail moteur et de travail résistant

Observe de nouveau le document 2 de l'activité 1.

- Quelles sont les forces qui favorisent le déplacement du seau d'eau lors de sa montée ?
- Quelle est la force qui s'oppose au mouvement de montée du seau d'eau ?
- Comment qualifie-t-on le travail d'une force qui favorise le mouvement ?
- Comment qualifie-t-on le travail d'une force qui s'oppose au déplacement ?

Synthèse

- Les forces qui favorisent le déplacement du seau d'eau sont les forces exercées par les femmes.
- La force qui s'oppose au déplacement du seau d'eau est son poids .
- Une force qui favorise le déplacement d'un objet effectue un **travail moteur**.
- Une force qui s'oppose au déplacement d'un objet effectue un **travail résistant**.

Remarque : Lorsqu'une force est sans effet sur le déplacement, elle ne travaille pas : son travail est dit nul.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 73 30/07/2023 14:53

Exercices de fixation

Exercice 1

Mets les mots et les groupes de mots suivants dans l'ordre de manière à obtenir une phrase qui a du sens.

Une force / favorise / dont l'action / un travail moteur. / le déplacement / effectue

Exercice 2

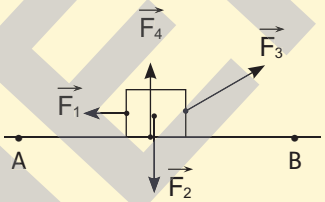
Complète les phrases ci-dessous avec le mot ou le groupe de mot qui convient.

1 Le travail d'une force est résistant si cette force ..... au déplacement.

2 Le travail d'une force est moteur si cette force ..... au déplacement.

Exercice 3

Un solide se déplaçant d'un point A à un point B est soumis aux forces $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ et $\vec{F}_4$, comme l'indique le schéma ci-contre.



Parmi ces forces, celle qui effectue un travail résistant est :

a $\vec{F}_1$; b $\vec{F}_2$; c $\vec{F}_3$; d $\vec{F}_4$.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

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

1 Le poids d'un objet lancé vers le haut effectue un travail ..... au cours de sa montée.

2 Le travail du poids d'une mangue qui tombe d'un manguier est ..... .

Activité 3 Découverte de la notion de puissance mécanique

Observe la photo du document 3.

- Compare le temps que mettrait un ouvrier au temps que met l'élévateur pour décharger ce camion.
- Compare alors la puissance de l'élévateur à celle de l'ouvrier.
- Propose une définition à la puissance mécanique.
- Donne l'expression de la puissance mécanique.
- Quelle est l'unité légale de puissance mécanique ?



Document 3 : Un élévateur en action

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 74 30/07/2023 14:54

Synthèse

- Pour décharger le camion, l'élévateur mettrait moins de temps que l'ouvrier.
- L'élévateur est plus puissant que l'ouvrier.
- La **puissance mécanique** $\mathscr{P}$ d'une force est le quotient du travail mécanique W de cette force par la durée Δt mise pour accomplir ce travail.
- L'expression de la puissance mécanique est : $\mathscr{P} = \frac{W}{\Delta t}$; W en joule et Δt en seconde.
- **L'unité légale de puissance** est **le watt** de symbole **W**.

Remarque : Le cheval-vapeur (ch) est une autre unité de puissance mécanique : 1 ch = 736 W.

Exercices de fixation

Exercice 1

Définis la puissance mécanique d'une force.

Exercice 2

L'expression $\mathscr{P} = \frac{W}{\Delta t}$ est celle de la puissance mécanique d'une force.

Dans cette expression, W représente :

a le symbole du watt ;

b le travail de la force ;

c la force qui fournit cette puissance.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Recopie la phrase suivante en la complétant par le mot qui convient.

L'unité légale de puissance mécanique est le ..... .

Exercice 4

Recopie la phrase suivante en la complétant avec les mots qui conviennent.

Pour déterminer la ..... d'une force en watts, il faut exprimer son travail mécanique en ..... et le temps mis pour accomplir ce travail en ..... .

Activité 4 Découverte d'une autre expression de la puissance mécanique

Observe le document 4.

- Dis ce que fait le tracteur.
- En se déplaçant à vitesse constante v, le tracteur exerce une force $\vec{F}$ sur l'attelage.
- Exprime le travail W de cette force sur un parcours de longueur L.
- Exprime la vitesse v en fonction de la longueur L et de la durée Δt de parcours.
- Déduis l'expression de la puissance mécanique P de la force $\vec{F}$ en fonction de sa valeur F et de la vitesse v.



Document 4 : Un tracteur au travail dans un champ

Synthèse

- Le tracteur effectue un travail.
- Expression du travail de la force sur un parcours de longueur L : W = F . L.
- Expression de v en fonction de L et Δt : $v = \frac{L}{\Delta t}$.
- Expression de la puissance mécanique : $\mathscr{P} = \frac{W}{\Delta t}$; $P = \frac{F.L}{\Delta t} = F.\frac{L}{\Delta t}$; **P = F × v**

(F est exprimée en newton et v en mètre par seconde).

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 75 30/07/2023 14:54

Exercices de fixation

Exercice 1

Une force $\vec{F}$ dont le point d'application se déplace dans sa direction à la vitesse v, développe une puissance mécanique $\mathscr{P}$.

Une expression de cette puissance est :

a $\mathscr{P} = P \cdot L$; b $\mathscr{P} = \frac{F}{v}$; c $\mathscr{P} = F \cdot v$.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

Recopie la phrase suivante en la complétant avec les mots qui conviennent.

Le ..... de l'intensité d'une force par la vitesse de son point d'application est une autre expression de la ..... de cette force.

Exercice 3

Une autre expression de la puissance mécanique d'une force est : $\mathscr{P} = F \cdot v$.
Dans cette expression, pour exprimer la puissance mécanique en watts, v doit être exprimée en :

a kilomètre par heure ;
b kilomètre par seconde ;
c mètre par seconde.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

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

1 Les expressions $\frac{W}{\Delta t}$ et F.v sont celles de la puissance d'une force $\vec{F}$.

2 Le rapport $\frac{F \times L}{\Delta t}$ est équivalent à F . v.

3 L'expression de la puissance d'une force est $\frac{\Delta t}{W}$.

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Une voiture roule à la vitesse v = 90 km/h sur une route rectiligne et horizontale. La puissance développée par le moteur est $\mathscr{P}$ = 7,5 kW.

Détermine :

1. la valeur de la force motrice ;
2. le travail de cette force motrice sur un déplacement de 2 km.

Corrigé

1. L'intensité de la force motrice :
$F = \frac{\mathscr{P}}{V}$; $F = \frac{7500}{25}$; F = 300 N.
2. Le travail de la force motrice :
W = F . L ; W = 300 × 2 000 ;
F = 600 000 J ou W = 600 kJ.

Méthode

- Pour déterminer l'intensité de la force motrice, il faut :
  - savoir que la puissance développée par le moteur est la puissance mécanique fournie par cette force motrice ;
  - exprimer la puissance mécanique en fonction de l'intensité de la force et de la vitesse ;
  - convertir la vitesse en mètre par seconde et la puissance en watt.
- Pour déterminer le travail de la force motrice, il suffit d'utiliser l'expression W = F . L et de convertir la distance en mètre.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 76 30/07/2023 14:54

Résumé de cours

- Une force $\vec{F}$ effectue un **travail** lorsque son point d'application se déplace.
- Dans le cas où la direction de la force et le déplacement sont colinéaires, le travail de $\vec{F}$ est donné par l'expression : **W = F . L**.
- L'unité légale de travail est **le joule** de symbole **J**.
- Une force effectue un **travail moteur** lorsqu'elle favorise le déplacement.
- Une force qui s'oppose au déplacement effectue un **travail résistant.**
- La **puissance mécanique** d'une force $\vec{F}$ est le quotient du travail mécanique W qu'elle effectue par la durée Δt mise pour l'accomplir : $\mathscr{P} = \frac{W}{\Delta t}$.
- La puissance mécanique d'une force dont le point d'application se déplace à la vitesse constante v est égale au produit de la valeur F de cette force par la vitesse v : **P = F . v**.
- L'unité légale de puissance est **le watt** de symbole W.

Exercices

Exercices de renforcement

1 Une grue soulève une charge de masse m = 2 t sur une hauteur h = 10 m.
Donnée g = 10 N / kg.
Détermine le travail mécanique W fourni par cette grue.

2 Un pont élévateur soulève une voiture de masse m = 900 kg en une durée Δt = 15 s sur une hauteur h = 2 m.
Donnée : g = 10 N / kg.
Détermine :
1. le travail mécanique fourni par l'élévateur ;
2. la puissance mécanique nécessaire développée par l'élévateur.

3 Une chute d'eau de hauteur h = 10 m a un débit de 2 m^3/s.
Données : a_e = 1 000 kg / m^3 ; g = 10 N / kg.
Détermine, en une seconde :
1. la masse d'eau qui chute ;
2. le travail mécanique que fournit cette masse d'eau ;
3. la puissance mécanique qu'elle peut fournir.

4 En un lieu où g = 10 N / kg, pour élever verticalement un objet de masse m = 5 kg d'une hauteur h, il faut fournir un travail W = 100 J.
Détermine la hauteur h.

5 Une grue soulève une charge de masse m = 1,5 t à vitesse constante.
La puissance mécanique fournit par la charge est P = 30 kW.
Donnée : g = 10 N / kg
Détermine la vitesse de la charge.

Situations d'évaluation

1 Assis sous un manguier, ton voisin de classe assiste à la chute d'une mangue. Cette mangue de masse m = 200 g s'est détachée d'une branche située à une hauteur h = 6 m du sol en un lieu où l'intensité de la pesanteur est égale à 10 N/kg. Il te propose de déterminer le travail du poids de la mangue.
1. Donne la nature (moteur ou résistant) du travail du poids de la mangue au cours de sa chute.
2. Justifie ta réponse.
3. Détermine le travail du poids de la mangue.

2 En vue de déterminer la puissance fournie par une locomotive au cours du démarrage d'un train, un dynamomètre est placé entre cette locomotive et le premier wagon. Le dynamomètre indique alors une valeur

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 77 30/07/2023 14:54

Exercices

constante F = 50 000 N de la tension pendant le démarrage du train qui dure Δt = 3 minutes. Au bout de ces 3 minutes, le train atteint une vitesse v = 108 km/h et la distance parcourue est d = 2 800 m.
Il t'est demandé d'évaluer la puissance de cette locomotive au cours du démarrage.

1. Définis la puissance mécanique d'une force.
2. Ecris les deux expressions de la puissance mécanique.
3. Détermine pendant le démarrage du train,
   3.1 le travail mécanique fourni par la locomotive ;
   3.2 la puissance mécanique moyenne fournie par la locomotive.
4. Détermine la puissance de la locomotive à la fin du démarrage.

3 Au cours d'une visite d'étude sur un barrage hydroélectrique, effectuée par ta classe, vous observez la chute de l'eau qui actionne les turbines. Le guide vous informe que sa hauteur est h = 75 m et que son débit moyen est de 80 m^3/min.
Données : a_e = 1000 kg / m^3 ; g = 10 N / kg.
Votre professeur vous demande de déterminer puissance fournie par l'eau de ce barrage en une minute.

1. Donne l'expression de la puissance P mécanique du poids d'une masse m de l'eau du barrage.
2. Calcule la masse m_e d'eau qui chute pendant une minute.
3. Détermine la puissance mécanique P fournie par l'eau de ce barrage en une minute.

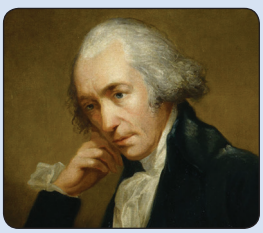
4 Au cours d'une séance d'Éducation Physique et Sportive, ta classe effectue « le grimpé à la corde ». À cette occasion, un élève A de masse m = 40 kg s'élève de 4,5 m en 5 s . Un élève B de masse m = 45 kg quant à lui, met 5,3 s pour s'élever de la même hauteur.
Donnée : g = 10 N / kg.
Il t'est demandé(e) d'identifier l'élève le plus puissant.

1. Définis la puissance mécanique d'une force.
2. Détermine les puissances mécaniques $\mathscr{P}_A$ et $\mathscr{P}_B$ fournies respectivement par les deux élèves.
3. Déduis l'élève le plus puissant des deux.

Approfondis tes connaissances



James Prescott Joule, né le 24 décembre 1818 à Salford, près de Manchester (Angleterre) et mort le 11 octobre 1889 à Sale (Angleterre), est un physicien anglais.
Son étude sur la nature de la chaleur et sa découverte de la relation avec le travail mécanique l'ont conduit à la théorie de la conservation de l'énergie. Il a également énoncé une relation entre le courant électrique traversant une résistance et la chaleur dissipée par celle-ci, appelée depuis le XXe siècle la loi de Joule. Enfin, il a travaillé avec Lord Kelvin pour développer l'échelle absolue de température. Dans le Système international, l'unité de l'énergie et de la quantité de chaleur portent son nom : le joule.



James Watt, né le 19 janvier 1736 à Greenock en Écosse et mort le 25 août 1819 à Heathfield Hall, est un ingénieur écossais dont les améliorations sur la machine à vapeur furent une des étapes clé dans la révolution industrielle. Il a animé la Lunar Society de Birmingham. En hommage à ses recherches, le watt (symbole W), a été donné à l'Unité légale de puissance, ou de flux énergétique (dont le flux thermique).

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 78 30/07/2023 14:54

Leçon 5

Énergie mécanique



L'eau retenue dans ce barrage hydroélectrique et cette voiture de course en mouvement possèdent de l'énergie mécanique. (Document 1)
- Quelle est la forme d'énergie mécanique que possède l'eau retenue derrière ce barrage ?
- Quelle est la forme d'énergie mécanique que possède cette voiture de course en mouvement ? (Document 2)



Document 1 : Un barrage hydroélectrique



Document 2 : Une voiture de course

Situation d'apprentissage

Au cours d'un voyage, un élève en classe de 3e a remarqué qu'en descendant les collines, le véhicule qu'il a emprunté roule de plus en plus vite bien que le conducteur ait coupé le moteur puis en montant les collines, le véhicule avance de moins en moins vite. Son grand frère en classe de Terminale lui fait savoir que cela est dû au fait qu'il y a transformation mutuelle des énergies cinétique et potentielle de pesanteur du véhicule.
De retour en classe, l'élève partage cette information avec ses camarades. En vue d'en savoir davantage, les élèves, sous la conduite de leur professeur de Physique-Chimie, cherchent à s'informer sur les énergies cinétique, potentielle de pesanteur et mécanique et, à expliquer leurs transformations mutuelles.



Document 3 : Véhicule de transport en commun

CREDOLEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 79 30/07/2023 14:54

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Définir	• l'énergie cinétique ; • l'énergie potentielle de pesanteur ; • l'énergie mécanique.
Connaître	les expressions de : - l'énergie cinétique ; - l'énergie potentielle de pesanteur ; - l'énergie mécanique ; - l'unité légale d'énergie.
Utiliser	• les relations : $E_c = \frac{1}{2} m \times v^2$; $E_p = mgh$ et $E_m = E_c + E_p$; • la conservation de l'énergie mécanique.
Expliquer	la transformation de l'énergie cinétique en énergie potentielle de pesanteur et inversement.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Définition de l'énergie cinétique

Observe le document 4.

- Dans quel état se trouve ce véhicule après son choc contre l'arbre ?
- Penses-tu que si ce véhicule roulait lentement, les dégâts produits seraient aussi importants ?
- Explique l'importance des dégâts subis par le véhicule.
- Propose une définition de l'énergie cinétique.



Document 4 : Véhicule en collision

Synthèse

- Le véhicule est endommagé à la suite d'un choc contre l'arbre.
- Les dégâts produits ne seraient pas aussi importants si le véhicule roulait lentement.
- L'importance des dégâts subis par le véhicule est due à une énergie liée à sa vitesse : c'est son énergie cinétique.
- L'énergie cinétique est l'énergie que possède un corps du fait de sa vitesse.
- L'expression de l'énergie cinétique E_c d'un solide de masse m effectuant un mouvement de translation à la vitesse v a pour expression : $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ (m est en kilogramme et v en mètre par seconde).
- L'unité légale d'énergie cinétique est le joule de symbole J.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 80 30/07/2023 14:54

Exercices de fixation

Exercice 1

Mets les mots et groupes de mots suivants dans le bon ordre pour construire une phrase qui a du sens.

de ce corps. / L'énergie / sa vitesse / qu'un corps / du fait de / est / possède l'énergie cinétique

Exercice 2

L'énergie cinétique est l'énergie que possède un corps du fait de sa vitesse.

Cette énergie a pour expression :

a $E_C = \frac{1}{2} m.v$;

b $E_C = 2\ m.v^2$;

c $E_C = \frac{1}{2}\ m.v^2$.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

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

1 L'énergie cinétique d'un corps est proportionnelle au carré de sa masse et à sa vitesse.

2 L'énergie cinétique d'un solide augmente avec sa vitesse.

3 L'énergie cinétique s'exprime dans la même unité légale que le travail d'une force.

Exercice 4

Recopie la phrase suivante en la complétant avec le mot qui convient.

L'énergie cinétique d'un solide augmente avec sa .....et le carré de ..... .

Activité 2 Définition de l'énergie potentielle de pesanteur

Observe l'image du document 5.

- Dis ce qu'il arrivera aux fruits mûrs de ce papayer de grande taille en tombant au sol.
- Dis si les papayes mûres pouvaient s'abîmer au contact du sol si le papayer n'était pas aussi haut.
- Explique ce fait.
- D'où provient l'énergie cinétique acquise par chaque fruit ?
- Propose une définition et une expression de l'énergie potentielle de pesanteur.



Document 5 : Un papayer et ses fruits

Synthèse

- En tombant, les fruits mûrs de ce papayer s'écrasent et s'abîment au contact du sol.
- Les fruits mûrs ne pouvaient pas s'abîmer si le papayer n'était pas aussi haut.
- Les papayes mûres, en rentrant en contact avec le sol, s'écrasent et s'abîment. Les papayes mûres en tombant acquièrent de la vitesse donc de l'énergie cinétique. Au contact du sol, leur vitesse s'annule brusquement provoquant leur écrasement.
- L'énergie cinétique acquise par une papaye provient de l'énergie potentielle de pesanteur qu'elle possède au départ.
- L'énergie potentielle de pesanteur est l'énergie que possède un corps du fait de son altitude par rapport au sol.
- L'expression de l'énergie potentielle de pesanteur notée E_P d'un corps de masse m situé à l'altitude h est : $\mathbf{E_P = m.g.h}$ (m est en kilogramme et h en mètre).
- L'unité légale d'énergie potentielle de pesanteur est l**e joule** de symbole **J**.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 81 30/07/2023 14:54

Exercices de fixation

Exercice 1

Mets les mots et les groupes de mots suivants dans le bon ordre de manière à obtenir une phrase qui a du sens.

de pesanteur. / L'énergie / du fait de / par rapport au sol / que possède / sa position / est appelée / un corps / énergie potentielle

Exercice 2

L'énergie potentielle de pesanteur est une énergie liée à l'altitude.

Cette énergie a pour expression

a $E_p = m.g.h$; b $E_p = \frac{1}{2} m.g.h$; c $E_p = \frac{1}{2} m.g.h^2$.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

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

1 L'énergie potentielle de pesanteur d'un corps diminue si son altitude ..... .

2 L'énergie potentielle de pesanteur s'exprime en ..... .

Exercice 4

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

1 L'énergie potentielle de pesanteur d'un corps est proportionnelle à sa masse uniquement.

2 L'énergie potentielle de pesanteur d'un corps est d'autant plus grande que son altitude est élevée.

3 Pour déterminer l'énergie potentielle de pesanteur d'un corps en joule, il faut exprimer sa masse en kilogramme et son altitude en mètre.

4 L'énergie potentielle de pesanteur d'un corps qui tombe en chute libre augmente au cours de sa chute.

Activité 3 Définition de l'énergie mécanique

Observe la photo du document 6.

- Cite les types d'énergies que possèdent ce motocycliste et sa moto dans cette position.
- Donne le nom que porte la somme de ces deux énergies.
- Propose une définition de l'énergie mécanique.
- Donne l'expression et l'unité légale d'énergie mécanique.



Document 6 :
Un motocycliste sur sa moto

Synthèse

- Le motocycliste et sa moto possèdent de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle de pesanteur.
- La somme de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle de pesanteur est l'énergie mécanique.
- L'énergie mécanique d'un corps est la somme de son énergie cinétique et de son énergie potentielle de pesanteur.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 82 30/07/2023 14:55

Synthèse

- L'énergie mécanique a pour expression : $E_m = E_c + E_p$ ou bien $E_m = \frac{1}{2} m.v^2 + m.g.h$.
- L'unité légale d'énergie mécanique est **le joule** de symbole **J**.
- Lorsque les frottements sont négligés, l'énergie mécanique se conserve.

Remarque : Lorsque les frottements ne sont pas négligés, l'énergie mécanique ne se conserve pas : elle diminue.

Exercices de fixation

Exercice 1

Mets les mots et les groupes de mots suivants dans le bon ordre de manière à obtenir une phrase qui a du sens.
d'un solide / son énergie potentielle / est nulle. / L'énergie mécanique / de pesanteur / est égale à / si son énergie cinétique

Exercice 2

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

1. Un corps immobile sur une pente ne possède pas d'énergie mécanique.
2. L'énergie mécanique d'un corps immobile situé à une altitude nulle est nulle.
3. L'énergie mécanique a la même unité légale que le travail d'une force.

Exercice 3

L'énergie mécanique est la somme de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle de pesanteur.
Elle a pour expression :
a $E_m = m.g.h + \frac{1}{2} m.v$; b $E_m = \frac{1}{2} m.g.h + m.v^2$; c $E_m = m.g.h + \frac{1}{2} m.v^2$.
Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

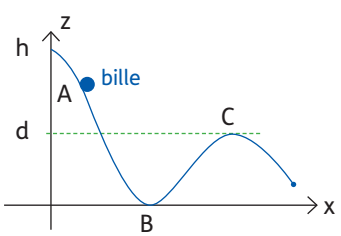
Exercice 3

Recopie la phrase suivante en la complétant avec les mots qui conviennent.
La somme de l'énergie ..... d'un solide et de son énergie ..... de ..... est égale à son énergie ..... .

Activité 4 Explication de la transformation mutuelle d'énergie cinétique et d'énergie potentielle de pesanteur

Observe le document 7.

- Quelle forme d'énergie la bille possède au point A ?
- Comment varie cette énergie lorsque la bille passe du point A au point B ?
- Quelle forme d'énergie possède la bille au point B ?
- Comment varie cette énergie lorsque la bille passe du point B au point C ?
- Quelle conclusion peux-tu tirer ?



Document 7 : Mouvements d'une bille sur un profil

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 83 30/07/2023 14:55

Synthèse

- Au point A, la bille possède de l'énergie potentielle de pesanteur.
- Au point B, la bille possède de l'énergie cinétique.
- En passant de A en B, l'énergie potentielle de pesanteur diminue. Elle se transforme en énergie cinétique.
- De B à C, l'énergie cinétique que possède la bille diminue. Elle se transforme en énergie potentielle de pesanteur.
- L'énergie cinétique de la bille diminue pendant que son énergie potentielle de pesanteur augmente et inversement.
- L'énergie cinétique se transforme en énergie potentielle de pesanteur et l'énergie potentielle de pesanteur se transforme en énergie cinétique : c'est la **transformation mutuelle** d'énergie cinétique en énergie potentielle de pesanteur.

Exercices de fixation

Exercice 1

Mets les groupes de mots suivants dans l'ordre de manière à obtenir une phrase qui a du sens.
Un objet / a son énergie / en chute libre / potentielle de pesanteur / en énergie cinétique. / qui tombe /qui se transforme

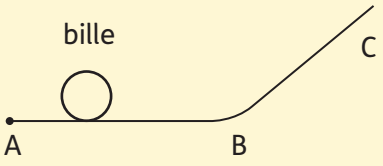
Exercice 2

Recopie la phrase suivante en la complétant avec le mot qui convient.

Lorsque l'énergie cinétique d'un solide dont l'énergie mécanique se conserve diminue, son énergie potentielle de pesanteur ..... .

Exercice 3

Une bille se déplace sans frottement sur un trajet ABC comme l'indique le schéma ci-contre.



Au cours de son déplacement de A à B :

a son énergie cinétique se transforme en énergie potentielle de pesanteur ;

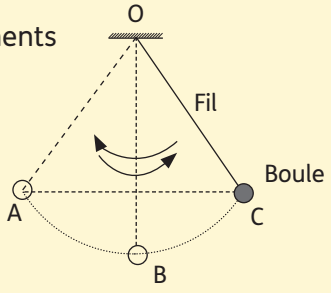
b son énergie potentielle de pesanteur se transforme en énergie cinétique ;

c il n'y a aucune transformation d'énergie.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Une boule suspendue à un fil inextensible effectue des mouvements de va-et-vient comme l'indique le schéma ci-contre.
Son énergie potentielle de pesanteur se transforme en énergie cinétique lorsqu'elle passe :



a de A à B ; b de B à C ; c de A à C.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

SPECIMEN

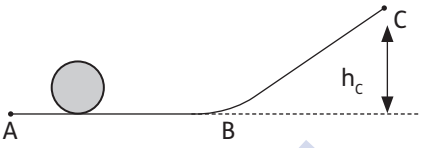
Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 84 30/07/2023 14:55

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Une boule de masse m = 200 g se déplace sans frottements sur une piste constituée de deux parties rectilignes comme l'indique le schéma ci-contre :
- une partie horizontale AB ;
- une partie BC inclinée par rapport à l'horizontale.

Cette boule passe par les points A, B et s'arrête en C avant de redescendre.
Son énergie mécanique, constante, est E_m = 0,1 J au cours de son déplacement.



Donnée : g = 10 N/kg.

1. Donne la valeur de son énergie cinétique E_C aux points A et B.
2. Donne la valeur de son énergie potentielle de pesanteur au point C.
3. Détermine :
   3.1. la vitesse de la boule aux points A et B ;
   3.2. l'altitude h_C du point C.
4. Indique la transformation d'énergie qui a eu lieu au cours du déplacement de la boule sur le trajet BC.

Corrigé

1. Valeur de l'énergie cinétique de la boule aux points A et B.

$E_C(A) = E_C(B) = E_m = 0,1$ J car l'énergie potentielle de pesanteur est nulle aux points A et B.

2. Énergie potentielle de pesanteur de la boule au point C :

$E_P(C) = E_m = 0,1$ J car la boule s'arrête en C donc son énergie cinétique en C est nulle.

3.

3.1. La vitesse de la boule aux points A et B : $v_A = v_B = \sqrt{\frac{2E_C(A)}{m}}$; $v_A = v_B = \sqrt{\frac{2 \times 0,1}{0,2}}$.

$v_A = v_B = 1$ m.s^{-1}.

3.2 L'altitude h_C du point C : $h_C = \frac{E_{PP}(C)}{m.g}$; $h_C = \frac{0,1}{0,2 \times 10}$; $h_C = 0,05$ m ; $h_C = 5$ cm.

4. Au cours du déplacement de la boule de A à B, il n'y a aucune transformation d'énergie.

Du point B au point C, l'énergie cinétique de la boule se transforme en énergie potentielle de pesanteur.

Méthode

1 Pour obtenir les valeurs de l'énergie cinétique de la boule aux points A et B, il faut savoir que l'énergie potentielle de pesanteur de la boule est nulle en ces points, chaque énergie cinétique est donc égale à l'énergie mécanique de la boule.

2 Il faut savoir que l'énergie mécanique de la boule au point C est égale à son énergie potentielle de pesanteur parce qu'en s'arrêtant, son énergie cinétique est nulle.

3 Il faut déterminer :
- les vitesses de la boule à partir des valeurs de l'énergie cinétique aux points A et B ;
- l'altitude de la boule au point C à partir de la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur au point C.

4 Il faut savoir que l'énergie potentielle de pesanteur de la boule étant nulle de A à B, son énergie cinétique est constante. Donc il n'y a pas de transformation d'énergie de A à B. Cependant de B à C, l'énergie cinétique de la boule diminue au profit de son énergie potentielle de pesanteur.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 85 30/07/2023 14:55

Résumé de cours

- L'énergie cinétique est l'énergie que possède un corps du fait de sa vitesse.
- L'expression de l'énergie cinétique d'un corps de masse m et de vitesse v en mouvement de translation est : $\mathbf{E_c = \frac{1}{2} m.v^2}$.
- L'unité légale d'énergie cinétique est le **joule** de symbole **J**.
- L'énergie potentielle de pesanteur est l'énergie que possède un corps du fait de sa position par rapport au sol.
- L'expression de l'énergie potentielle de pesanteur d'un corps de masse m situé à une altitude h est : $\mathbf{E_p = m.g.h}$.
- L'unité légale d'énergie potentielle de pesanteur est le **joule**.
- L'énergie mécanique d'un corps est la somme de son énergie cinétique et de son énergie potentielle de pesanteur. Son expression est : $\mathbf{E_m = E_c + E_{PP}}$.
- L'énergie mécanique d'un corps en mouvement se conserve lorsqu'il n'y a pas de frottements.
- L'énergie cinétique peut se transformer en énergie potentielle de pesanteur et l'énergie potentielle de pesanteur peut se transformer en énergie cinétique.

Exercices

Exercices de renforcement

1 Recopie le texte ci-dessous en le complétant avec les mots et les groupes de mots suivants : mécanique ; cinétique ; potentielle de pesanteur.

Un véhicule est immobile sur une colline. Il possède dans cette position une énergie ..... . En descendant cette colline, ce véhicule acquiert de l'énergie ..... .Son énergie ..... est la somme de ces deux formes d'énergie.

2 Une boule de masse $m_1 = 500$ g se déplace à la vitesse $v_1 = 10$ m/s.

1. Détermine l'énergie cinétique de cette boule.
2. Détermine la vitesse v_2 d'une balle de fusil de masse $m_2 = 5$ g et possédant la même énergie cinétique que la boule.

3 L'Office de Sécurité Routière indique que l'énergie cinétique E_c d'une voiture lancée à la vitesse v lui permettrait de s'élever d'une hauteur h telle que $h = \frac{v^2}{2g}$.

Donnée : g = 10 N / kg.

Détermine la hauteur dont s'élèverait une voiture roulant à la vitesse :

1. $v_1 = 36$ km/h ;
2. $v_2 = 144$ km/h.

4 Une personne de masse m = 70 kg se trouve dans une tour à 60 m au-dessus du sol.

Donnée : g = 10 N / kg.

Détermine :

1. l'énergie mécanique que possède cette personne ;
2. la vitesse avec laquelle un objet de même masse situé à la même altitude parviendrait au sol si les frottements de l'air sont négligés.

5 Une voiture de masse m roule à la vitesse v.

Établis la relation entre son énergie cinétique E_c et l'énergie cinétique qu'elle aurait si sa vitesse v' devient la moitié de v.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 86 30/07/2023 14:55

Situations d'évaluation

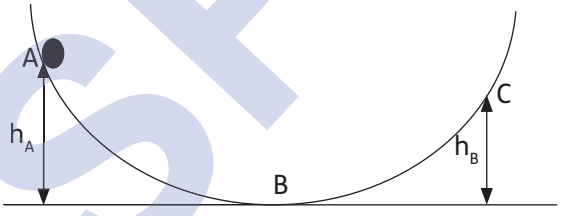
1 Au cours d'une évaluation, votre professeur de Physique-Chimie vous propose de déterminer l'énergie que recevraient les turbines d'une usine électrique actionnées par la chute de l'eau d'un lac. Pour cela, il vous informe que l'usine et le lac sont situés respectivement à la hauteur h = 80 m et 500 m d'altitude et que le débit de la chute d'eau est de 1 800 m^3 par minute.

Données : g = 10 N / kg ; a_e = 1 000 N / kg.

1. Précise la forme d'énergie mécanique que possède l'eau retenue dans le lac.
2. Calcule :
   2.1. le volume V_e de l'eau qui tombe du lac chaque seconde ;
   2.2. la masse m_e de ce volume d'eau.
3. Détermine l'énergie potentielle de pesanteur E_P que possède cette masse d'eau ;
   3.1. à l'altitude de 500 m ;
   3.2. à l'altitude de 50 m.
4. Détermine l'énergie cinétique E_C de cette masse d'eau à son arrivée aux turbines.
(Tu négligeras sa vitesse à la sortie du lac)

2 Dans le cadre des préparatifs de votre prochain devoir de niveau de Physique-Chimie, ton voisin de classe te propose un exercice à résoudre.

L'énoncé de cet exercice comporte le schéma ci-dessous sur lequel, un solide de masse m = 100 g, parti sans vitesse initiale d'un point A situé à l'altitude h_A = 50 cm, passe par un point B situé à l'altitude h_B = 0 cm avec une vitesse v_B = 3 m/s et s'arrête en un point C situé à l'altitude h_C = 30 cm avant de redescendre.



Donnée : g = 10 N / kg.

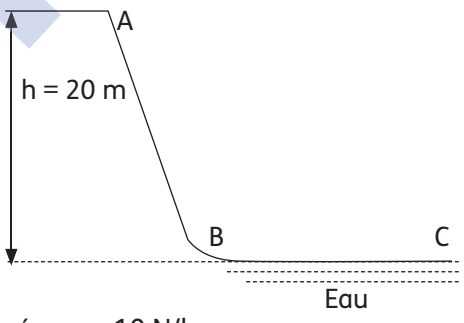
Il s'agit de montrer que l'énergie mécanique du solide ne se conserve pas sur le trajet ABC.

1. Définis l'énergie mécanique.
2. Indique la forme d'énergie mécanique que possède le solide :
   2.1. au point A ;
   2.2. au point B ;
   2.3. au point C.
3. Détermine l'énergie mécanique du solide :
   3.1. au point A ;
   3.2. au point B ;
   3.3. au point C.
4. Montre que l'énergie mécanique du solide ne se conserve pas.

3 Dans un parc avec jeux aquatiques, il existe un toboggan comportant deux parties comme l'indique le schéma ci-dessous :

- une partie oblique comprise entre A et B où les frottements sont négligeables ;
- une partie horizontale de B à C.

Pratiquant ce jeu, une personne de masse m = 75 kg part de A sans vitesse initiale, effectue une descente de dénivellation h = 20 m sur la partie oblique. Arrivée en B, la personne est freinée par l'eau qui se trouve dans la partie horizontale du toboggan. Elle s'arrête au bout du toboggan en C.



Donnée : g = 10 N/kg.

Il t'est demandé(e) de déterminer les différentes énergies mécaniques de la personne sur son parcours.

1. Précise la forme d'énergie mécanique que possède la personne :
   1.1. en A ;
   1.2. en B.
2. Détermine l'énergie mécanique de la personne en A.
3. Donne la valeur de cette énergie mécanique en B et en C.
4. Détermine la vitesse de la personne en B.

SPÉCIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 87 30/07/2023 14:55

Exercices

4 Pendant la période des mangues, tu vas en cueillir avec ton petit frère. Vous constatez que selon la hauteur de la branche portant des mangues mûres, certains fruits s'abîment beaucoup plus que d'autres en tombant au sol.
Il te sollicite pour comprendre cette situation.

1. Nomme les formes d'énergie mécanique que possède une mangue :
   1.1. fixée à une branche du manguier ;
   1.2. au cours de sa chute ;
   1.3. juste au moment où elle entre en contact avec le sol.
2. Indique la transformation d'énergie qui a lieu lors de la chute d'une mangue.
3. Explique le fait qu'une mangue située à une hauteur h s'abîme moins en rentrant en contact avec le sol qu'une mangue de même masse située à une hauteur h' supérieure à h.

Approfondis tes connaissances

1. Le parc d'attractions : un exemple de transformation mutuelle d'énergie cinétique et d'énergie potentielle de pesanteur



Un parc d'attractions

Tout parc d'attractions qui se respecte doit automatiquement proposer à ses clients des manèges à sensations de type montagnes russes. Dans ce type de manège, les chariots montent et descendent rapidement des pentes. Les chariots commencent toujours leur tour quand ils sont au sommet d'une « montagne » et ensuite descendent rapidement différentes petites courbes sans jamais revenir à la hauteur initiale (à cause des frottements).
Ces manèges enchaînent généralement des montées et des descentes impressionnantes. Quand l'un des chariots monte, son énergie potentielle de pesanteur est à son maximum et l'énergie cinétique est à son minimum, au contraire quand il descend c'est au tour de l'énergie cinétique d'être à son maximum et l'énergie potentielle de pesanteur d'être à son minimum. Ainsi au sommet d'une courbe la vitesse du chariot sera quasi nulle alors que quand il se trouve sur la partie la plus basse de la courbe, alors la vitesse serà maximale : effet garanti !

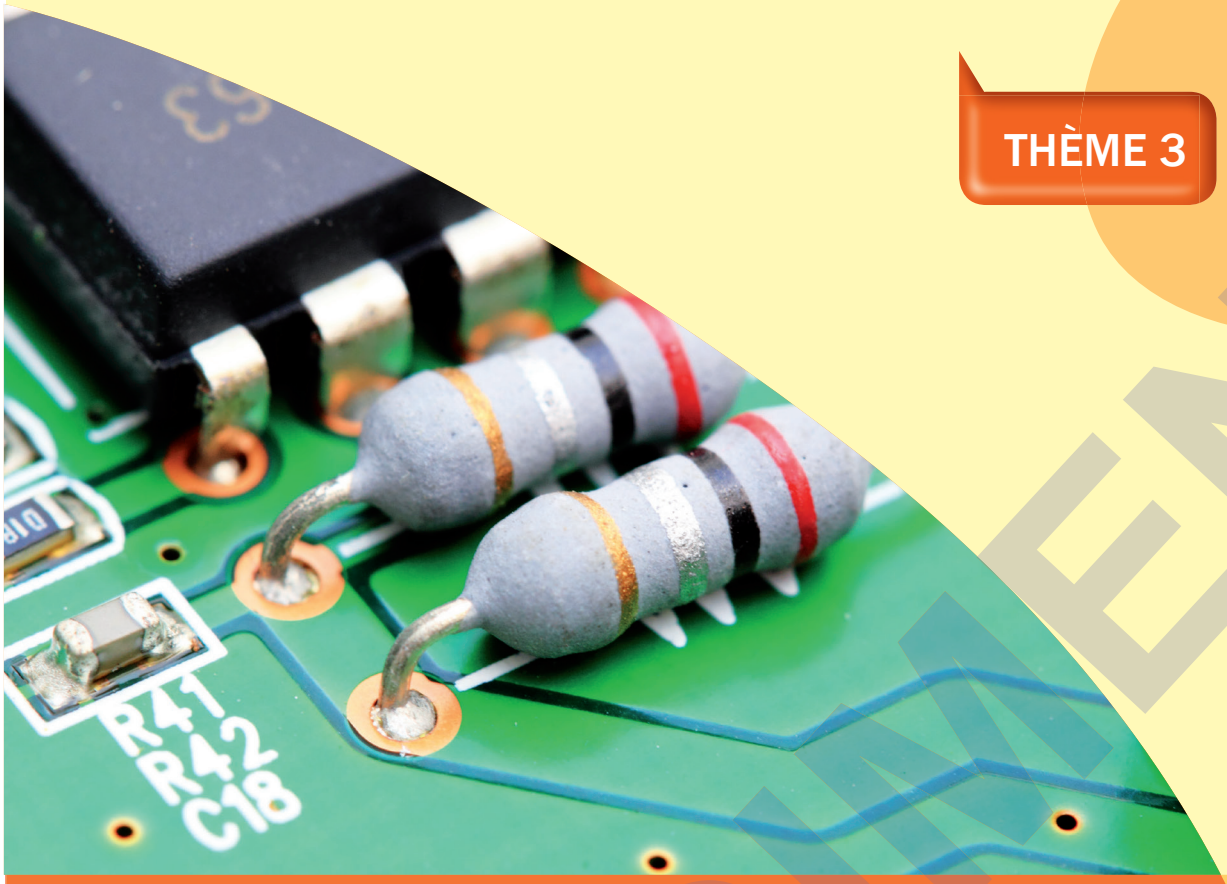
2. Application de l'énergie mécanique

L'hydroélectricité utilise la force de l'eau pour produire de l'énergie. Si les premières centrales hydroélectriques datent de la fin du XIX^{ème} siècle, la force de l'eau est exploitée depuis longtemps grâce aux moulins. L'eau est souvent en mouvement et ce mouvement peut être exploité pour fournir de l'énergie. Cette énergie hydroélectrique est obtenue en convertissant l'énergie mécanique de l'eau à l'aide d'une turbine grâce à un alternateur.
L'eau transite d'abord par une prise d'eau puis s'écoule dans une conduite forcée : l'eau s'écoule plus rapidement car cette conduite a un dénivellement plus ou moins important. Arrivée au niveau de la turbine, l'eau la fait fonctionner ce qui fait entraîner l'alternateur pour produire de l'électricité. L'eau s'écoule ensuite par un canal de fuite.

SPECIMEN

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 88 30/07/2023 14:56

THÈME 3



Électricité

SPÉCIMEN

Leçon 1

Puissance et énergie électriques



Observe les images du document 1.
- Quelles grandeurs correspondent aux inscriptions 6 V et 0,6 W marquées sur le culot de la lampe électrique ?
- Quelle grandeur mesure le compteur électrique ?



Document 1 : Lampe électrique

Situation d'apprentissage

Un élève en classe de 3e dans un collège moderne receptionne la facture d'électricité de la cour familliale. Sachant que le père de famille va contester le montant, il souhaite avoir les arguments pour le convaincre. Le lendemain, il se rend en classe avec la facture. Ensemble avec ses camarades, et sous la supervision de leur professeur de Physique-Chimie, ils décident de faire des recherches sur la puissance et l'énergie électrique puis d'interpréter une facture d'électrité.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 90 30/07/2023 14:56

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Connaître	• l'expression de la puissance électrique : P = U.I ; • l'expression de l'énergie électrique : E = P.t = U.I.Δt ; • les unités internationales de puissance et d'énergie.
Utiliser	les relations : - P = U.I ; - E = P.Δt = U.I.Δt.
Expliquer	la transformation de l'énergie électrique en énergie mécanique et inversement.
Déterminer	le rendement d'un dispositif siège d'une transformation d'énergie.
Interpréter	une facture d'électricité.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Découverte des caractéristiques nominales des appareils électriques

Le culot de la lampe électrique du document 2 porte les inscriptions : 24 V ; 25 W.

- Donne la signification de chaque inscription.
- Dis ce que représentent les inscriptions sur la plaque signalétique d'un appareil électrique.



Document 2 : Inscriptions sur une lampe électrique

Synthèse

- L'inscription 24 V est la tension d'usage ou tension nominale de la lampe électrique.
- L'inscription 25 W est la puissance nominale de la lampe électrique.
- Ces inscriptions sont les caractéristiques nominales de la lampe électrique.

Un appareil électrique fonctionne normalement lorsqu'il est soumis à une tension électrique égale ou voisine à sa tension nominale.

Exercices de fixation

Exercice 1

Une lampe électrique porte les inscriptions suivantes : 12 V – 24 W.

Précise :

1. **sa tension nominale ;**
2. **sa puissance nominale.**

Exercice 2

Une lampe électrique porte les inscriptions 3 V – 150 mA.

Donne la signification de chaque inscription.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 91 30/07/2023 14:56

Exercice 3

Ordonne les mots et groupes de mots ci-dessous de manière à obtenir une phrase ayant du sens.

soumis à / fonctionne / égale à sa tension / normalement. / une tension électrique / Un appareil électrique / nominale

Exercice 4

Une lampe électrique de tension nominale 6 V est alimentée sous une tension électrique de 4,5 V.
Cette lampe électrique brille :

a faiblement ; b normalement ; c fortement.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

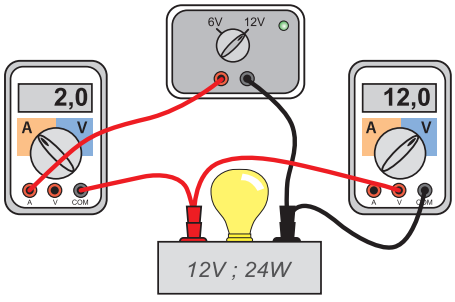
Activité 2 Découverte de la notion de puissance électrique

Tu disposes d'une lampe électrique portant les inscriptions 12 V – 24 W, d'un générateur de tension continue réglable, d'un ampèremètre et d'un voltmètre et des fils de connexion.

Réalise avec ces éléments, le montage du document 3.

Fixe la tension aux bornes de la lampe de telle sorte qu'elle brille normalement.

Lis la tension indiquée par le voltmètre et l'intensité I du courant électrique mesurée par l'ampèremètre.



Document 3 : Mesures d'intensité de courant et de tension électrique

- Compare la tension lue à la tension nominale (12 V) de la lampe.
- Calcule le produit de la tension électrique par l'intensité du courant électrique (U × I).
- Compare le produit U × I à la puissance nominale (24 W) de la lampe électrique.
- Déduis l'expression de la puissance électrique reçue par la lampe.
- Propose une définition de la puissance électrique reçue par un appareil électrique.

Synthèse

- Lorsque la lampe brille normalement, le voltmètre affiche 12 V et l'ampèremètre indique 2 A.
- La tension aux bornes de la lampe électrique est égale à sa tension nominale, le produit U × I est égal à sa puissance nominale.
- Le produit U × I est donc la puissance électrique reçue par la lampe électrique.
- La puissance électrique P reçue par un appareil électrique, soumis à une tension continue U, est égale au produit de la tension U par l'intensité I du courant électrique qui le traverse.

P = U.I ; U est en volt (V), I en ampère (A) et la puissance électrique P en watt (W).

Remarque :

L'expression P = U.I n'est valable en courant alternatif que pour les appareils électriques dans lesquels le seul effet du courant électrique est l'effet thermique tels que le fer à repasser, les lampes à incandescence, etc.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 92 30/07/2023 14:56

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie et complète la phrase ci-dessous avec le mot et les groupes de mots qui conviennent.

Un appareil électrique soumis à une tension continue reçoit une puissance électrique égale au ..... de ..... à ses bornes par ..... électrique qui le traverse.

Exercice 2

Un appareil électrique soumis à une tension électrique continue reçoit une puissance électrique.

L'expression de la puissance électrique reçue par cet appareil électrique est :

a $P = \frac{U}{I}$; b $P = \frac{I}{U}$; c $P = U.I$.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Une lampe électrique, soumise à une tension continue U = 6 V, est parcourue par un courant électrique d'intensité I = 300 mA.

La puissance électrique reçue par cette lampe électrique est :

a P = 1,8 W ; b P = 1 800 W ; c P = 180 W ; d P = 18 W.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Une lampe électrique soumise à une tension continue U = 6 V reçoit une puissance électrique P = 0,6 W.

L'intensité du courant électrique I qui la traverse est :

a I = 10 A ; b I = 3,6 A ; c I = 0,1 A.

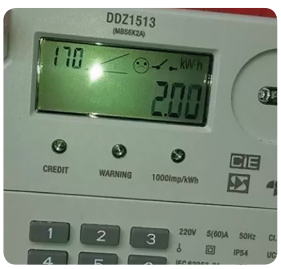
Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Activité 3 Définition de l'énergie électrique

Observe les images du document 4.

- Indique la grandeur électrique mesurée par ces compteurs électriques.
- Propose une définition de cette grandeur.
- Écris son expression.
- Donne le nom de son unité légale.
- Précise ses unités usuelles.





Document 4 : Des compteurs électriques

Synthèse

- Les compteurs électriques mesurent l'énergie électrique consommée dans une installation électrique.
- L'énergie électrique E consommée par un appareil électrique est égale au produit de la puissance électrique P reçue par la durée Δt de fonctionnement.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 93 30/07/2023 14:56

Synthèse

- Expressions : **E = P.Δt**. Comme P = U × I, alors **E = U.I.Δt**.
- **L'unité légale** d'énergie électrique est le joule de symbole **J**.
  E = P.Δt E en joule (J) avec P en watt (W) et Δt en seconde (s)
  E = U.I.Δt E en joule (J) avec U en volt (V), I en ampère (A) et Δt en seconde (s).
- Les **unités usuelles** d'énergie électrique sont : le **wattheure (Wh)** et le **kilowattheure (kWh)**.
  E = P.Δt E en wattheure (Wh) avec P en watt (W) et Δt en heure (h)
  E = P.Δt E en kilowattheure (kWh) avec P en kilowatt (kW) et Δt en heure (h).

Remarque : 1 Wh = 3 600 J (1 W = 1 J/s).

Exercices de fixation

Exercice 1

Ordonne les groupes de mots ci-dessous de manière à obtenir une phrase ayant du sens.

la durée / consommée par / la puissance électrique / de fonctionnement. / un appareil électrique / au produit de / reçue par / L'énergie électrique / est égale

Exercice 2

Un appareil électrique, recevant une puissance électrique P, fonctionne pendant une durée Δt.

L'expression de l'énergie électrique consommée par cet appareil est :

a E = Δt.P ; b $E = \frac{P}{\Delta t}$;

c E = I.U.Δt ; d E = U . I .

Recopie les lettres correspondant aux bonnes réponses.

Exercice 3

Une lampe électrique, recevant une puissance électrique P = 60 W, fonctionne pendant une durée Δt = 60 s.

Détermine l'énergie électrique E consommée.

Exercice 4

Une lampe électrique, recevant une puissance électrique P = 60 W, fonctionne pendant une durée Δt = 1 h.

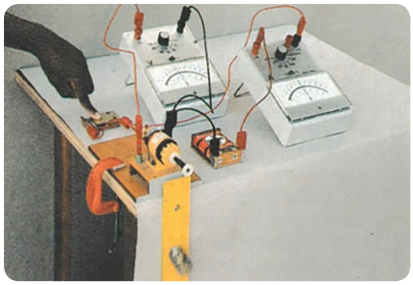
Détermine l'énergie électrique E consommée :

1 en wattheure ;

2 en kilowattheure.

Activité 4 Réalisation de la transformation d'énergie électrique en énergie mécanique

Tu disposes d'une petite machine électrique, d'une masse marquée de 200 g, d'un voltmètre, d'un ampèremètre, d'un interrupteur, d'une pile, d'une règle graduée, de fils de connexion, d'une ficelle et d'un chronomètre.
Réalise le montage du document 5.
Ferme l'interrupteur et déclenche le chronomètre.
Relève les valeurs de la tension U aux bornes de la petite machine électrique et de l'intensité I du courant dans le circuit.
Relève la durée de la montée de la masse marquée d'une hauteur h = 1 m.



Document 5 : Transformation d'énergie électrique en énergie mécanique

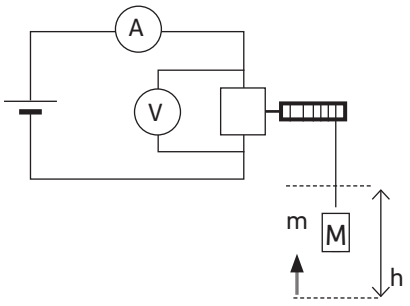
Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 94 30/07/2023 14:56

Consigne les mesures dans un tableau.

- Indique la nature de l'énergie reçue par la machine.
- Indique la nature de l'énergie qui permet la montée de la masse marquée.
- Détermine l'énergie reçue par la machine électrique.
- Détermine l'énergie fournie par la machine.
- Indique la transformation d'énergie qui s'est opérée.

Synthèse

- La machine électrique reçoit de l'énergie électrique qui lui permet de fonctionner.
- L'énergie qui permet à la masse marquée de monter est une énergie mécanique.
- En tournant, la machine électrique entraîne la masse marquée par l'intermédiaire de la ficelle. Elle transmet à la masse marquée de l'énergie mécanique.
- Les mesures obtenues sont consignées dans le tableau ci-dessous.



U (V)	I (A)	Δt (s)	m (kg)	h (m)
3,4	0,32	5	0,2	1

- Détermination des énergies :
  - L'énergie électrique reçue par la machine :
    $E_e = U.I.\Delta t$; $E_e = 3,4 \times 0,32 \times 5$; $E_e = 5,44$ J.
  - L'énergie mécanique fournie par la machine (avec g = 10 N/kg)
    $E_m = m.g.h$; $E_m = 0,2 \times 10 \times 1$; $E_m = 2$ J.

On constate que l'énergie électrique fournie est inférieure à l'énergie électrique reçue. Une partie de l'énergie électrique reçue par la petite machine électrique s'est donc transformée en énergie mécanique.

Exercices de fixation

Exercice 1

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

1. Un moteur reçoit de l'énergie mécanique et fournit de l'énergie électrique.
2. Un moteur reçoit de l'énergie électrique et fournit de l'énergie mécanique.
3. Un moteur électrique peut fournir de l'énergie mécanique sans être alimenté en énergie électrique.

Exercice 2

Une machine électrique branchée aux bornes d'une pile fait remonter une charge d'une hauteur h.

1. **Indique la nature de :**
   1.1 l'énergie reçue par la machine ;
   1.2 l'énergie fournie par la machine.
2. **Précise la transformation d'énergie qui se produit.**

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 95 30/07/2023 14:56

Exercice 3

Recopie la phrase suivante en la complétant avec les mots qui conviennent.

Une machine électrique reçoit de l'énergie ..... et fournit de l'énergie .....

Exercice 4

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

en énergie / peut-être / mécanique. / un moteur électrique / L'énergie / transformée par / électrique

Activité 5 Réalisation de la transformation d'énergie mécanique en énergie électrique

Tu disposes d'une petite machine électrique, d'une masse marquée de 1 kg, d'un voltmètre, d'un ampèremètre, d'une lampe électrique, d'une règle graduée, de fils de connexion, d'une ficelle et d'un chronomètre.
Réalise le montage du document 6.
Laisse descendre la masse marquée.
et déclenche le chronomètre.
Relève les valeurs de la tension U aux bornes de la lampe électrique et de l'intensité I du courant dans le circuit.
Relève le temps mis par la masse marquée pour effectuer une descente d'une hauteur h = 1 m.
Consigne les mesures dans un tableau.

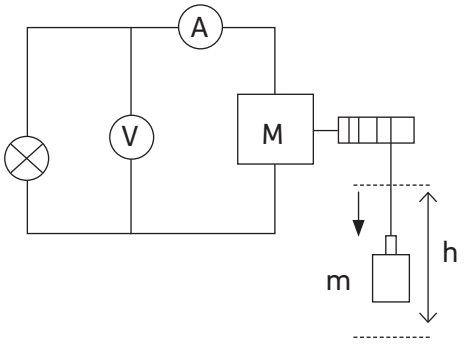


Document 6 : Transformation d'énergie électrique en énergie mécanique

- Précise l'état de la lampe électrique.
- Donne la nature de l'énergie transmise à la machine.
- Donne la nature et l'origine de l'énergie qui permet à la lampe de s'allumer.
- Détermine l'énergie reçue par la machine.
- Détermine l'énergie fournie par la machine.
- Indique la transformation d'énergie qui s'est opérée.

Synthèse

- La masse marquée en descendant fait tourner la petite machine et la lampe s'allume.
- La petite machine en tournant, produit de l'énergie électrique qu'elle transmet à la lampe. Elle devient une génératrice.
- L'énergie électrique reçue par la machine permet à la lampe de s'allumer.
- Les mesures obtenues sont consignées dans le tableau ci-dessous.



U (V)	I (A)	Δt (s)	m (kg)	h (m)
3,1	0,18	3	1	1

- Détermination des énergies :
  - Énergie mécanique reçue par la machine :
  - $E_m = m.g.h$; $E_m = 0,5 \times 10 \times 1$; $E_m = 5$ J.
- Energie fournie par la machine :
  - $E_e = U.I.\Delta t$; $E_e = 3,1 \times 0,18 \times 3$; $E_e = 1,674$ J.
- L'énergie électrique fournie par la machine est inférieure à l'énergie mécanique reçue par la machine.
- Une partie de l'énergie mécanique est donc transformée en énergie électrique.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 96 30/07/2023 14:56

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie la phrase suivante en la complétant avec les mots qui conviennent.

Une génératrice reçoit de l'énergie ..... et fournit de l'énergie .....

Exercice 2

Pour chacune des propositions suivantes,

1 une génératrice transforme de l'énergie mécanique qu'elle reçoit en énergie électrique ;

2 une génératrice reçoit de l'énergie électrique et fournit de l'énergie mécanique ;

3 une génératrice peut produire de l'énergie électrique sans recevoir d'énergie mécanique,

recopie le numéro, suivi de la lettre V si la proposition est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

Exercice 3

Ordonne les mots et les groupes de mots ci-dessous de manière à obtenir une phrase ayant du sens.

en énergie / peut-être / L'énergie / par une génératrice / transformée / électrique. / mécanique

Exercice 4

Une charge fixée à une génératrice par une ficelle effectue une descente d'une hauteur h en faisant tourner la génératrice.

1 **Indique la nature de :**

1.1. l'énergie reçue par la génératrice ;

1.2 l'énergie fournie par la génératrice.

2 **Précise la transformation d'énergie qui se produit.**

Activité 6 Détermination du rendement d'un dispositif de transformation d'énergie

Sers-toi des résultats des expériences des activités 4 et 5.

- Calcule pour la machine électrique, le rapport : $\frac{\text{Énergie fournie}}{\text{Énergie reçue}}$ pour chaque cas.
- Dis ce que représente ce rapport.

Synthèse

- Dans le tableau ci-dessous sont consignées les valeurs des énergies reçues et fournies par la machine électrique pour chaque expérience.

	Énergie reçue		Énergie fournie	
	Nature	Valeur	Nature	Valeur
Moteur	Énergie électrique (E_e)	5,4 J	Énergie mécanique	5 J
Génératrice	Énergie mécanique (E_m)	2 J	Énergie électrique	1,674 J

- Calcul du rapport $\frac{\text{Énergie fournie}}{\text{Énergie reçue}}$:

- Cas du moteur (activité 4)

$$\frac{\text{Énergie fournie}}{\text{Énergie reçue}} = \frac{E_m}{E_e} = \frac{2}{5,44} = 0,368 \text{ soit } 36,8\ \%.$$

Ce rapport représente le rendement de la petite machine électrique (moteur).

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 97 30/07/2023 14:56

Synthèse

- Cas de la génératrice (activité 5)

$\frac{\text{Énergie fournie}}{\text{Énergie reçue}} = \frac{E_e}{E_m} = \frac{1,674}{5} = 0,335$ soit 33,5 % :

c'est le rendement de cette génératrice.

- Le rendement noté r d'un dispositif siège d'une transformation d'énergie est le rapport de l'énergie fournie (ou puissance fournie) par l'énergie reçue (ou puissance reçue) par le dispositif. Le rendement est inférieur à 1 et est un nombre sans unité.
- Dans le cas d'un moteur : $r = \frac{E_m}{E_e}$.
- Dans le cas d'une génératrice : $r = \frac{E_e}{E_m}$.

Remarque : Le rendement d'un dispositif siège d'une transformation d'énergie est toujours inférieur à 1 à cause des pertes d'énergie sous forme d'énergie thermique.

Exercices de fixation

Exercice 1

Un dispositif de transformation d'énergie est caractérisé par son rendement.
L'expression du rendement r du dispositif est :

a. r = Énergie reçue × Énergie fournie ;

b. $r = \frac{\text{Énergie reçue}}{\text{Énergie fournie}}$;

c. $r = \frac{\text{Énergie fournie}}{\text{Énergie reçue}}$.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

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

1. L'expression du rendement d'une génératrice est $r = \frac{E_m}{E_e}$.
2. L'expression du rendement d'une génératrice est $r = \frac{E_e}{E_m}$.
3. Le rendement d'une génératrice est toujours inférieur à 1.

Exercice 3

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

1. L'expression du rendement d'un moteur est $r = \frac{E_m}{E_e}$.
2. L'expression du rendement d'un moteur est $r = \frac{E_e}{E_m}$.
3. Le rendement d'un moteur est supérieur à 1.

Exercice 4

Une petite machine électrique reçoit une énergie de 10 J et fournit une énergie de 4 J.

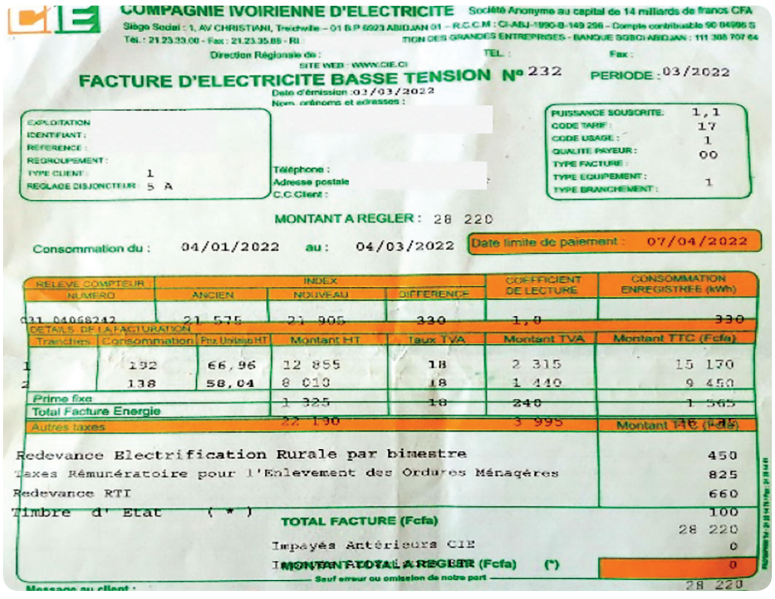
1. **Donne la nature de :**
   1.1. l'énergie reçue par la machine électrique ;
   1.2. l'énergie fournie par la machine électrique.
2. **Détermine le rendement de cette machine électrique.**

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 98 30/07/2023 14:56

Activité 7 Interprétation d'une facture d'électricité

Observe la facture d'électricité du document 9.

- Indique la puissance souscrite.
- Donne la valeur de l'énergie électrique consommée.
- Dis comment se calcule cette énergie électrique.
- Indique le montant à payer de cette facture.
- Retrouve par calcul, ce montant.



COMPAGNIE IVOIRIENNE D'ELECTRICITE

FACTURE D'ELECTRICITE BASSE TENSION N° 232 PERIODE : 03/2022

Date d'émission : 02/03/2022

PUISSANCE SOUSCRITE : 1,1
CODE TARIF : 17
CODE USAGE : 1
QUALITE PAYEUR : 00
TYPE FACTURE :
TYPE EQUIPEMENT : 1
TYPE BRANCHEMENT :

MONTANT A REGLER : 28 220

Consommation du : 04/01/2022 au : 04/03/2022 Date limite de paiement : 07/04/2022

RELEVE COMPTEUR NUMERO	INDEX ANCIEN	INDEX NOUVEAU	INDEX DIFFERENCE	COEFFICIENT DE LECTURE	CONSOMMATION ENREGISTREE (kWh)
C21 04068242	21 575	21 905	330	1,0	330

DETAIL DE FACTURATION Tranches	Consommation	Prix Unitaire HT	Montant HT	Taux TVA	Montant TVA	Montant TTC (Fcfa)
1	192	66,96	12 855	18	2 315	15 170
2	138	58,04	8 010	18	1 440	9 450
Prime fixe			1 325	18	240	1 565
Total Facture Energie			22 190		3 995	Montant TTC (Fcfa)
Autres taxes						

Redevance Electrification Rurale par bimestre 450
Taxes Rémunératoire pour l'Enlevement des Ordures Ménagères 825
Redevance RTI 660
Timbre d' Etat (*) 100
TOTAL FACTURE (Fcfa) 28 220
Impayés Antérieurs CIE 0
MONTANT TOTAL A REGLER (Fcfa) (*) 0
28 220

Sauf erreur ou omission de notre part

Document 9 : Une facture d'électricité

Synthèse

- La puissance souscrite est de 1,1 kW.
- L'énergie électrique consommée dans l'installation électrique est de 330 kWh.

Cette énergie électrique consommée est égale à la différence entre le nouvel index et l'ancien index du compteur d'énergie pendant une période donnée.

Pour la facture du document 9 :

Index ancien : 21575 kWh ; Index nouveau : 21905 kWh

Energie consommée = 21905 – 21575 = 330 kWh

- Le montant à régler (ou à payer) de cette facture est de 28 220 F CFA.

Le montant de la facture est composé de deux parties essentielles :

- Le coût de l'énergie consommée tient compte de la tarification des différentes tranches et de la prime fixe.

Pour un niveau de consommation d'énergie, celle-ci est soumise à un taux de TVA (Taxe sur la Valeur Ajoutée).

Pour la facture du document 9 :

Tranche 1 :

Montant hors taxe (HT) 192 × 66,96 = 12 855 F ;

Montant TVA : Taux TVA 18% : 12855 ×18/100 = 2 315 ;

Montant toute taxe confondue (TTC) : 12 855 + 2 315 = **15 170 F.**

Tranche 2 :

Montant hors taxe (HT) : 138 × 58,04 = 8010 F ;

Montant TVA : Taux TVA 18% : $8010 \times \frac{18}{100} = 1\,440$ F ;

Montant toute taxe confondue (TTC) : 8 010 + 1 440 = **9 450 F.**

Prime fixe :

Montant HT : 1 325 ; Montant TVA : $1\,325 \times \frac{18}{100} = 240$; Montant TTC : 1 325 + 240 = **1 565 F.**

Total facture énergie : 15 170 F + 9450 F + 1565 F = 26 185 F.

- Le coût des différentes taxes et redevances.

Pour la facture du document 9 :

Redevance électrification rurale : 450 F.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 99 30/07/2023 14:56

Taxes rémunératoires pour l'enlèvement des ordures ménagères : 825 F.
Redevance RTI : 660 F.
Timbre d'Etat : 100 F.
Total différentes taxes et redevances : 450 + 825 + 660 + 100 = **2 035 F.**
Coût total de la facture : 2 6185 + 2 035 = **28 220 F.**

Synthèse

Exercices de fixation

Exercice 1

Détermine l'énergie électrique E consommée dans une installation domestique dont les relevés du compteur électrique sont les suivants : index ancien : 21 905 kWh ; index nouveau : 22 293 kWh.

Exercice 2

L'énergie consommée par une installation domestique est de 254 kWh avec un index ancien de 18 835 kWh.
Pour cette installation, l'index nouveau est de :
a 18 581 kWh ; b 19 089 kWh ; c 272 835 kWh.
Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Calcule le montant hors taxe (HT) d'une consommation d'énergie de 388 kWh dans une installation domestique avec les informations consignées dans le tableau ci-dessous :

Énergie consommée : 388 kWh		
Tranche	Consommation	Prix unitaire HT
1	198	66,96
2	190	58,04

Exercice 4

Le montant hors taxe d'une consommation d'énergie est de 24 285 F.
Détermine le montant toute taxe confondue (TTC) de cette consommation avec une TVA de 18 %.

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

La puissance électrique consommée par un appareil est de 150 W. Cet appareil fonctionne pendant 1 h 30 min.

Détermine l'énergie électrique E consommée en joules puis en kilowattheure.

Corrigé

Énergie électrique consommée :
E = P.Δt avec P = 150 W = 0,15 kW et
Δt = 1 h 30 min = 1,5 h = 5 400 s.
En joule, E = 150 × 5 400 ;
E = 810 000 J et en kilowattheure,
E = 0,15 kW × 1,5 h ; E = 0,225 kWh.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 100 30/07/2023 14:56

Méthode

Pour déterminer l'énergie électrique consommée par l'appareil, il faut utiliser l'expression de l'énergie électrique E en fonction de la puissance électrique P et de la durée Δt.
Pour déterminer l'énergie consommée en joule, il faut convertir la durée en secondes et pour la déterminer en kilowattheure, il faut convertir :

- la puissance électrique en kW (150 W = 0,15 kW) ;
- la durée en heure (1 h 30 min = 1,5 h).

Résumé de cours

- La puissance électrique P reçue par un appareil électrique, soumis à une tension continue U, est égale au produit de la tension U par l'intensité I du courant électrique qui le traverse. $P = U \times I$.
- L'unité légale de puissance électrique est le watt (W).
- L'énergie électrique E consommée par un appareil électrique est égale au produit de la puissance électrique P reçue par la durée Δt de fonctionnement.
  $E = P.\Delta t$ ou $E = U.I.\Delta t$
- L'unité légale d'énergie électrique est le joule de symbole (J).
- Les unités usuelles d'énergie électrique sont : le kilowattheure (kWh) et le wattheure (Wh).
- Un moteur électrique permet de transformer de l'énergie électrique en énergie mécanique.
- La génératrice permet de transformer de l'énergie mécanique en énergie électrique.
- Le rendement noté r, d'un dispositif siège d'une transformation d'énergie est le rapport de l'énergie qu'il fournit (ou puissance fournie) par l'énergie qu'il reçoit (ou puissance reçue).

$r = \frac{E_f}{E_r}$ ou $r = \frac{P_f}{P_r}$.

Ainsi, le rendement d'un moteur est $r = \frac{E_m}{E_e}$ et celui d'une génératrice, $r = \frac{E_e}{E_m}$.

- Le rendement d'un dispositif est toujours inférieur à 1 et est un nombre sans unité.
- L'énergie électrique consommée dans une installation électrique est égale à la différence entre le nouvel index et l'ancien index du compteur d'énergie pendant une période donnée.
- Le montant d'une facture d'énergie comprend le coût de la consommation d'énergie, la prime fixe et les autres taxes.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 101 30/07/2023 14:56

Exercices

Exercices de renforcement

1 Détermine la puissance électrique reçue par une lampe à incandescence soumise à une tension électrique U = 220 V et parcourue par un courant électrique d'intensité I = 270 mA.

2 Le fer à repasser ci-dessous, soumis à une tension U, fonctionne pendant 1 h 45 min.
1. Donne la valeur de sa puissance nominale.
2. Détermine l'énergie électrique consommée.



3 Une lampe électrique, soumise à une tension électrique U = 12 V et parcourue par un courant électrique d'intensité I = 1750 mA, fonctionne pendant 5 min.
Détermine l'énergie électrique consommée par cette lampe électrique.

4 Un moteur électrique de rendement r = 60 % fournit une puissance P_f = 1,5 kW.
1. Précise la nature de la puissance fournie par le moteur.
2. Détermine la puissance reçue par le moteur.

5 Une génératrice de rendement r = 0,6 reçoit une puissance P_r = 1,5 KW.
1. Précise la nature de la puissance P_r reçue par la génératrice.
2. Détermine la puissance P_f fournie par la génératrice.

Situations d'évaluation

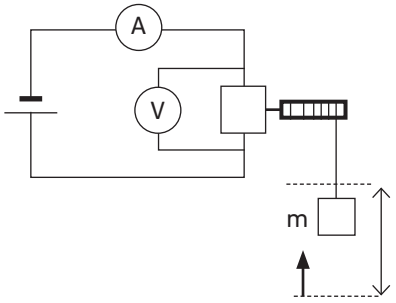
1 Au cours d'une évaluation, ton professeur de Physique-Chimie demande à ta classe de déterminer l'énergie électrique consommée en kilowattheure par un poste téléviseur. Pour cela, il vous informe que ce poste téléviseur, soumis à une tension U = 220 V et parcouru par un courant d'intensité I = 1350 mA, a fonctionné pendant 1 h 15 mn.
1. Définis :
   1.1 la puissance électrique reçue par un appareil ;
   1.2 l'énergie électrique consommée par un appareil électrique.
2. Donne :
   2.1 l'unité légale de puissance électrique ;
   2.2 l'unité légale d'énergie électrique.
3. Détermine la puissance électrique reçue par le poste téléviseur.
4. Déduis l'énergie électrique consommée par le poste téléviseur en kilowattheures.

2 Le compteur électrique de l'installation domestique de l'appartement de ton oncle porte l'inscription : 220 V - 5 A.
Son appartement comporte les appareils électriques suivants :
- 01 réfrigérateur de puissance électrique 400 W ;
- 01 poste téléviseur de puissance électrique 200 W ;
- 05 lampes électriques économiques de puissance électrique 15 W chacune ;
- 02 ventilateurs de puissance électrique 25 W chacun.
Ton petit frère te sollicite pour savoir si tous les appareils électriques de l'appartement peuvent fonctionner simultanément.

1. Définis la puissance électrique.
2. Calcule la puissance électrique totale des appareils électriques de l'appartement.
3. Détermine l'intensité du courant électrique lorsque tous les appareils électriques fonctionnent simultanément.
4. Donne une réponse à la préoccupation de ton frère.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 102 30/07/2023 14:56

3 Au cours d'une séance de travaux pratiques, le professeur vous demande de déterminer le rendement d'un dispositif de transformation d'énergie. Pour cela, ton groupe réalise l'expérience schématisée ci-contre.



Lorsque le circuit est fermé, le dispositif permet la montée de la charge de masse m = 200 g d'une hauteur h = 1 m en une durée de Δt = 3 s. Le voltmètre indique 6 V et l'ampèremètre, 250 mA.

Donnée : g = 10 N / kg

Tu es désigné(e) par ton groupe pour proposer votre compte rendu.

1. Donne la nature de l'énergie :
   1.1. reçue par le dispositif ;
   1.2. fournie par le dispositif.
2. Indique si le dispositif est une génératrice ou un moteur électrique.
3. Détermine :
   3.1 l'énergie reçue par le dispositif ;
   3.2 l'énergie fournie par le dispositif.
4. Déduis le rendement r de ce dispositif.

4 En vue de vérifier vos acquis, votre professeur de Physique-Chimie met à votre disposition les informations ci-dessous relatives à une facture d'électricité :

Index	
Ancien	**Nouveau**
22 293 kWh	22 666 kWh

Détails de la facturation			
Tranches	**Consommation**	**Prix unitaire HT**	**Taux TVA**
1	198 kWh	66,96	18 %
2	175 kWh	58,04	18 %
		Montant HT	**TVA**
	Prime fixe	1370	18 %

Autres taxes	**Montant TTC**
Redevance électrification rurale	495
Taxes rémunératoires pour l'enlèvement des ordures ménagères	935
Redevance RTI	745
Timbre d'État	100

Le montant total à régler mentionné sur cette facture est 31 520 F CFA.
Vous devez justifier l'exactitude du montant total de la facture.

1. Indique la grandeur électrique dont la consommation est mentionnée sur une facture d'électricité.
2. Calcule :
   2.1. l'énergie électrique consommée dans l'installation ;
   2.2. le montant Hors Taxe (HT) de consommation de la tranche 1 puis de la tranche 2 :
3. Calcule le montant Toute Taxe Confondue (TTC) :

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 103 30/07/2023 14:56

3.1. de la tranche 1 de consommation ;
3.2. de la tranche 2 de consommation ;
3.3. de la prime fixe.
4. Justifie que le montant total à payer de la facture est correct.

Approfondis tes connaissances

Les compteurs électriques

Un compteur électrique est un appareil servant à mesurer la consommation d'énergie électrique dans une installation domestique. Il existe trois types de compteurs électriques :

• **Les compteurs électromécaniques**
C'est le compteur le plus ancien. Il est reconnaissable à son disque rotatif tournant proportionnellement à la consommation énergétique de votre logement.

• **Les compteurs numériques**
L'écran précise l'énergie électrique à consommer.

• **Les compteurs Linky**
Linky est un compteur d'énergie de dernière génération

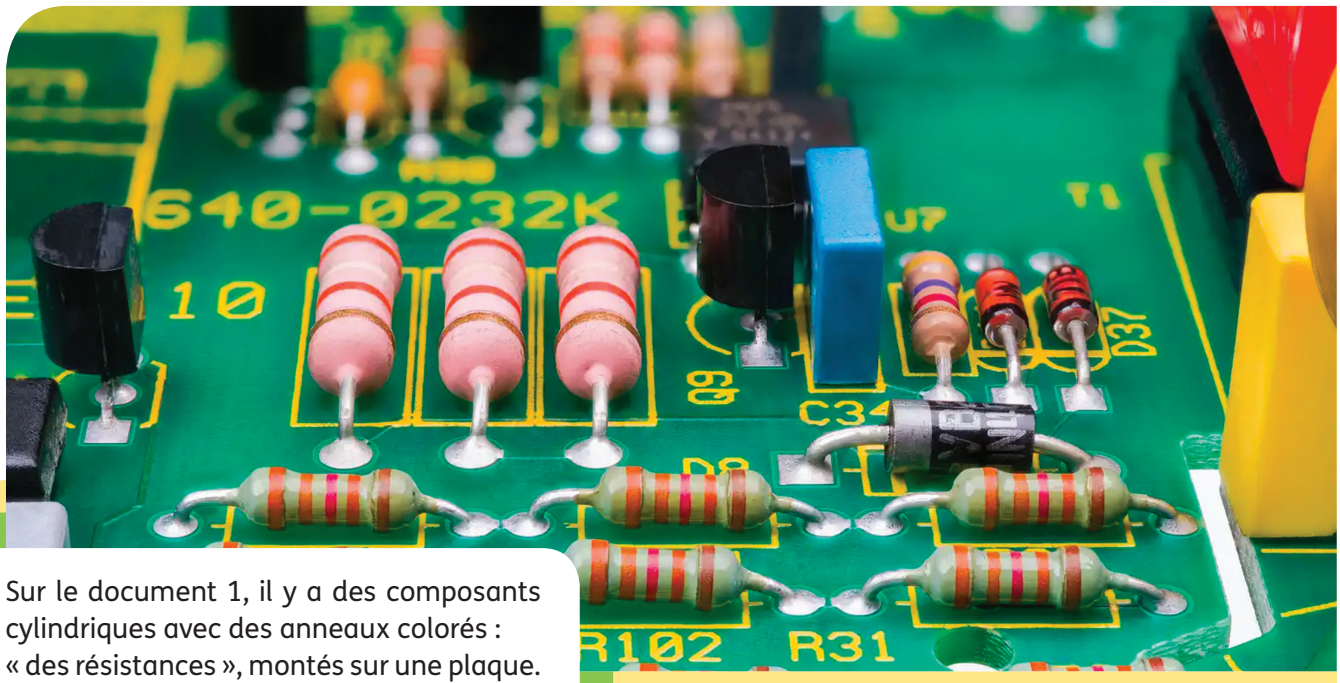


Des compteurs électriques

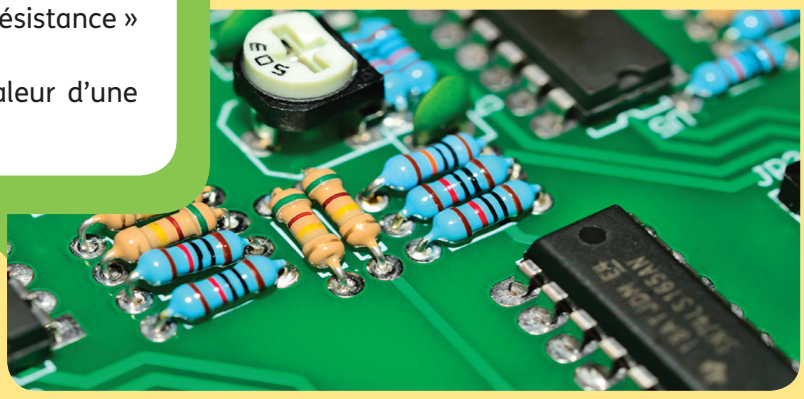
Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 104 30/07/2023 14:56

Leçon 2

Le conducteur ohmique



Sur le document 1, il y a des composants cylindriques avec des anneaux colorés : « des résistances », montés sur une plaque.
- Quel peut être le rôle d'une « résistance » dans un circuit électrique ?
- Comment se détermine la valeur d'une résistance ?



Document 1 : Une plaque électronique

Situation d'apprentissage

Au cours de ses recherches, un élève en classe de troisième au Lycée Moderne de Dimbokro découvre dans une revue scientifique que le dégivrage de la vitre arrière d'une automobile est assuré par des résistances (conducteurs ohmiques) chauffantes, associées en parallèle.
Il partage sa découverte avec les autres élèves de sa classe qui cherchent à comprendre. Ensemble, sous la supervision de leur professeur de Physique-Chimie, ils cherchent à connaître le rôle d'un conducteur ohmique, à déterminer la résistance d'un conducteur ohmique et celle de l'association de conducteurs ohmiques et à utiliser la loi d'Ohm.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 105 30/07/2023 14:56

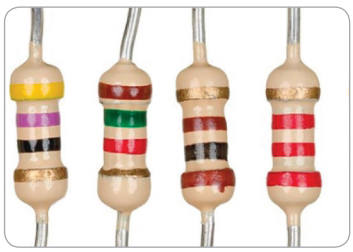
Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Connaître	le rôle d'un conducteur ohmique dans un circuit électrique.
Tracer	la caractéristique d'un conducteur ohmique.
Déterminer	la résistance d'un conducteur ohmique : - par la méthode graphique ; - à l'aide du code des couleurs ; - à l'aide de l'ohmmètre.
Connaître	• l'unité légale de résistance ; • la loi d'Ohm.
Utiliser	la loi d'Ohm : $U = R.I$.
Schématiser	une association de conducteurs ohmiques en série et en dérivation.
Déterminer	la résistance équivalente à une association de deux conducteurs ohmiques en série ($R = R_1 + R_2$) et en dérivation $\left(\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$.
Utiliser	• un diviseur de tension pour réaliser un générateur de tension réglable ; • la relation : $U_S = U_e . \frac{R_S}{R_{eq}}$.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Description d'un conducteur ohmique

- Nomme les composants électroniques représentés sur le document 2.
- Qu'observes-tu sur chaque composant ?
- Représente le symbole de ce composant électronique.



Document 2 : Des conducteurs ohmiques

Synthèse

- Les composants électroniques représentés sur le document 2 sont des conducteurs ohmiques.
- Des anneaux de couleurs différentes sont représentés sur chaque conducteur ohmique.
- Un conducteur ohmique a deux bornes : c'est un dipôle.
- Le symbole du conducteur ohmique est : 

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 106 30/07/2023 14:56

Exercices de fixation

Exercice 1

Le conducteur ohmique est un composant électronique.
Ce composant électronique possède :

a trois bornes ; b une borne ; c deux bornes.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

Le conducteur ohmique est un composant électronique.
Il a la forme :

a d'un cylindre ; a d'un pavé ; a d'un cube.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Recopie la phrase suivante en la complétant par les mots qui conviennent.
Sur un conducteur ohmique sont représentés des ..... de .....différentes

Exercice 4

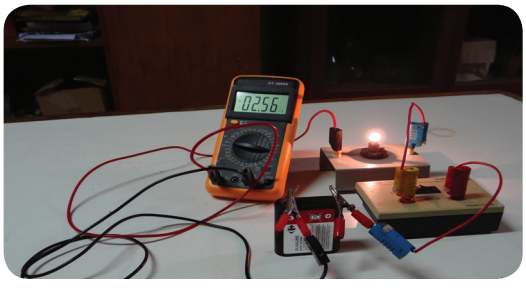
Représente le symbole d'un conducteur ohmique.

Activité 2 Découverte du rôle d'un conducteur ohmique dans un circuit électrique

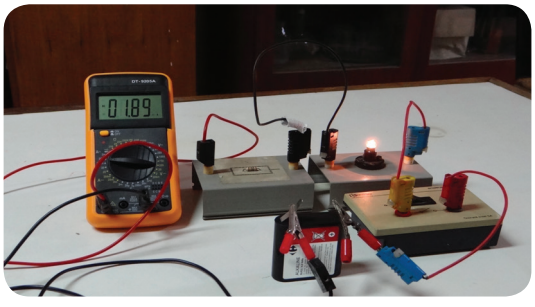
Tu disposes d'un conducteur ohmique, d'une lampe électrique de 3,8 V, d'une pile plate de 4,5 V, d'un ampèremètre, de fils de connexion.
Réalise un montage en série comme le montre document 4a.
Note l'état de la lampe électrique et l'indication de l'ampèremètre.
Ajoute en série le conducteur ohmique dans ce circuit électrique comme l'indique le document 4b.
Note à nouveau l'éclat de la lampe électrique et l'indication de l'ampèremètre.

- Déduis de ces observations le rôle du conducteur ohmique dans le circuit électrique.

a



b



Document 4 : Effet d'un conducteur ohmique dans un circuit électrique

Synthèse

- La lampe électrique éclaire normalement et l'ampèremètre indique 0,25 A en absence du conducteur ohmique dans le circuit.
- L'éclat de la lampe électrique diminue et l'ampèremètre indique 0,18 A en insérant le conducteur ohmique en série dans le circuit électrique.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 107 30/07/2023 14:57

Synthèse

- L'intensité du courant électrique a diminué lorsque le conducteur ohmique a été inséré dans le circuit électrique.
- Un conducteur ohmique inséré en série dans un circuit électrique, diminue l'intensité du courant électrique dans ce circuit électrique. Il augmente la résistance du circuit électrique.
- Un conducteur ohmique sert à la protection de composants électriques dans un circuit électrique.

Exercices de fixation

Exercice 1

Un conducteur ohmique est inséré en série dans un circuit électrique simple.
L'intensité du courant électrique de ce circuit :

a augmente ; b garde la même valeur ; c diminue.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

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

monté en série / du courant électrique. / a pour effet de / Un conducteur ohmique / diminuer l'intensité /dans un circuit

Exercice 3

Recopie la phrase suivante en la complétant avec les groupes de mots qui conviennent.

Inséré dans un circuit électrique, ... a pour rôle de ..... dans ce circuit électrique.

Activité 3 Tracé de la caractéristique d'un conducteur ohmique

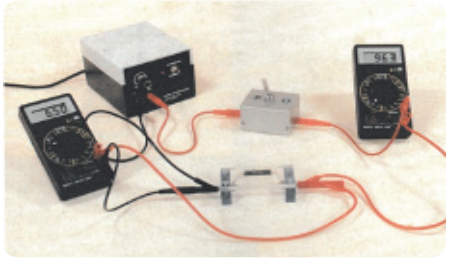
Tu disposes d'un générateur de tension continue réglable, d'un conducteur ohmique, d'un interrupteur, d'un ampèremètre, d'un voltmètre et de fils de connexion.

Réalise le montage du document 4.

Schématise ce montage.

Fais varier la tension U du générateur et note les intensités du courant dans le circuit électrique.

Relève pour chaque valeur de U fixée, l'intensité I du courant mesurée par l'ampèremètre.



Document 4 : Dispositif expérimental

Note les différentes valeurs de U et de I obtenues dans un tableau.

Trace le graphe U = f(I) sur une feuille de papier millimétré.

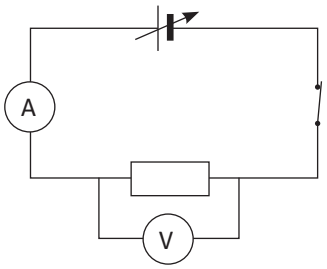
- Donne la nature de la courbe obtenue.
- Indique la particularité de cette courbe ?
- Dis ce que cette courbe représente pour le conducteur ohmique.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 108 30/07/2023 14:57

Synthèse

• Schéma du montage

• Lorsque la tension U aux bornes du conducteur ohmique varie, l'intensité I du courant électrique qui le traverse varie elle aussi.

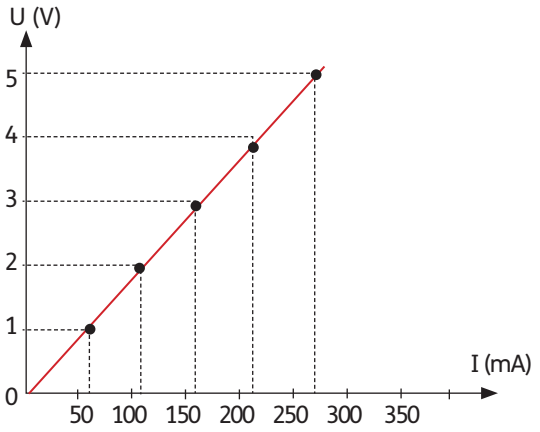


• Les valeurs de U et de I mesurées sont consignées dans le tableau ci-dessous :

U (V)	0	1	2	3	4	5
I (mA)	0	60	110	170	220	290

• Tracé du graphe : U = f(I)

Échelles : - en abscisses : 1 cm pour 50 mA
- en ordonnées : 1 cm pour 1 V



• La courbe obtenue est une portion de droite qui passe par l'origine du repère.

• Cette portion de droite est la caractéristique du conducteur ohmique.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie la phrase suivante en la complétant avec les groupes de mots qui conviennent.

La caractéristique d'un conducteur ohmique est .....

Exercice 2

Un conducteur ohmique parcouru par un courant d'intensité I, est soumise à une tension U.
La caractéristique de ce conducteur ohmique est :

a la courbe U = f(I), tracée dans un repère ;

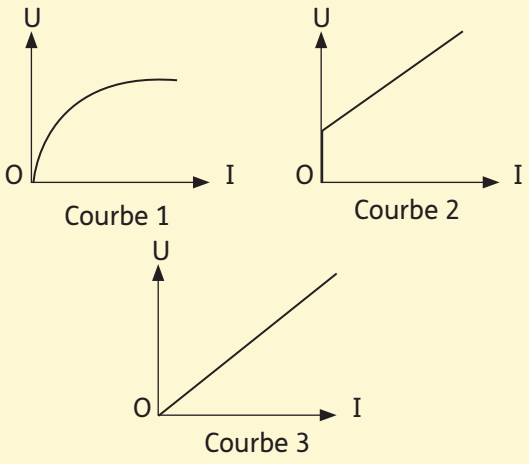
b le rapport $\frac{U}{I}$;

c l'ensemble des valeurs de U et de I.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Indique, parmi les courbes ci-dessous, celle qui représente la caractéristique d'un conducteur ohmique.



Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 109 30/07/2023 14:57

Activité 4 Exploitation de la caractéristique d'un conducteur ohmique

Sers-toi du tracé de la caractéristique du conducteur ohmique obtenue à l'activité 4.

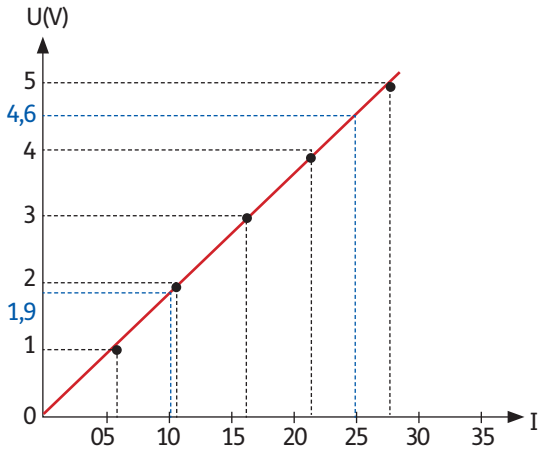
- Montre qu'il existe une relation de proportionnalité entre la tension U aux bornes du conducteur ohmique et l'intensité I du courant électrique qui le parcourt.
- Détermine graphiquement le coefficient de proportionnalité.
- Que représente ce coefficient de proportionnalité pour le conducteur ohmique ?
- Propose une unité pour ce coefficient de proportionnalité.
- Exprime alors la tension U aux bornes du conducteur ohmique en fonction de l'intensité I du courant électrique qui le parcourt.

Synthèse

- La courbe U = f (I) obtenue est une portion de droite qui passe par l'origine du repère. Il existe donc une relation de proportionnalité entre U et I.
- Le coefficient de proportionnalité représente la résistance du conducteur ohmique et se note R.
- Détermination graphique du coefficient de proportionnalité :

$R = \frac{\Delta U}{\Delta I}$; A.N : $R = \frac{4,6 - 1,9}{0,25 - 0,1} = \frac{2,7}{0,15}$

R = 18 Ω.



- L'unité légale de résistance est l'ohm de symbole Ω.
- Expression de U en fonction de I : U = R.I (avec U en volts ; I en ampères et R en ohms).
- La relation U = R.I représente la loi d'Ohm pour le conducteur ohmique de résistance R.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie chacune des phrases suivantes en la complétant avec les mots qui conviennent.

1 La tension aux bornes d'un conducteur ohmique est ..... à l'intensité du courant électrique qui le traverse.

2 La résistance d'un conducteur ohmique s'exprime en .....

Exercice 2

La tension U aux bornes d'un conducteur ohmique et l'intensité I du courant qui le parcourt sont proportionnelles. Le coefficient de proportionnalité représente :

a la loi d'Ohm pour le conducteur ohmique ; b la résistance du conducteur ohmique ;

c la ténacité du conducteur ohmique.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 110 30/07/2023 14:57

Exercice 3

Énonce la loi d'Ohm pour un conducteur ohmique de résistance R.

Exercice 4

Détermine l'intensité I du courant électrique qui traverse un conducteur ohmique de résistance R = 10 Ω soumis à une tension électrique U = 4,5 V.

Activité 5 Détermination de la résistance d'un conducteur ohmique à l'aide d'un ohmmètre et du code des couleurs

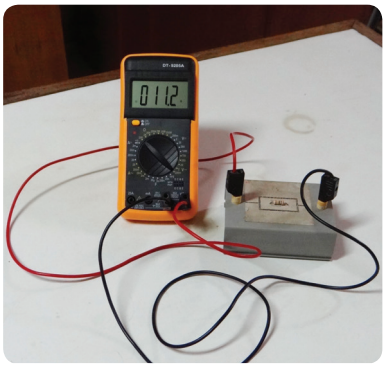
Tu disposes d'un conducteur ohmique, d'un ohmmètre, de fils de connexion et du code des couleurs.

1. Utilisation d'un ohmmètre

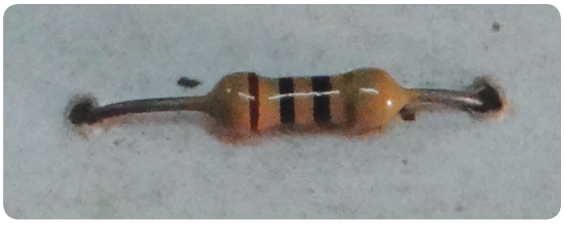
- Branche directement l'ohmmètre aux bornes du conducteur ohmique comme le montre le document 6.
- Lis la valeur de la résistance affichée.

2. Utilisation du code des couleurs

- Note les couleurs des anneaux représentés sur le conducteur ohmique en partant de l'anneau le plus proche de l'extrémité.
- Détermine, à l'aide du code de couleurs, la valeur de la résistance du conducteur ohmique. (Document 7)
- Comment as-tu procédé ?



Document 6 : Mesure avec un ohmmètre



Document 7 : Code des couleurs

Couleur	Valeur
noir	0
marron	1
rouge	2
orange	3
jaune	4
vert	5
bleu	6
violet	7
gris	8
blanc	9

Synthèse

1. Utilisation d'un ohmmètre

- En branchant directement l'ohmmètre aux bornes du conducteur ohmique, la valeur de sa résistance R est affichée sur l'écran du voltmètre.

Pour ce conducteur ohmique R = 10 Ω.

Remarque :

Pendant la mesure de la résistance d'un conducteur ohmique avec un ohmmètre, celui-ci ne doit pas être inséré dans un circuit électrique.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 111 30/07/2023 14:57

Synthèse

Pour effectuer la mesure avec un multimètre, il suffit de placer son commutateur sur la position notée Ω.

2. Utilisation du code de couleurs

Les couleurs des anneaux du conducteur ohmique étudié sont : marron, noir et noir.
Le marron correspond au chiffre 1.
Le noir correspond au chiffre 0.
Pour ce conducteur ohmique, la résistance est R = 10 Ω.

- Pour déterminer la résistance d'un conducteur ohmique avec le code des couleurs, il faut :
  - identifier les couleurs des anneaux que porte le conducteur ohmique ;
  - indiquer le chiffre correspondant à chacun des anneaux de couleurs ;
  - écrire la valeur de la résistance en ohm (le premier chiffre est le chiffre correspondant à la couleur du premier anneau ; le deuxième chiffre est le chiffre correspondant à la couleur du deuxième anneau et le chiffre correspondant à la couleur du troisième anneau, le nombre de zéro à ajouter aux deux chiffres précédents).

Exercices de fixation

Exercice 1

Cite deux méthodes de détermination de la résistance d'un conducteur ohmique autre que la méthode graphique.

Exercice 2

Un conducteur ohmique est représenté ci-dessous.

1 **Indique les couleurs de ces anneaux.**

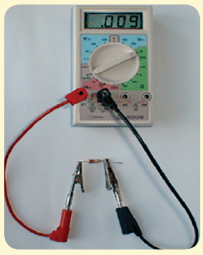
2 **Détermine, en utilisant le code des couleurs, sa résistance R.**



Exercice 3

1 **Nomme la grandeur mesurée sur la figure ci–contre.**

2 **Indique la valeur mesurée.**



Exercice 4

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

sert à / résistance d'un / L'ohmmètre / mesurer la / d'un conducteur ohmique.

Activité 6 Détermination de la résistance équivalente d'une association de deux conducteurs ohmiques

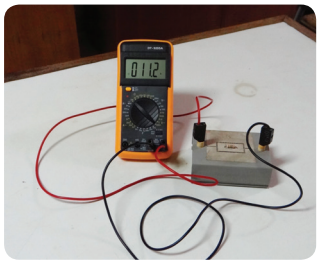
Tu disposes d'un ohmmètre, de deux conducteurs ohmiques et de fils de connexions.

Expérience 1 : Association en série de deux conducteurs ohmiques.

- Mesure les résistances R_1 et R_2 de chacun des conducteurs ohmiques. (Documents 8a ; 8b)
- Monte les deux conducteurs ohmiques en série.
- Mesure la résistance équivalente R_e de l'association des deux conducteurs ohmiques. (Documents 8c)

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 112 30/07/2023 14:57

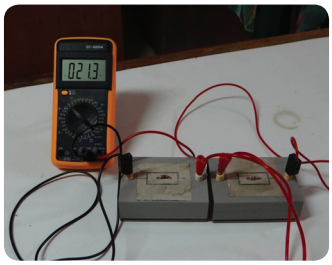
- Compare R_e à la somme de R_1 et R_2.
- Conclus.



a) Mesure de R_1



b) Mesure d R_2

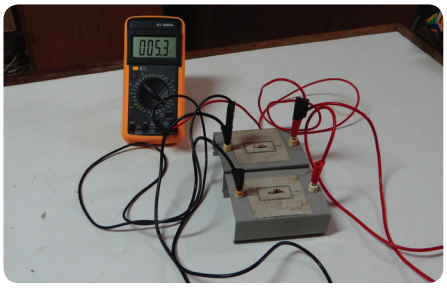


c) Mesure de R_e

Document 8 : Résistance équivalente de conducteurs ohmiques en série

Expérience 2 : Association en dérivation de deux conducteurs ohmiques.

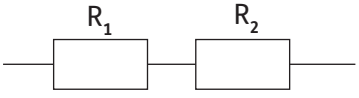
- Monte les deux conducteurs ohmiques précédents en dérivation.
- Mesure la résistance équivalente R_e de l'association des deux conducteurs ohmiques. (Document 9)
- Calcule l'inverse de R_e puis la somme des inverses de R_1 et R_2.
- Compare les résultats obtenus.
- Conclus.



Document 9 : Résistance équivalente de conducteurs ohmiques en dérivation

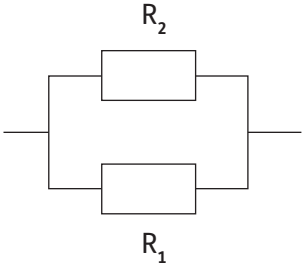
Synthèse

Expérience 1 :



- Les ohmmètres indiquent $R_1 = 10\ \Omega$ et $R_2 = 11\ \Omega$.
- Montage des deux conducteurs ohmiques en série :
- L'ohmmètre indique $R_e = 21\ \Omega$.
- Calcul de la somme de R_1 et R_e : $R_1 + R_2 = 10\ \Omega + 11\ \Omega = 21\ \Omega$.
- On remarque que : $\mathbf{R_e = R_1 + R_2}$.
- **La résistance équivalente à l'association de deux conducteurs ohmiques en série est la somme des deux résistances.**

Expérience 2 :



- On a obtenu : $R_1 = 10\ \Omega$ et $R_2 = 11\ \Omega$.
- Montage des deux conducteurs ohmiques en dérivation :

L'ohmmètre indique $R_e = 5{,}3\ \Omega$.

- Calcul de la somme des inverses de R_1 et R_2 :

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{10} + \frac{1}{11} = 0{,}19 \text{ et } \frac{1}{R_e} = \frac{1}{5{,}3} = 0{,}19$$

- On remarque que : $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$
- **L'inverse de la résistance équivalente à l'association de deux conducteurs ohmiques en dérivation est la somme des inverses des deux résistances.**

Remarque : $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_e = \frac{R_1.R_2}{R_1 + R_2}$.

R_e est inférieure à R_1 et à R_2.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 113 30/07/2023 14:58

Exercices de fixation

Exercice 1

Ordonne les groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase ayant du sens.
de deux conducteurs ohmiques, / d'une association en série / est égale à / La résistance équivalente / la somme de leurs résistances.

Exercice 2

Deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 sont montés en série. L'expression de la résistance équivalente R_e de cette association est :

a $R_e = R_1 - R_2$;

b $R_e = R_1.R_2$;

c $R_e = R_1 + R_2$.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 sont montés en dérivation.
L'expression de la résistance équivalente R_e de cette association est :

a $R_e = R_1 + R_2$;

b $R_e = \frac{R_1.R_2}{R_1 + R_2}$;

c $R_e = \frac{R_1 + R_2}{R_1.R_2}$.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Soit deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2.
R_1 = 10 Ω et R_2 = 15 Ω.
Détermine la résistance équivalente R_e :

1 lorsqu'ils sont montés en serie ;

2 lorsqu'ils sont montés en dérivation.

Exercice 5

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

1 La résistance équivalente à une association en série de deux conducteurs ohmiques est inférieure à chacune des deux résistances.

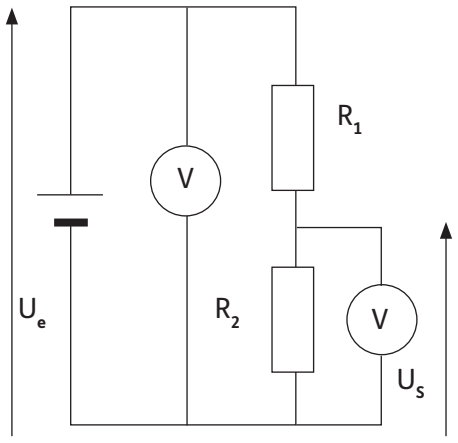
2 La résistance équivalente R_e à une association en parallèle de deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 est telle que : $R_e = \frac{R_1 + R_2}{R_1.R_2}$.

3 La résistance équivalente R_e à une association en dérivation de deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 est telle que : $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 114 30/07/2023 14:58

Activité 7 Réalisation d'un diviseur de tension

Tu disposes de deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1 = 18\ \Omega$ et $R_2 = 56\ \Omega$, d'un générateur de tension continue, de fils de connexion et de deux voltmètres.
Réalise le montage du document 10.
Branche deux voltmètres comme le montre le schéma.
Mesure la tension d'entrée U_e aux bornes du générateur et la tension U_s aux bornes de l'un des conducteurs ohmiques (par exemple, le conducteur ohmique de résistance R_2).



Document 10 : Schéma du montage d'un diviseur de tension

- Calcule les rapports : $\frac{U_s}{U_e}$ et $\frac{R_2}{R_1 + R_2}$
- Compare les résultats obtenus.
- Établis la relation qui lie la tension de sortie U_s aux bornes de l'un des conducteurs ohmiques à la tension d'entrée U_e aux bornes du générateur.
- Propose un nom à ce type de montage.

Synthèse

- Pour $U_e = 6$ V on obtient $U_s = 4{,}5$ V.
- Calcul des rapports $\frac{U_s}{U_e}$ et $\frac{R_2}{R_1 + R_2} : \frac{U_s}{U_e} = \frac{4{,}5}{6} = 0{,}75$ et $\frac{R_2}{R_1 + R_2} = \frac{56}{18 + 56} = \frac{56}{74} = 0{,}76$.
- On constate que : $\frac{U_s}{U_e} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$. Ce dispositif est un diviseur de tension.
- $U_s = \frac{R_2}{R_1 + R_2} . U_e$

Remarque :
- Lorsque la tension U_S est mesurée aux bornes du conducteur ohmique de résistance R_1, on obtient la relation : $U_s = \frac{R_1}{R_1 + R_2} . U_e$.
- Dans les deux cas, la tension de sortie U_S est inférieure à la tension d'entrée U_e.

Exercices de fixation

Exercice 1

Dans un montage diviseur de tension, les conducteurs ohmiques sont associés :
a en dérivation ; b en série ; c ni en série, ni en dérivation
Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

Dans un montage diviseur de tension, la tension de sortie peut être prise aux bornes de l'un des conducteurs ohmiques.
Lorsqu'elle est prise aux bornes du conducteur ohmique de résistance R_2, la tension de sortie est :
a $U_s = \frac{R_2}{R_1 + R_2} . U_e$; b $U_s = \frac{R_1 + R_2}{R_2} . U_e$; c $U_s = \frac{R_1}{R_1 + R_2} . U_e$
Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 115 30/07/2023 14:58

Exercice 3

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

1 Dans un montage diviseur de tension, la tension ..... est celle qui est aux bornes du générateur.

2 Dans un diviseur de tension, la tension de sortie est ..... à la tension d'entrée.

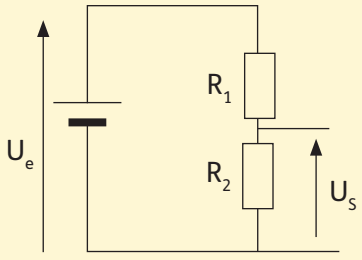
Exercice 4

Soit le montage diviseur de tension schématisé ci-contre.

Calcule la valeur de la tension de sortie U_s.

Données :

$U_e = 12$ V ; $R_1 = 60\ \Omega$; $R_2 = 36\ \Omega$.



APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

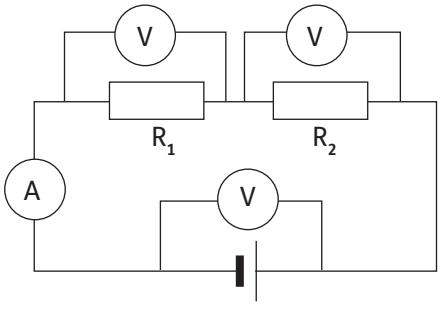
Exercice

Dans le montage schématisé ci-contre, le voltmètre branché aux bornes de R_1 indique une tension $U_1 = 4$ V.

Données : $R_1 = 10\ \Omega$ et $R_2 = 20\ \Omega$.

1. Détermine l'intensité I du courant électrique mesurée par l'ampèremètre.

2. Déduis la tension U_2 mesurée par le voltmètre branché aux bornes de R_2 et la tension U mesurée par le voltmètre branché aux bornes du générateur.



Corrigé

1. L'intensité I du courant électrique mesurée par l'ampèremètre :

$I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{4}{10}$; $I = 0{,}4$ A.

2. La tension U_2 mesurée par le voltmètre branché aux bornes de R_2 :

$U_2 = R_2 . I$; $U_2 = 20 \times 0{,}4$; $U_2 = 8$ V.

La tension U mesurée par le voltmètre branché aux bornes du générateur :

$U = U_1 + U_2 = R_1 I + R_2 I = (R_1/R_2)\ I$; $U = (10 + 20) \times 0{,}4$; $U = 12$ V.

Méthode

- Pour déterminer l'intensité I du courant, il faut écrire la loi d'Ohm pour le conducteur ohmique de résistance R_1 puis tirer l'expression de I en fonction de U_1 et R_1.
- Pour obtenir la tension U_2, il faut utiliser la loi d'Ohm pour le conducteur ohmique de résistance R_2.
- Pour obtenir la tension U, il faut savoir que les deux conducteurs ohmiques sont associés en série.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 116 30/07/2023 14:58

• La tension U se détermine alors en utilisant la loi des tensions ou en calculant la résistance équivalente à l'association en série des deux conducteurs ohmiques puis en appliquant la loi d'Ohm aux bornes de l'ensemble des deux conducteurs ohmiques.

Résumé de cours

- Un conducteur ohmique inséré dans un circuit électrique a pour effet de diminuer l'intensité du courant électrique qui le traverse.
- Tout conducteur ohmique est caractérisé par sa résistance R.
- L'unité légale de résistance est l'ohm de symbole Ω.
- La caractéristique U = f(I) d'un conducteur ohmique est une portion de droite passant par l'origine du repère.
- La loi d'Ohm pour un conducteur ohmique s'écrit : U = R.I.
- La résistance d'un conducteur ohmique peut être déterminée par la méthode graphique, à l'aide d'un ohmmètre ou à l'aide du code des couleurs.
- La résistance équivalente R_e à une association en série de deux conducteurs ohmiques est égale à la somme des résistances de ces conducteurs ohmiques. $R_e = R_1 + R_2$.
- La résistance équivalente R_e à une association en dérivation de deux conducteurs ohmiques est telle que $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_e = \frac{R_1.R_2}{R_1 + R_2}$.
- Un diviseur de tension permet d'obtenir une tension de sortie inférieure à la tension d'entrée.

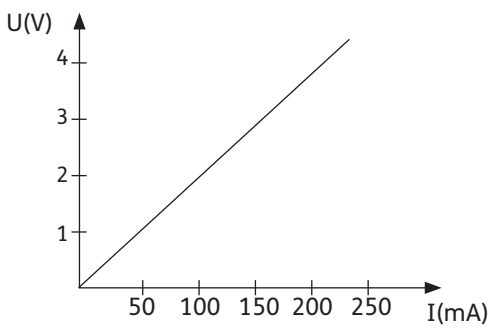
On a : $U_2 = U_e . \frac{R_2}{R_1 + R_2}$ ou $U_1 = U_e . \frac{R_1}{R_1 + R_2}$.

Exercices

Exercices de renforcement

1 Détermine la tension électrique U aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance R = 200 Ω, parcouru par un courant d'intensité I = 50 mA.

2 Le graphe ci-dessous représente la caractéristique d'un conducteur ohmique. Détermine la résistance de ce conducteur ohmique.



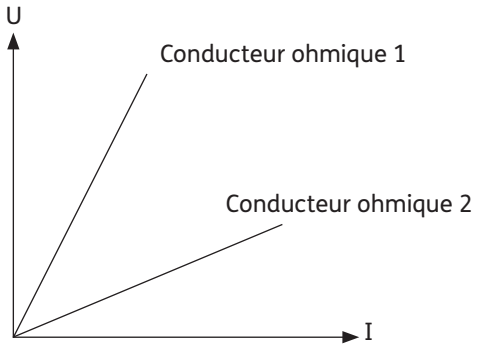
3 La résistance équivalente à l'association en série de deux conducteurs ohmiques de résistances identiques R est égale à 100 Ω. Détermine la résistance équivalente R_e à l'association en dérivation de ces deux conducteurs ohmiques.

4 La tension aux bornes de deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 = 45 Ω et R_2 = 75 Ω, associés en série est U = 10 V.
Détermine l'intensité I du courant électrique qui les parcourt.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 117 30/07/2023 14:58

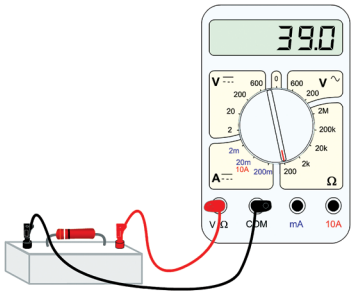
Exercices

5 Les caractéristiques U = f(I) de deux conducteurs ohmiques sont représentées comme l'indique la figure ci-contre.
Indique le conducteur ohmique qui a la plus grande résistance.



Situations d'évaluation

1 L'un de tes camarades de classe découvre l'image ci-dessous dans un manuel. Il a du mal à identifier les couleurs des trois anneaux représentés sur le conducteur ohmique. Il te sollicite pour l'aider à les identifier.
Donnée : code des couleurs :



Couleur	Valeur
noir	0
marron	1
rouge	2
orange	3
jaune	4
vert	5
bleu	6
violet	7
gris	8
blanc	9

1. Nomme la grandeur affichée à l'écran de l'instrument de mesure.
2. Précise la fonction du multimètre utilisée pour effectuer la mesure.
3. Indique la valeur obtenue.
4. Déduis les couleurs des trois anneaux représentés sur le conducteur ohmique.

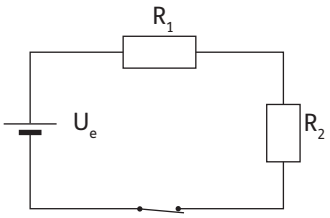
2 Au cours d'une séance de travaux pratiques, votre professeur vous demande de déterminer la résistance d'un conducteur ohmique. Pour cela, il met à votre disposition le matériel nécessaire. Ton groupe réalise le montage et dresse le tableau des mesures ci – dessous :

U (V)	0	1,5	3	4,5	6	7,5
I (mA)	0	50	100	150	200	250

Échelle : 1 cm → 1,5 V et 1 cm → 50 mA
1. Nomme l'instrument utilisé pour mesurer :
   1.1. la tension aux bornes du conducteur ohmique ;
   1.2. l'intensité du courant électrique qui traverse le conducteur ohmique.
2. Trace la caractéristique U = f(I) du conducteur ohmique.
3. Détermine graphiquement, la résistance R du conducteur ohmique.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 118 30/07/2023 14:58

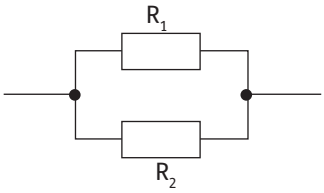
3 Au cours d'une évaluation, votre professeur vous demande d'identifier le conducteur ohmique aux bornes duquel la tension doit être prise pour faire fonctionner normalement un jouet de tension nominale 6 V. Pour cela, il met à votre disposition le schéma et les données ci-contre.



Données : $U_e = 24$ V ; $R_1 = 20\ \Omega$; $R_2 = 60\ \Omega$.

1. Précise le type d'association de conducteurs ohmiques dans ce circuit électrique.
2. Donne l'expression de la tension de sortie lorsqu'elle est prise :
   2.1. aux bornes du conducteur ohmique de résistance R_1 ;
   2.2. aux bornes du conducteur ohmique de résistance R_2.
3. Calcule la tension de sortie lorsqu'elle est prise :
   3.1. aux bornes du conducteur ohmique de résistance R_1 ;
   3.2. aux bornes du conducteur ohmique de résistance R_2.
4. Déduis le conducteur ohmique aux bornes duquel la tension de sortie doit être prise pour faire fonctionner normalement le jouet.

4 Pour préparer un devoir, l'un de tes camarades de classe découvre un exercice comportant le schéma ci-contre.



L'intensité du courant électrique qui traverse le conducteur ohmique de résistance $R_1 = 80\ \Omega$ est $I_1 = 150$ mA. La résistance de l'autre conducteur ohmique est $R_2 = 120\ \Omega$.

Ton camarade de classe veut déterminer l'intensité I du courant dans la branche principale du circuit mais il éprouve des difficultés.

Il sollicite ton aide.

1. Dis comment sont associés les deux conducteurs ohmiques.
2. Détermine la tension électrique U aux bornes des deux conducteurs ohmiques.
3. Montre que l'intensité du courant électrique qui traverse le conducteur ohmique de résistance R_2 est $I_2 = 0{,}1$ A.
4. Déduis l'intensité I du courant électrique dans la branche principale de ce circuit électrique.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 119 30/07/2023 14:58

Approfondis tes connaissances

Utilisation des conducteurs ohmiques

• Protection des dipôles

Comme une résistance dans un circuit provoque une baisse de l'intensité, les conducteurs ohmiques sont souvent utilisés pour protéger des dipôles fragiles (comme les diodes), dont l'intensité reçue doit être limitée pour éviter qu'ils ne grillent.

• L'effet Joule

Lorsqu'un conducteur ohmique est parcouru par un courant électrique, il dissipe l'énergie électrique reçue sous forme d'énergie thermique (chaleur) : c'est ce qu'on appelle l'effet Joule.

• Inconvénients de l'effet Joule

Cette dissipation d'énergie thermique est la plupart du temps un inconvénient.
Il provoque l'échauffement des appareils électriques et peut perturber leur fonctionnement. Les unités centrales d'ordinateur sont par exemple équipées d'un ventilateur afin d'éviter que l'échauffement ne devienne excessif.

• Utilisation de l'effet Joule pour produire de la chaleur

Dans d'autres cas, la production de chaleur est souvent un phénomène recherché : dans les plaques de cuisson, les fours, les radiateurs électriques, les sèche-cheveux etc.

• Cas des fusibles

Les fusibles mettent également à profit l'effet Joule pour protéger les appareils et les installations électriques d'une intensité trop élevée. Les fusibles sont composés d'un conducteur ohmique qui produit d'autant plus de chaleur que l'intensité du courant reçu est élevée. Lorsque l'intensité dépasse une certaine limite, la chaleur est suffisante pour faire fondre le métal composant le fusible : le circuit est ouvert et le courant ne circule pas.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 120 30/07/2023 14:58

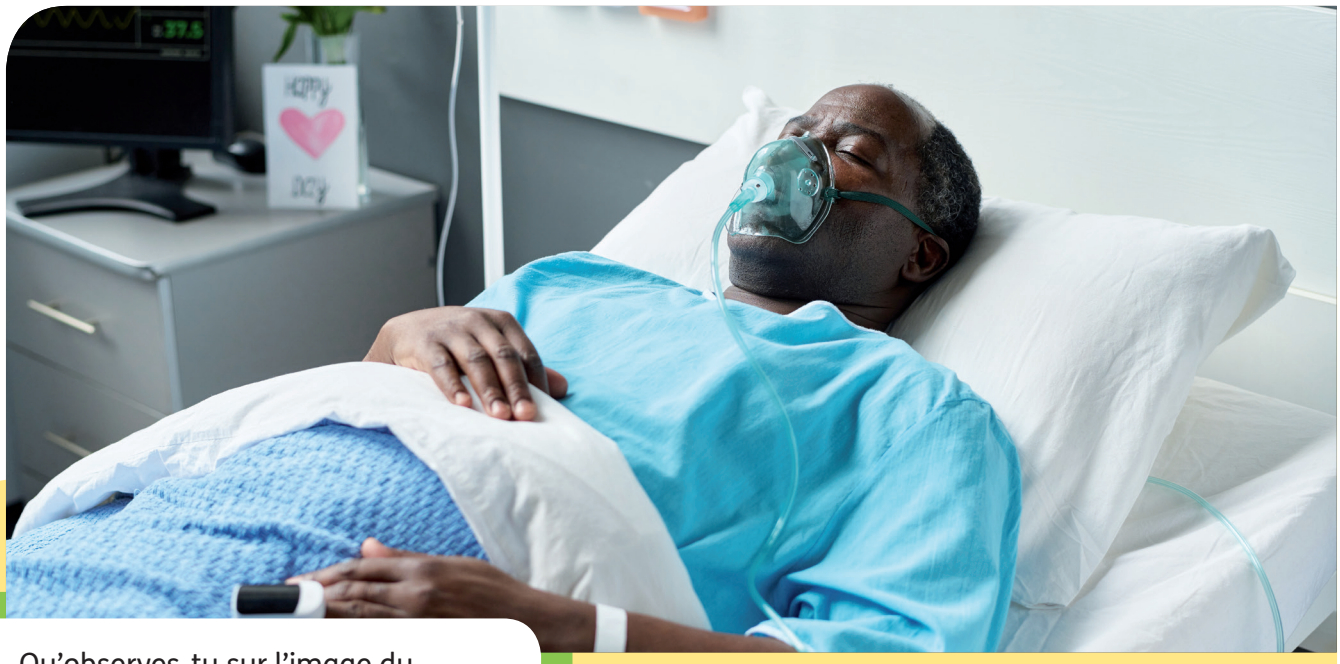
THÈME 4



Les réactions chimiques

Leçon 1

Électrolyse et synthèse de l'eau



- Qu'observes-tu sur l'image du document 1 ?
- Est-il possible de décomposer l'eau en d'autres corps ?
- Est-il possible de fabriquer de l'eau ? Si oui, comment y arriver ?



Document 1 : Un verre d'eau

Situation d'apprentissage

Un élève en classe de troisième au Lycée Moderne de Bonon apprend, en lisant une revue scientifique, que le dioxygène que nous respirons peut-être fabriqué au laboratoire par la décomposition de l'eau. Aussi, il est possible de fabriquer l'eau.
En classe, il rapporte l'information à ses camarades. Ensemble, pour vérifier ces informations, sous la supervision de leur professeur de Physique-Chimie, ils entreprennent de décomposer l'eau, d'identifier les produits formés et de réaliser la synthèse de l'eau.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 122 30/07/2023 14:58

Tableau des habiletés et contenus

Habileté	Contenus
Réaliser	la décomposition de l'eau.
Identifier	les gaz formés aux électrodes.
Écrire	l'équation-bilan de la réaction chimique.
Réaliser	la synthèse de l'eau.
Connaître	le produit de la réaction chimique.
Écrire	l'équation-bilan de la réaction chimique.
Déterminer	les volumes des gaz formés aux électrodes.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Réalisation de la décomposition de l'eau

Tu disposes d'un électrolyseur, de l'eau distillée, de la soude, de deux tubes à essais identiques, d'un générateur, d'une lampe électrique, d'un interrupteur et de fils de connexion.

Mets l'eau distillée dans l'électrolyseur de manière à couvrir les électrodes.

Recouvre chaque électrode d'un tube à essais entièrement rempli d'eau distillée.

Réalise le montage du document 2.



Document 2 : Électrolyse de l'eau

- Quel est l'état de la lampe ?
- Dis ce que tu constates au niveau des électrodes.

Ajoute quelques gouttes de soude dans l'eau contenue dans l'électrolyseur.

- Dis ce que tu observes au niveau de la lampe et au niveau des électrodes quelques minutes plus tard.
- Compare les volumes des gaz recueillis aux électrodes.
- Donne le rôle de la soude.

Synthèse

- En fermant le circuit électrique, la lampe reste éteinte. Il ne se produit rien au niveau des électrodes.
- En ajoutant quelques gouttes de soude à l'eau de l'électrolyseur, la lampe s'allume : l'électrolyte devient conducteur de courant électrique.
- Quelques instants après, des bulles de gaz se forment au niveau des électrodes.
- Plus tard, le niveau de l'eau baisse dans l'électrolyseur et le niveau de l'eau dans les tubes à essais diminue.
- Le volume du gaz formé recueilli dans le tube à essais recouvrant la cathode (électrode reliée à la borne négative du générateur) est le double de celui du gaz recueilli dans le tube à essais qui recouvre l'anode (électrode reliée à la borne positive du générateur).

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 123 30/07/2023 14:58

Synthèse

• Lorsque le courant électrique traverse l'électrolyte, l'eau disparaît et des gaz se forment aux électrodes : il se produit donc une réaction chimique. Cette réaction chimique est appelée électrolyse.

• La soude ajoutée permet de rendre l'eau conductrice de courant électrique. Elle n'est pas consommée lors de la réaction chimique.

Exercices de fixation

Exercice 1

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

de l'eau / de l'eau par / L'électrolyse / le courant électrique. / est la décomposition

Exercice 2

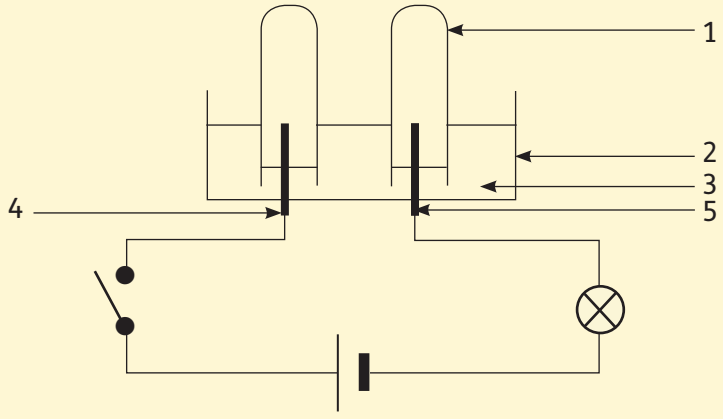
Recopie chacune des phrases suivantes en la complétant avec les mots qui conviennent.

1 Au cours de l'électrolyse de l'eau, l'eau ..... et il se forme simultanément deux gaz aux .....

2 Le volume du gaz formé à ..... est le double du volume du gaz formé à .....

Exercice 3

Voici le schéma du montage de l'électrolyse de l'eau.



Écris chaque numéro figurant sur le schéma, suivi du nom de l'élément correspondant.

Exercice 4

Lors de la décomposition de l'eau par le courant électrique, il se forme deux gaz.

Le volume du gaz formé à la cathode est :

a égal au volume du gaz formé à l'anode ;

b la moitié du volume du gaz formé à l'anode ;

c le double du volume de gaz formé à l'anode.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 124 30/07/2023 14:58

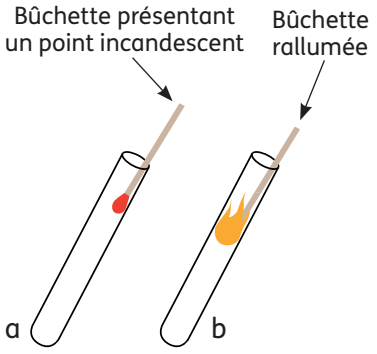
Activité 2 Identification des gaz formés aux électrodes

Expérience 1

Allume une bûchette d'allumette. (Document 3a)

Lorsqu'elle est presqu'éteinte, retire le tube à essais qui recouvre l'anode dans l'expérience de l'activité 1 et introduis le bout incandescent de la bûchette dans le tube à essais comme le montre le document 3b.

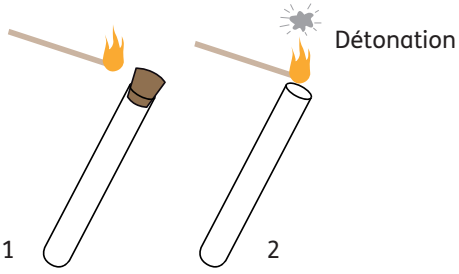
- Dis ce que tu observes.
- Donne le nom du gaz contenu dans ce tube à essais.



Document 3 : Identification du gaz recueilli à l'anode

Expérience 2

- Allume une autre bûchette d'allumette.
- Retire le tube à essais qui recouvre la cathode puis approche la flamme de la bûchette à son ouverture comme le montre le document 4.
- Dis ce que tu entends.
- Donne le nom du gaz contenu dans ce tube à essais.



Document 4 : Identification du gaz recueilli à la cathode

Synthèse

- La bûchette d'allumette presque éteinte introduite dans le tube à essais contenant le gaz recueilli à l'anode se rallume. Ce gaz qui rallume la bûchette d'allumette presque éteinte est du dioxygène.
- À l'approche de la flamme de l'ouverture du tube à essais contenant le gaz formé à la cathode, il se produit une détonation. Ce gaz est du dihydrogène.
- Au cours de l'électrolyse de l'eau, il se forme du dihydrogène à la cathode et du dioxygène à l'anode.
- Le volume du dihydrogène est le double de celui du dioxygène.

Exercices de fixation

Exercice 1

Décris l'expérience du test d'identification :

1. du dihydrogène ;
2. du dioxygène.

Exercice 2

Au cours de l'électrolyse de l'eau, il se forme deux gaz aux électrodes.

Le gaz formé à la cathode est :

a. le dioxygène ;
b. la vapeur d'eau ;
c. le dihydrogène.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 125 30/07/2023 14:58

Exercice 3

Reproduis le tableau ci-dessous en le complétant à partir des observations faites au cours des expériences décrites.

Observations	Nom du gaz
Un point incandescent d'une bûchette d'allumette se rallume lorsqu'on l'introduit dans un récipient contenant ce gaz.	
Ce gaz produit une détonation à l'approche d'une flamme à l'ouverture du récipient qui le continent.	

Exercice 4

Pour chacune des propositions suivantes, recopie le numéro, suivi de "V" si la proposition est vraie ou de "F" si elle est fausse.

1. Le dihydrogène "aboie" en présence d'une flamme.
2. Le dihydrogène ravive un point incandescent presque éteint.
3. Le dioxygène éteint une bûchette d'allumette initialement allumée.
4. Le dioxygène émet une détonation à l'approche d'un point incandescent presque éteint.

Activité 3 Écriture de l'équation-bilan de la décomposition de l'eau

Tu disposes d'une boîte de modèles moléculaires (document 5) et des résultats des activités réalisées précédemment.
Réalise les modèles moléculaires du réactif et des produits
de la réaction d'électrolyse de l'eau.

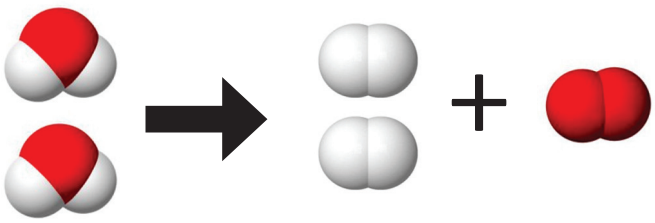
- Écris la formule du réactif et les formules des produits de l'électrolyse de l'eau.
- Écris l'équation-bilan de cette réaction chimique en utilisant d'abord les formules du réactif et des produits puis les modèles moléculaires.
- Établis, à partir de cette équation-bilan, les rapports entre les volumes du réactif et des produits formés.



Document 5 : Boîte de modèles moléculaires

Synthèse

- Le réactif de l'électrolyse de l'eau est l'eau de formule H_2O.
- Les produits de l'électrolyse de l'eau sont : le dihydrogène de formule H_2 et le dioxygène de formule O_2.
- L'équation-bilan de la décomposition de l'eau s'écrit : $2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$.



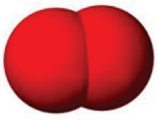
Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 126 30/07/2023 14:58

Synthèse

• Pour 2 volumes d'eau H_2O, il se forme 1 volume de dioxygène O_2 et 2 volumes de H_2.
Le volume du dihydrogène H_2 est donc le double du volume du dioxygène O_2.
On écrit : $V_{H_2} = 2\ V_{O_2}$.



Molécule d'eau



Molécule de dioxygène



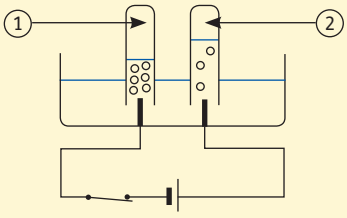
Molécule de dihydrogène

Document 6 : Modèles moléculaires

Exercices de fixation

Exercice 1

Le schéma ci-contre est celui du montage permettant de réaliser l'électrolyse de l'eau.



1. **Recopie les numéros indiquant les gaz formés, suivis des noms de ces gaz.**
2. **Écris la relation entre les volumes de ces gaz formés.**

Exercice 2

L'électrolyse de l'eau est une réaction chimique. Les produits de cette réaction chimique ont pour formules :

a. H_2 et H_2O ;
b. H_2O et O_2 ;
c. H_2 et O_2.

Recopie la lettre qui correspond à la bonne réponse.

Exercice 3

Au cours d'une décomposition de l'eau par le courant électrique, il se forme 20 cm^3 de dioxygène. Le volume de dihydrogène formé est :

a. 20 cm^3
b. 10 cm^3
c. 40 cm^3

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Écris l'équation-bilan de l'électrolyse de l'eau.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 127 30/07/2023 14:58

Activité 4 Réalisation de la synthèse de l'eau

Tu disposes d'un électrolyseur contenant de l'eau distillée additionnée de soude, d'un gros tube à essais, d'une boîte d'allumettes, d'un générateur et de fils de connexion.

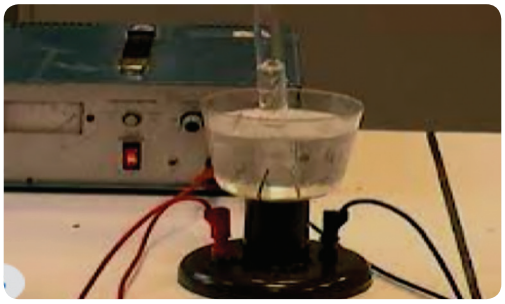
Expérience 1

Réalise le montage du document 7.

Recouvre les deux électrodes de l'électrolyseur par un gros tube à essais entièrement rempli d'eau.

Ferme le circuit.

- Dis ce que tu observes dans le tube à essais quelques minutes plus tard.
- Donne la nature du gaz qui se forme dans le tube à essais.



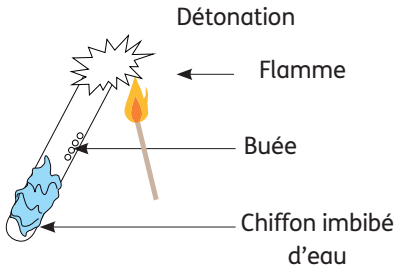
Document 7 : Réalisation d'un mélange de dihydrogène et de dioxygène

Expérience 2

Retire le tube à essais précédent et enveloppe-le à l'aide d'un chiffon imbibé d'eau.

Allume une bûchette d'allumette et approche-la de l'ouverture de ce tube. (Document 8)

- Dis ce que tu entends et ce que tu observes sur la paroi intérieure du tube à essais.
- Dis pourquoi l'on utilise un chiffon imbibé d'eau pour saisir le tube à essais lors de l'expérience.



Document 8 : Réaction entre le dihydrogène et le dioxygène

Synthèse

- En fermant le circuit réalisé, des bulles de gaz se forment au niveau des deux électrodes.
- Quelques minutes plus tard, du gaz occupe la place de l'eau initialement introduite dans le tube à essais. Il s'agit d'un mélange de deux gaz : le dihydrogène et le dioxygène.
- À l'approche d'une flamme de l'ouverture du tube à essais, il se produit une détonation et de la buée se forme sur la paroi intérieure du tube à essais.

Remarque :

Le chiffon imbibé d'eau est utilisé parce qu'il y a un dégagement de chaleur au cours de la réaction : c'est une réaction exothermique.

Exercices de fixation

Exercice 1

Une flamme est approchée de l'ouverture d'un tube à essais contenant un mélange de dihydrogène et de dioxygène.
Alors, ce mélange :

(a) émet une détonation ; (b) ravive la flamme ; (c) éteint la flamme.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

Décris l'expérience de la réaction de combustion du dihydrogène dans le dioxygène.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 128 30/07/2023 14:58

Exercice 3

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

qui le contient. / Un mélange de / sur la paroi intérieure / dihydrogène et / détone et produit / de dioxygène enflammé, / des gouttelettes d'eau / du tube à essais

Exercice 4

Un mélange de dihydrogène et de dioxygène réagit en produisant une détonation à l'approche d'une flamme.

Cette réaction :

a dégage de la chaleur ;

b consomme de la chaleur ;

c ne dégage ni ne consomme de la chaleur.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Activité 5 Écriture de l'équation-bilan de la synthèse de l'eau

Tu disposes d'une boîte de modèles moléculaires (document 9) et des résultats de l'expérience 2 réalisée dans l'activité 4.

- Donne les noms et les formules des réactifs de la réaction.
- Donne le nom et la formule du produit obtenu.

Réalise les modèles moléculaires de ces composés.

- Justifie qu'il s'agit d'une réaction chimique.
- Écris l'équation-bilan de la réaction, à partir des formules des réactifs et du produit obtenu puis des modèles moléculaires.
- Établis un rapport entre les volumes des réactifs et du produit de la réaction.



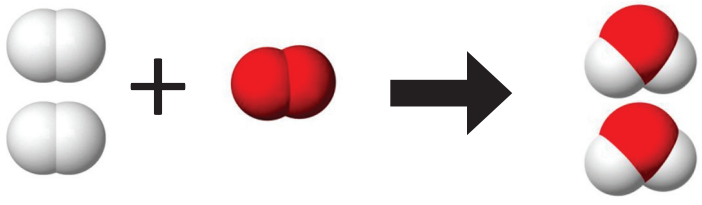
Document 9 :
Boîte de modèles moléculaires

Synthèse

- Les réactifs de la réaction chimique sont le dihydrogène H_2 et le dioxygène O_2.

Le produit est l'eau H_2O.

- Il s'agit d'une réaction chimique parce que le dihydrogène et le dioxygène disparaissent pour donner de l'eau.
- L'équation-bilan de cette réaction s'écrit : $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$



- Au cours de cette réaction chimique, deux (2) volumes de dihydrogène H_2 réagissent ave un (1) volume de dioxygène O_2.

Le volume du dihydrogène utilisé est le double du volume du dioxygène ayant réagi.

On écrit : $V_{H_2} = 2\ V_{O_2}$.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 129 30/07/2023 14:58



Molécule de dihydrogène



Molécule d'eau



Molécule de dioxygène

Document 10 : Des modèles moléculaires

Exercices de fixation

Exercice 1

Écris l'équation-bilan de la synthèse de l'eau.

Exercice 2

Ton voisin de classe a écrit l'équation-bilan de la synthèse de l'eau comme suit :

$H_2 + 2O_2 \longrightarrow 2H_2O$

Corrige l'erreur commise par ton voisin.

Exercice 3

Détermine le volume de dioxygène nécessaire pour brûler 30 cm³ de dihydrogène lors de la synthèse de l'eau.

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Tu réalises la synthèse de l'eau en brûlant du dihydrogène dans 450 cm³ d'air.
Détermine le volume de dihydrogène qui brûle dans la totalité de dioxygène disponible.
Donnée : l'air contient en volume, 20% de dioxygène.

Corrigé

Détermination du volume de dioxygène contenu dans les 450 cm³ d'air :

$V_{O_2} = \frac{20}{100} V_{air}$.

AN : $V_{O_2} = \frac{20}{100} \times 450\ cm^3 = 90\ cm^3$.

Détermination du volume de dihydrogène qui brûle dans la totalité de dioxygène disponible :

$V_{H_2} = 2\ V_{O_2}$.

AN : $V_{H_2} = 2 \times 90\ cm^3 = 180\ cm^3$.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 130 30/07/2023 14:58

Méthode

Pour déterminer le volume de dihydrogène qui brûle, il faut :

- dans un premier temps, calculer le volume de dioxygène contenu dans 450 cm^3 d'air ;
- utiliser le volume de dioxygène calculé pour déterminer celui de dihydrogène sachant que lors de réaction, 2 volumes de H_2 réagissent avec 1 volume de O_2 c'est-à-dire que :

$V_{H_2} = 2\ V_{O_2}$.

Résumé de cours

- L'électrolyse de l'eau est la décomposition de l'eau par le courant électrique. C'est une réaction chimique au cours de laquelle l'eau se décompose en formant deux gaz aux électrodes : le dihydrogène à la cathode et le dioxygène à l'anode.
- Le dihydrogène provoque une détonation en présence d'une flamme et le dioxygène rallume un point incandescent presque éteint.
- L'équation-bilan de l'électrolyse de l'eau s'écrit : $2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$.
- Le volume de dihydrogène formé est le double de celui de dioxygène formé.
- La synthèse de l'eau est une réaction chimique au cours de laquelle le dihydrogène et le dioxygène réagissent pour donner de l'eau.
- L'équation-bilan de la réaction de la synthèse de l'eau s'écrit : $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$.
- Au cours de la synthèse de l'eau, 2 volumes de H_2 réagissent avec 1 volume de O_2.

Exercices

Exercices de renforcement

1 Tu désires identifier les gaz formés aux électrodes recueillis dans des tubes à essais A et B pendant l'électrolyse de l'eau.

Tube A : une bûchette d'allumette dont l'extrémité présente un point d'incandescence et plongée dans ce tube se rallume.

Tube B : il se produit une détonation à l'approche d'une flamme à l'ouverture de ce tube.

Donne le nom :

1. de chacun des gaz contenus dans les tubes A et B ;
2. de l'électrode correspondant à chaque tube.

2 Un tube à essais contient 59 mL d'un mélange de dihydrogène et de dioxygène. Après la synthèse de l'eau, il reste dans le tube 2 mL de dioxygène.

1. Le volume initial de dioxygène est :

a) 21 mL ; b) 19 mL ; c) 38 mL.

2. Le volume initial de dihydrogène est :

a) 21 mL ; b) 19 mL ; c) 38 mL.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse pour chaque proposition.

3 Soient les mélanges suivants :

- mélange A : 120 cm^3 de dihydrogène et 50 cm^3 de dioxygène ;
- mélange B : 50 cm^3 de dihydrogène et 80 cm^3 de dioxygène ;
- mélange C : 80 cm^3 de dihydrogène et 40 cm^3 de dioxygène.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 131 30/07/2023 14:58

Exercices

Tu approches une flamme de chacun de ces mélanges et il se produit une réaction.

Détermine, dans chaque cas :

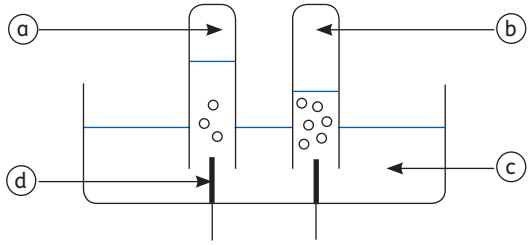
1. le volume de chacun des gaz ayant réagi ;
2. la nature et le volume du gaz restant.

4 Tu réalises un mélange gazeux de dioxygène et de dihydrogène dans une éprouvette de 30 cm^3 en vue de faire la synthèse de l'eau. Tu approches une flamme à l'ouverture de l'éprouvette et il se produit une détonation.

1. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique.
2. Détermine le volume de chaque gaz dans le mélange.

5 Le schéma ci-dessous est le schéma partiel du montage de l'électrolyse de l'eau.

1. Donne les noms correspondant aux éléments indiqués par les lettres a, b, c et d sur le schéma.
2. Explique comment identifier les gaz (a) et (b).
3. Écris l'équation-bilan de la réaction d'électrolyse.

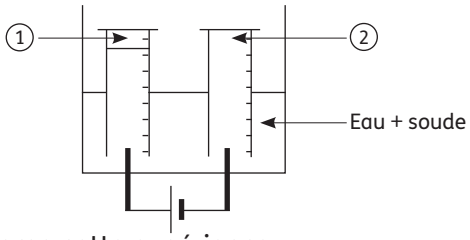


Situations d'évaluation

1 Au cours d'une expérience de Chimie, ton professeur réalise la décomposition de l'eau à l'aide d'un électrolyseur. Il recueille un volume V_1 = 110 cm^3 d'un gaz à l'anode et un volume V_2 d'un autre gaz à la cathode. Il demande à la classe de déterminer le volume V_2 de gaz formé à la cathode.

1. Fais le schéma du montage.
2. Écris l'équation-bilan de la réaction.
3. Indique le gaz formé à chaque électrode.
4. Détermine le volume V_2 du gaz formé à la cathode.

2 Au cours d'une évaluation, votre professeur de Physique-Chimie vous demande d'exploiter l'expérience schématisée ci-dessous.



1. Nomme cette expérience.
2. Précise les gaz formés numérotés 1 et 2.
3. Décris l'expérience permettant d'identifier ces deux gaz.
4. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique.

3 Au cours d'une expérience de Chimie, à l'aide d'un eudiomètre, ton professeur de Physique-Chimie fait réagir 60 cm^3 de dioxygène et 60 cm^3 de dihydrogène (Fig. 1). Après la production de l'étincelle entre les électrodes, il reste 30 cm^3 d'un gaz qui rallume une bûchette d'allumette incandescente et de l'eau flottant sur la surface du mercure (Fig. 2).

Il vous demande de déterminer le volume de chacun des gaz ayant réagi au cours de la réaction.

Tu es désigné(e) pour présenter ta production.

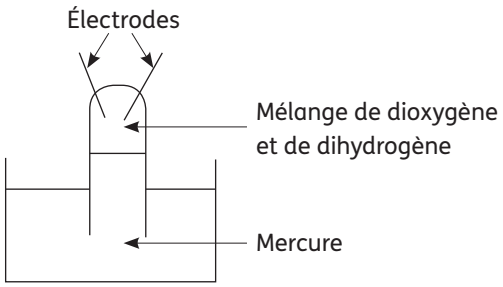


Figure 1

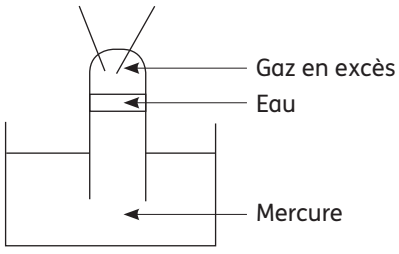


Figure 2

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 132 30/07/2023 14:58

1. Donne :
   1.1. le nom de cette expérience ;
   1.2. les formules des réactifs ;
   1.3. la formule du produit.
2. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique.
3. Détermine le volume de dioxygène et de dihydrogène ayant réagi.

4 Au cours d'une leçon de Chimie, ton groupe réalise l'électrolyse de l'eau à l'aide d'un générateur qui délivre un courant alternatif. Quelques minutes après, il apparaît des bulles aux électrodes et le niveau de l'eau descend de la même manière dans les deux tubes à essais.

En approchant une flamme à l'ouverture de chaque tube à essais, il se produit une détonation.

Il t'est demandé(e) d'expliquer ces observations.

1. Nomme le gaz qui détone en présence de la flamme.
2. Compare les volumes de gaz formés aux deux électrodes.
3. Donne la composition du mélange gazeux formé aux électrodes.
4. Écris l'équation-bilan de la réaction qui a lieu lors du passage du courant.

Approfondis tes connaissances

Le troisième étage de la fusée ARIANE : Dihydrogène + Dioxygène

La fusée Ariane, comme toutes les fusées qui doivent quitter l'atmosphère, emporte à la fois son combustible (le dihydrogène liquide) et son comburant (le dioxygène liquide) dont l'ensemble est désigné par propergol.
Le troisième étage de la fusée Ariane renferme 8,22 tonnes de propergol. Ces gaz, sous pression, propulsent le dihydrogène liquide et le dioxygène liquide vers la chambre de combustion où la mise à feu déclenche la réaction : $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$.
Cette réaction qui dégage beaucoup de chaleur, fournit en même temps de la vapeur d'eau et l'énergie nécessaire à l'expulsion de cette vapeur hors de la chambre de combustion.



Fusée Ariane



Chambre de combustion de la fusée Ariane

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 133 30/07/2023 14:58

Leçon 2

Les alcanes



- Quel hydrocarbure est un constituant de l'essence ? (Document 1)
- Cite quelques hydrocarbures constituants des produits vendus dans une station-service.



Document 1 : Pompes à essence

Situation d'apprentissage

Une élève de 3e au Collège Moderne de Seitifla constate que sa tante est en joie car son mari vient de lui offrir une cuisinière à gaz. Elle s'écriait : « Fini le noircissement de mes casseroles ! ». Mais sa voisine lui fait savoir que tout dépendra de la couleur de la flamme du brûleur.
Témoin de ces échanges, elle rapporte les faits à ses camarades de classe. Ensemble, voulant comprendre ces propos, ils entreprennent, sous la supervision de leur Professeur de Physique–Chimie, de définir un alcane, de réaliser la combustion complète et incomplète du butane, d'écrire l'équation-bilan de la combustion complète du butane et d'expliquer les effets des gaz formés sur l'homme et son environnement.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 134 30/07/2023 14:58

Tableau des habiletés et contenus

Habileté	Contenus
Définir	• un hydrocarbure ; • un alcane.
Écrire	les formules brutes, développées et semi-développées des quatre premiers alcanes.
Nommer	les quatre (4) premiers alcanes.
Connaître	• les formules développées et semi-développées des isomères du butane ; • les noms des isomères du butane.
Réaliser	la combustion complète d'un alcane : le butane.
Identifier	les produits de la combustion complète du butane.
Écrire	l'équation-bilan de la combustion complète du butane.
Distinguer	une combustion complète d'une combustion incomplète.
Expliquer	• les effets des gaz formés sur l'Homme et son environnement ; • l'effet de serre.
Citer	quelques conséquences de l'effet de serre.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1

Définition d'un hydrocarbure et d'un alcane

Sur internet et dans les revues scientifiques, effectue des recherches sur les hydrocarbures.

- Définis un hydrocarbure.
- Donne des exemples d'hydrocarbures.
- Définis un alcane.

Synthèse

- **Un hydrocarbure** est un corps dont les molécules sont constituées uniquement d'atomes de carbone et d'atomes d'hydrogène.
- Exemples d'hydrocarbures : C_2H_2 (acétylène), C_2H_4 (éthylène), C_3H_8 (propane), C_4H_{10} (butane), C_6H_6 (benzène), $C_{10}H_8$ (naphtaline).
- Un alcane est un hydrocarbure de formule générale brute C_nH_{2n+2}, n étant le nombre d'atomes de carbone.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 135 30/07/2023 14:58

Exercices de fixation

Exercice 1

Définis :

1. un hydrocarbure ;
2. un alcane.

Exercice 2

Écris la formule brute de l'alcane comportant 8 atomes d'hydrogène.

Exercice 3

Considère les formules de composés suivants : H_2 ; CO_2 ; CH_4 ; CH_3CO_2H ; C_5H_{12} ; C_3H_6 ; NH_3 ; C_2H_2.

Relève :

- les formules des composés qui sont des hydrocarbures ;
- les formules des composés qui sont des alcanes.

Exercice 4

Reproduis le tableau ci-dessous en le complétant par les formules d'alcanes qui conviennent.

Nombre d'atomes de carbone de l'alcane	1	2	3	4
Formule brute de l'alcane				

Activité 2 Écriture de formules semi-développée et développées des quatre premiers alcanes

Tu disposes d'une boîte de modèles moléculaires. (Document 2)

- Écris les formules brutes des quatre premiers alcanes.
- Réalise le modèle moléculaire éclaté de chacun des quatre premiers alcanes.
- Écris les formules semi-développées et développée de ces alcanes.
- Combien de formules semi-développées et développées obtiens-tu pour le butane ?
- Propose un nom à ces deux composés.



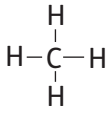
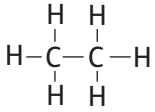
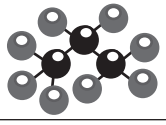
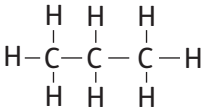
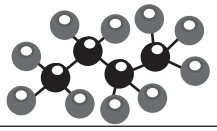
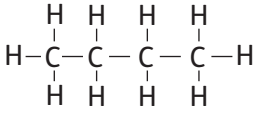
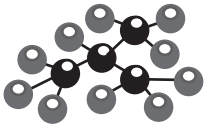
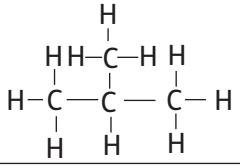
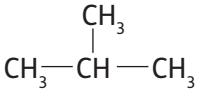
Document 2 : Boîte de modèles moléculaires

Synthèse

- Les quatre premiers alcanes sont : **le méthane, l'éthane, le propane** et **le butane.**
- Les formules brutes, les modèles moléculaires, les formules développées et les formules semi-développées des quatre premiers alcanes sont consignées dans le tableau ci-après.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 136 30/07/2023 14:59

Synthèse

Nom de l'alcane	Formule brute	Modèle moléculaire	Formule développée	Formule semi-développée
Méthane	CH_4			CH_4
Éthane	C_2H_6			CH_3-CH_3
Propane	C_3H_8			$CH_3-CH_2-CH_3$
Butane	C_4H_{10}			$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
				

- Les deux formules semi-développées ou développées du butane ont des chaînes carbonées différentes : ce sont des **isomères** du butane.
- Des isomères sont des composés ayant la même formule brute mais des formules développées et semi-développées différentes.
- Les deux isomères du butane sont :

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$: butane normal ou n-butane et $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$: isobutane.

Exercices de fixation

Exercice 1

Relie, chaque formule brute de l'alcane à son nom, après avoir reproduit les diagrammes ci-dessous.

C_3H_8 •	• Méthane
C_4H_{10} •	• Butane
CH_4 •	• Propane
	• Éthane

Exercice 2

Écris les deux formules semi-développées du butane.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 137 30/07/2023 14:59

Exercice 3

Deux composés A et B sont des isomères.
Ces deux composés ont :

a la même formule brute et la même chaîne carbonée ;

b la même formule brute et des chaînes carbonées différentes ;

c des formules brutes et des chaînes carbonées différentes.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Écris la formule semi-développée de chacun des composés suivants : *Éthane ; propane et isobutane.*

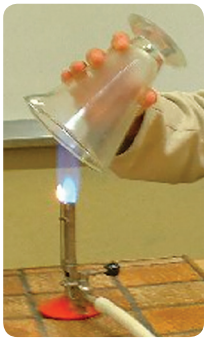
Activité 3 Réalisation de la combustion complète du butane

Tu disposes d'un brûleur à gaz butane, d'une boîte d'allumettes, d'un verre à pied sec, d'eau de chaux et de sulfate de cuivre anhydre.

Expérience 1

Allume le brûleur et ouvre suffisamment la virole. (Document 3)

- Quelle est la couleur de la flamme émise ?
- Indique le type de combustion réalisée.
- Place le verre à pied sec sur la flamme.
- Qu'observes-tu sur la paroi intérieure du verre à pied ?



Document 3 : Combustion complète du butane

Expérience 2

Retire le verre à pied.

Verse une pincée de poudre blanche de sulfate de cuivre anhydride sur la paroi intérieure du verre à pied comme le montre le document 4.

- Qu'observes-tu ?
- Quel est le corps responsable de cette coloration bleue du sulfate de cuivre ?



Document 4 : Test au sulfate de cuivre anhydre

Expérience 3

Reprends l'expérience du document 3.

Retire le verre à pied quelques instants après.

Verse de l'eau de chaux limpide dans le verre à pied puis agite-le. (Document 5)

- Dis ce que tu observes.
- Donne le nom du corps qui est responsable du trouble de l'eau de chaux.

Tire une conclusion de ces trois expériences.



Document 5 : Test à l'eau de chaux

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 138 30/07/2023 14:59

Synthèse

- Lorsque la virole est suffisamment ouverte, la flamme émise par le brûleur est bleue.
- La combustion réalisée est une combustion complète du butane dans le dioxygène.
- Sur la paroi intérieure du verre à pied, il se forme de la buée.
- L'expérience 2 montre que la buée formée est de l'eau, car le sulfate de cuivre anhydre blanc devient bleu.
- Dans l'expérience 3, l'eau de chaux versée dans le verre à pied devient trouble. Ce qui signifie qu'il s'est formé du dioxyde de carbone.
- En conclusion, la combustion complète du butane dans le dioxygène conduit à la formation de l'eau et du dioxyde de carbone : c'est donc une réaction chimique.

Remarque :
La combustion complète de tout hydrocarbure dans le dioxygène donne du dioxyde de carbone et de l'eau.

Exercices de fixation

Exercice 1

Le butane brûle dans le dioxygène.

Cette combustion étant complète, la flamme émise est :

a jaune ;

b jaune orangé ;

c bleue.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

Le test au sulfate de cuivre anhydre sert à mettre en évidence un corps.
Ce corps est :

a le dioxyde de carbone ;

b le cuivre ;

c l'eau ;

d le monoxyde de carbone.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

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

conduit à / dans le dioxygène / la formation de / du butane / du dioxyde de carbone. / La combustion complète / l'eau et

Exercice 4

Soit la combustion complète du butane dans le dioxygène.

Reproduis puis complète le tableau ci-dessous en rapport avec cette combustion.

Noms des réactifs	Noms des produits

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 139 30/07/2023 14:59

Activité 4 Écriture de l'équation-bilan de la combustion complète du butane

Sers-toi de la combustion complète du butane dans le dioxygène de l'activité 3.

- Écris les noms et les formules des réactifs de cette réaction chimique.
- Écris les noms et les formules des produits de cette réaction chimique.
- Traduis cette réaction chimique par une équation-bilan.

Synthèse

- Les réactifs de la combustion complète du butane dans le dioxygène sont : le butane C_4H_{10} et le dioxygène O_2.
- Les produits formés sont : le dioxyde de carbone CO_2 et l'eau H_2O.
- La combustion complète du butane dans le dioxygène est une réaction chimique parce que le butane et le dioxygène disparaissent pour former le dioxyde de carbone et l'eau.
- L'équation-bilan de la combustion complète du butane dans le dioxygène s'écrit :

$2C_4H_{10} + 13\ O_2 \longrightarrow 8\ CO_2 + 10\ H_2O$.

Remarque :

2 volumes de C_4H_{10} gazeux réagissant avec 13 volumes de O_2 pour donner 8 volumes de CO_2 et 10 volumes de H_2O (vapeur).

Exercices de fixation

Exercice 1

L'équation-bilan ci-dessous a été écrite par ton voisin de classe au cours d'une évaluation :

$13\ O_2 + C_4H_{10} \longrightarrow 5\ H_2O + 8\ CO_2$.

Retrouve l'erreur dans cette équation-bilan de la combustion complète du butane dans le dioxygène.

Exercice 2

Soit l'équation-bilan de la combustion complète du butane dans le dioxygène :

$2\ C_4H_{10} + 13\ O_2 \longrightarrow 8\ CO_2 + 10\ H_2O$.

D'après cette équation bilan :

a. 1 volume de C_4H_{10} réagit avec 1 volume de O_2 pour donner 1 volume H_2O et 1 volume de CO_2 ;

b. 2 volumes de C_4H_{10} réagissent avec 13 volumes de O_2 pour donner 8 volumes de CO_2 et 10 volumes H_2O ;

c. 1 volume de C_4H_{10} réagit avec 13 volumes de O_2 pour donner 8 volumes de CO_2 et 10 volumes de H_2O.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 140 30/07/2023 14:59

Exercice 3

Soit l'équation-bilan de la combustion compète du butane dans le dioxygène :

$2\ C_4H_{10} + 13\ O_2 \longrightarrow 8\ CO_2 + 10\ H_2O$.

Complète le tableau suivant relatif à cette équation après l'avoir reproduit.

	Nombre d'atomes dans les réactifs	Nombre d'atomes dans les produits
Carbone (C)		
Hydrogène (H)		
Oxygène (O)		

Exercice 4

L'équation-bilan de la combustion complète d'un hydrocarbure de formule brute C_xH_y s'écrit : $2\ C_xH_y + 7\ O_2 \longrightarrow 4\ CO_2 + 6\ H_2O$.

1 **Trouve les valeurs de x et y.**

2 **Écris la formule brute de cet hydrocarbure.**

Activité 5 Réalisation de la combustion incomplète du butane

Tu disposes d'un labo gaz contenant du butane, d'une boîte d'allumettes et d'une soucoupe.

Allume le brûleur du labo gaz et diminue l'ouverture de la virole. (Document 6)

- Quel est la couleur de la flamme émise par le brûleur ?

Place la soucoupe sur la flamme.

- Que remarques-tu sur la partie de la soucoupe qui est en contact avec la flamme ?
- Quel corps est responsable du noircissement de la soucoupe ?
- Donne le nom de ce type de combustion.
- Dis ce qui différencie cette combustion de la combustion complète du butane.
- Indique le rôle de la virole d'un brûleur à gaz.



Document 6 : Combustion incomplète du butane

Synthèse

- La flamme émise par le brûleur est jaune lorsque la virole est légèrement fermée.
- La partie de la soucoupe placée sur la flamme noircit.
- Le corps qui noircit la soucoupe est le carbone.
- Cette combustion du butane est une combustion incomplète.
- Une combustion incomplète diffère d'une combustion complète par la couleur de la flamme et par les produits formés.
- La virole d'un brûleur à gaz permet d'alimenter la combustion en dioxygène.

Remarque :

En dehors du **carbone (C)**, la combustion incomplète du butane produit le **monoxyde de carbone (CO)**, le **dioxyde de carbone (CO_2)** et la vapeur d'**eau (H_2O)**.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 141 30/07/2023 14:59

Exercices de fixation

Exercice 1

Tu réalises la combustion incomplète du butane dans le dioxygène.

Donne la couleur de la flamme émise lors de cette combustion.

Exercice 2

Donne une différence entre une combustion complète et une combustion incomplète du butane dans le dioxygène.

Exercice 3

La combustion incomplète du butane se fait avec une flamme jaune.

Cette combustion incomplète est due à :

a un excès de dioxygène ;

b un défaut de dioxygène ;

c une absence totale de dioxygène.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Cite les produits possibles de la combustion incomplète du butane.

Activité 6 Explication des effets des gaz formés sur l'Homme et son environnement

- Cite les gaz formés lors des combustions complète et incomplète des alcanes ?
- Recherche sur internet, les effets de ces gaz formés sur l'Homme et son environnement.
- Explique l'effet de serre.
- Cite quelques conséquences de l'effet de serre.
- Recherche sur internet, les actions mondiales entreprises pour lutter contre le réchauffement climatique.

Synthèse

- Les gaz formés lors de la combustion complète des alcanes sont : le dioxyde de carbone et la vapeur d'eau.
- Les gaz formés par la combustion incomplète des alcanes sont : le dioxyde de carbone ; le monoxyde de carbone (gaz incolore et inodore) et la vapeur d'eau.
- Ces gaz formés ont des effets sur l'Homme et son environnement.

Effets sur l'homme :

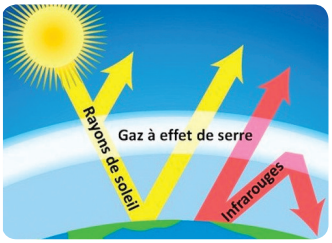
- Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz toxique et mortel.
- Le dioxyde de carbone (CO_2) est un gaz asphyxiant ; il peut être dangereux pour l'Homme.

Effets sur l'environnement :

- Le dioxyde de carbone et la vapeur d'eau sont des gaz à effet de serre.
- Le dioxyde de carbone participe à la photosynthèse chez les plantes.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 142 30/07/2023 14:59

• Explication de l'effet de serre : La Terre renvoie dans l'atmosphère une partie de l'énergie solaire reçue. Cette énergie est absorbée et retenue en partie par l'atmosphère sous forme de chaleur : c'est l'effet de serre. Ce phénomène est causé par la présence dans l'atmosphère de gaz à effet de serre tels que la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, le méthane, etc. Cette chaleur permet d'avoir une température agréable sur la surface de la Terre. (Document 7)



Document 7 : L'effet de serre

• Conséquences de l'effet de serre : La production à grande échelle de gaz à effet de serre renforce l'effet de serre et par conséquent, une augmentation de la température moyenne de l'atmosphère.

Cette augmentation est à l'origine du réchauffement climatique, de la fusion des glaciers polaires, de l'augmentation des niveaux d'eau des mers et des océans, ... (Document 8)



Document 8 : Fusion de glaciers

• Actions menées pour lutter contre le réchauffement climatique : Au niveau mondial, des actions sont entreprises pour réduire le phénomène du réchauffement climatique.

Exemple : l'organisation de la COP (Conférence Of the Parties) 21. L'objectif de la COP 21 est de définir un cadre d'action permettant :

- de contenir le réchauffement moyen en dessous de 1,5 °C ou 2 °C ;
- d'adapter les sociétés aux dérèglements climatiques ;
- de favoriser un développement sobre en carbone avec la participation de toutes les parties.

Exercices de fixation

Exercice 1

Cite deux gaz à effet de serre qui sont des produits de combustions des alcanes.

Exercice 3

Cite, parmi les gaz produits par les combustions des alcanes, ceux qui ont des effets sur l'environnement.

Exercice 4

1. **Explique l'effet de serre.**
2. **Indique deux conséquences de l'effet de serre.**

Exercice 2

Le monoxyde de carbone est un produit de la combustion incomplète des alcanes.

Pour l'Homme, ce gaz incolore, inodore :

a. peut provoquer l'asphyxie ;
b. est agréable à respirer ;
c. est toxique.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 143 30/07/2023 14:59

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Un hydrocarbure a pour formule brute C_xH_y où x et y sont respectivement le nombre d'atomes de carbone et le nombre d'atomes d'hydrogène.

Soit un alcane ayant n atomes de carbone dans sa molécule.

1. Écris la formule générale de l'alcane.
2. Exprime x et y en fonction de n.
3. Écris l'équation-bilan de la combustion complète d'un alcane comportant trois (3) atomes de carbone.

Corrigé

1. Formule générale brute de l'alcane : C_nH_{2n+2}
2. Expression de x et y : $x = n$ et $y = 2n + 2$
3. Équation bilan de la combustion complète :

Pour l'alcane ayant 3 atomes de carbone :

$C_3H_8 + 5\ O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4\ H_2O$.

Méthode

- Savoir que la combustion complète d'un alcane dans le dioxygène donne du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau.
- Pour équilibrer l'équation-bilan, il faut utiliser la conservation du nombre d'atomes.
- On équilibre d'abord les atomes de carbone, puis les atomes d'hydrogène et enfin les atomes d'oxygène.

Résumé de cours

- **Un hydrocarbure** est un composé constitué uniquement d'atomes de carbone et d'atomes d'hydrogène.
- **Un alcane** est un hydrocarbure de formule générale brute C_nH_{2n+2}, n étant le nombre d'atomes de carbone.
- Les quatre premiers alcanes sont : CH_4 (méthane) ; C_2H_6 (éthane) ; C_3H_{10} (propane) ; C_4H_{10} (butane).
- Le butane possède deux formules développées et deux formules semi-développées qui diffèrent par leurs chaînes carbonées : ce sont des **isomères**. Ces deux isomères sont : $CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$ (butane normal ou n-butane) et $CH_3–\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}–CH_3$ (isobutane).
- **Combustion complète et combustion incomplète :**

Lorsque le butane brûle dans le dioxygène avec une flamme bleue, sa combustion est dite complète. Au cours de cette réaction, il se forme de l'eau et du dioxyde de carbone selon l'équation-bilan :

$2\ C_4H_{10} + 13\ O_2 \longrightarrow 8\ CO_2 + 10\ H_2O$.

En revanche, lorsque le butane brûle dans un milieu où le dioxygène est en quantité insuffisante, la flamme est jaune surmontée d'une fumée noire. Dans ce cas la combustion est dite incomplète. Les produits possibles de cette combustion incomplète sont : le carbone, le monoxyde de carbone, le dioxyde de carbone et l'eau.

- **Effets des gaz formés sur l'Homme et son environnement :**

Le monoxyde de carbone est un gaz très toxique donc mortel pour l'Homme.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 144 30/07/2023 14:59

Le dioxyde de carbone est un gaz asphyxiant ; il peut être dangereux.
Par ailleurs, le dioxyde de carbone et la vapeur d'eau sont des gaz à effet de serre.
En effet, ces gaz contribuent à l'augmentation de la température de la surface de la Terre.
L'effet de serre est à l'origine du réchauffement climatique, de la fusion des glaciers, de l'augmentation des niveaux d'eau des mers et des océans, ...

Exercices

Exercices de renforcement

1 Tu réalises la combustion complète de 1 L de méthane.

1. Écris l'équation-bilan de la combustion complète du méthane.
2. Détermine le volume d'air consommé au cours de la combustion complète du méthane.

2 L'éthane est un alcane comportant 6 atomes d'hydrogène.

1. Détermine le nombre d'atomes de carbone de cet alcane.
2. Écris sa formule brute.

3 La combustion complète d'un alcane, produit trois molécules de dioxyde de carbone.

1. Écris la formule brute et le nom de cet alcane.
2. Écris l'équation-bilan de sa combustion complète dans le dioxygène.

4 Tu réalises la combustion complète du propane dans le dioxygène.

1. Nomme les corps formés.
2. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique.

5 Voici les formules semi-développées A et B d'un alcane.

A : $CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$; B : $CH_3–\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}–CH_3$

1. Écris les noms et les formules brutes de A et B.
2. Justifie que A et B sont des isomères.

Situations d'évaluation

1 Le club environnement de ton établissement organise une conférence. Au cours de cette conférence, le conférencier explique que les fumées noires qui se dégagent des échappements de certains véhicules en circulation sont dues à une mauvaise combustion de l'hydrocarbure utilisé.

Tu étais présent(e) à cette conférence.

1. Définis un hydrocarbure.
2. Donne le nom de cette mauvaise combustion.
3. Cite trois produits possibles de cette combustion.
4. Indique les effets des gaz d'échappement sur l'homme et son environnement.

2 Lors de la préparation de ton prochain devoir de niveau de Physique-Chimie, tu découvres un exercice se rapportant à l'étude d'un hydrocarbure.

Il s'agit dans cet exercice, d'identifier cet hydrocarbure de formule C_4H_{10} dont la chaîne carbonée est ramifiée et d'écrire l'équation bilan de sa combustion complète.

Soucieux de réussir ce devoir de niveau, tu décides de répondre aux consignes qui suivent.

1. Définis :
   - 1.1. un hydrocarbure ;
   - 1.2. un alcane.
2. Justifie que l'hydrocarbure étudié est un alcane.
3. Écris sa formule semi-développée et son nom.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 145 30/07/2023 14:59

Exercices

4. Écris l'équation-bilan de sa combustion complète dans le dioxygène.

3 En vue d'évaluer vos acquis, votre professeur de Physique-Chimie vous informe que la combustion complète, dans le dioxygène, de 2 molécules d'un alcane, conduit à la formation de 4 molécules d'un gaz qui trouble l'eau de chaux et de 6 molécules d'un corps liquide qui bleuit le sulfate de cuivre anhydre.

Il vous demande de déterminer la nature de cet alcane et d'écrire l'équation-bilan de combustion complète.

1. Définis un alcane.

2. Décris les tests d'identification des produits de la combustion complète de cet alcane.

3. Écris, pour cet alcane :

3.1. la formule brute ;

3.2. la formule semi-développée.

4. Écris l'équation-bilan de la combustion complète de cet alcane.

4 Au cours d'une séance de travaux pratiques, votre professeur de Physique-Chimie vous demande de réaliser deux expériences qui consistent à brûler du butane d'un labo gaz dans le dioxygène.

Expérience 1 : la virole est ouverte.

La flamme émise est bleue et il se forme un gaz qui trouble l'eau de chaux et un autre corps.

Expérience 2 : la virole est légèrement fermée.

La flamme émise est jaune ; il se dégage une fumée noire et il se forme un gaz incolore, inodore et toxique.

Tu es le rapporteur de ton groupe.

1. Donne la nature de chacune des combustions.

2. Nomme les produits de l'expérience 1 et le gaz incolore, inodore et toxique de l'expérience 2.

3. Cite quelques effets des produits de ces deux combustions sur l'Homme et son environnement.

4. Écris l'équation-bilan de la réaction de l'expérience 1.

Approfondis tes connaissances

Entre 1992 et 2015, les émissions de gaz à effet de serre mondiales ont augmenté de plus de 50%, selon le ministère de la transition écologique français de l'époque.

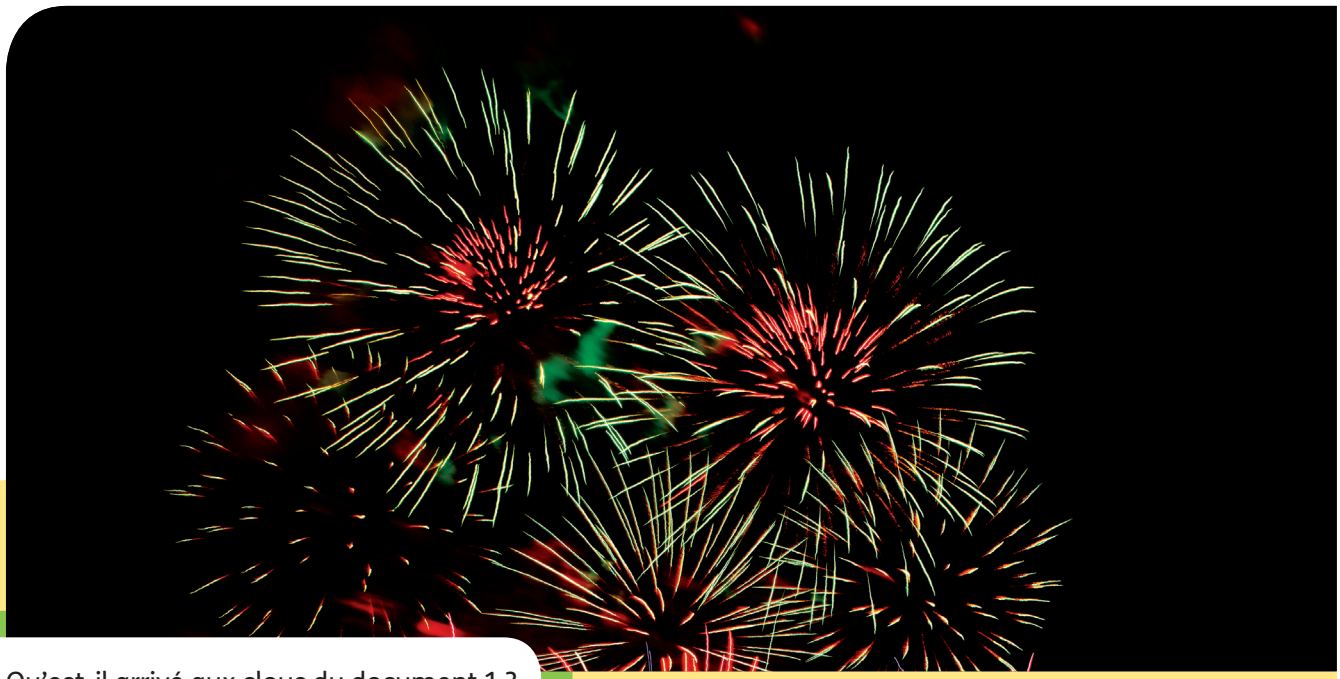
Et certains pays, en voie de développement dans les années 1990, ont vu grimper en flèche leur empreinte carbone. C'est donc dans l'urgence que 150 chefs d'État en réunion, décident de prendre une nouvelle fois la plume pour rédiger un document cette fois plus contraignant. Dix jours plus tard, au terme de discussions vives et animées, un consensus est finalement trouvé.

Le 12 décembre 2015, signature de l'accord de Paris, qui enjoint la communauté internationale à maintenir le réchauffement climatique en dessous de 2°C. Cet accord oblige les pays signataires à publier leurs objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le coup de marteau est donné sous les applaudissements des acteurs de ce moment qui reste, encore aujourd'hui, historique.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 146 30/07/2023 14:59

Leçon 3

Oxydation des corps purs simples



- Qu'est-il arrivé aux clous du document 1 ?
- Comment cette transformation s'est-elle opérée ?



Document 1 : Des clous rouillés

Situation d'apprentissage

En suivant un document à la télévision, des élèves en classe de 3e 1 au Lycée Municipal 2 Gadié Pierre de Yopougon observent l'état d'une voiture recouverte d'un corps poreux rouge brun. Marqués par le commentaire sur cette voiture et la transformation qu'elle a subie, ils veulent comprendre ce phénomène. Ils en parlent aux autres élèves de la classe et ensemble, sous la conduite de leur professeur, ils décident de réaliser l'oxydation du fer et d'identifier le produit obtenu.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 147 30/07/2023 14:59

Tableau des habiletés et contenus

Habileté	Contenus
Réaliser	la combustion du fer.
Identifier	le produit de la combustion du fer.
Écrire	• l'équation-bilan de la combustion du fer ; • l'équation-bilan de la combustion du cuivre ; • l'équation-bilan de la combustion du carbone et celle du soufre ; • l'équation-bilan de la formation de l'oxyde ferrique.
Réaliser	la combustion du cuivre.
Connaître	• le produit de la combustion du cuivre ; • les méthodes de protection des objets contre la rouille.
Définir	une oxydation.
Citer	d'autres exemples d'oxydations : combustions du carbone et du soufre.
Expliquer	la formation de la rouille.
Distinguer	une oxydation lente d'une oxydation vive.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1 Réalisation de la combustion du fer

Tu disposes d'une hélice de fil de fer, d'un aimant, de sable introduit au fond d'un bocal contenant du dioxygène, d'un labo gaz.
Allume le labo gaz.
Introduis l'hélice de fil de fer dans la flamme.
• Qu'observes-tu ?
Retire-la de la flamme.
• Que constates-tu ?
Introduis l'hélice de fil de fer allumée dans le bocal contenant le dioxygène. (Document 2)
• Note tes observations.
Approche un aimant du bocal, à la fin de la combustion.
• Que constates-tu ?
• Donne la nature des solides gris attirés par l'aimant.



Document 2 : Combustion du fer dans le dioxygène

Synthèse

• En introduisant l'hélice de fil de fer dans la flamme du labo gaz, elle devient incandescente.
• L'incandescence de l'hélice de fil de fer diminue lorsqu'elle est retirée de la flamme.
• Dans le bocal contenant le dioxygène, l'incandescence de l'hélice de fil de fer est très vive : la réaction qui se produit est exothermique.
• Des projections d'étincelles sont observées dans le bocal.
• Sur le sable contenu dans le bocal, de petits solides gris se déposent.
• En approchant l'aimant du bocal, ces solides gris sont attirés. Ces solides gris sont des oxydes de fer appelés oxyde magnétique ou tétraoxyde de trifer, de formule chimique Fe_3O_4.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 148 30/07/2023 14:59

Exercices de fixation

Exercice 1

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

le dioxygène / une incandescence vive. / Le fer / en produisant / brûle dans

Exercice 2

Recopie chacune des phrases ci-dessous en la complétant avec le groupe de mots qui convient.

1. La combustion du fer dans le dioxygène est ..... .
2. Dans l'air, la combustion du fer est ..... que dans le dioxygène.

Exercice 3

Au cours de la combustion du fer dans le dioxygène, il se forme un produit.
Ce produit obtenu :

a. trouble de l'eau de chaux ;
b. est attiré par un aimant ;
c. bleuit le sulfate de cuivre anhydre.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Activité 2 Écriture de l'équation-bilan de la combustion du fer dans le dioxygène

Sers-toi des résultats de l'activité 1.

- Écris les noms et les formules des réactifs de la combustion du fer dans le dioxygène.
- Écris le nom et la formule du produit de la réaction.
- Justifie qu'il s'agit d'une réaction chimique.
- Écris l'équation-bilan de cette réaction chimique.

Synthèse

- Les réactifs de la combustion du fer dans le dioxygène sont : le fer de formule Fe et le dioxygène, de formule O_2.
- Le produit de la réaction de combustion du fer est l'oxyde magnétique de fer de formule Fe_3O_4.
- Au cours de la combustion du fer dans le dioxygène, le fer et le dioxygène disparaissent pour donner l'oxyde magnétique de fer : c'est donc une réaction chimique.
- Équation-bilan de la réaction : $3\ Fe + 2\ O_2 \longrightarrow Fe_3O_4$.

Exercices de fixation

Exercice 1

Donne le nom du produit de la réaction de combustion du fer dans le dioxygène.

Exercice 2

Les composés FeO ; Fe_2O_3 et Fe_3O_4 sont les formules de trois oxydes de fer.

Indique celle qui est la formule du produit de la combustion du fer dans le dioxygène.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 149 30/07/2023 14:59

Exercice 3

Recopie la phrase suivante en la complétant avec les mots et les groupes de mots qui conviennent.

La combustion du fer dans le dioxygène est une ..... au cours de laquelle ..... et le dioxygène ..... pour donner .....

Exercice 4

La combustion du fer dans le dioxygène est une réaction chimique.

La combustion du fer dans le dioxygène est une réaction chimique.

L'équation-bilan de cette réaction chimique est :

a $Fe + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$;

b $3Fe + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$;

c $3Fe + 2O_2 \longrightarrow Fe_3O_4$.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Activité 3 Réalisation de la combustion du cuivre dans le dioxygène de l'air

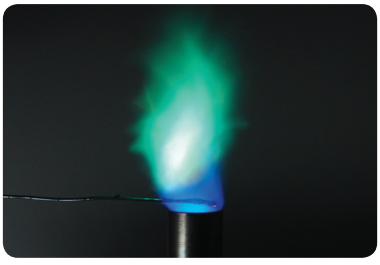
Tu disposes d'une tige de cuivre, d'un bec Bunsen, d'une boîte allumettes.
Allume le bec Bunsen.
Introduis dans la flamme, la tige de cuivre. (Document 3)

- Quelle est la coloration de la flamme ?

Retire la tige de cuivre de la flamme quelques instants après.

Après son refroidissement, observe la partie de la tige qui a été passée à la flamme. (Document 4)

- Qu'observes-tu ?
- Compare sa couleur à celle de l'oxyde cuivrique.
- Conclus.
- Montre qu'il s'est produit une réaction chimique.
- Écris l'équation-bilan de cette réaction chimique.



Document 3 : Combustion du cuivre dans l'air



Document 4 : Oxyde cuivrique

Synthèse

- En passant la tige de cuivre dans la flamme du bec Bunsen, la flamme prend une coloration verte.
- La partie de la tige de cuivre introduite dans la flamme s'est recouverte d'une couche noire semblable à la couleur de l'oxyde cuivrique ou oxyde de cuivre II ; le produit formé est donc de l'oxyde de cuivre II, de formule chimique CuO.
- Au cours de la combustion du cuivre dans le dioxygène, le métal cuivre réagit avec le dioxygène pour former l'oxyde de cuivre II : c'est donc une réaction chimique.

Équation-bilan de la réaction chimique : $2\,Cu + O_2 \longrightarrow 2\,CuO$.

Remarque : la combustion du cuivre dans l'air nécessite l'apport de chaleur de la combustion du butane dans l'air.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 150 30/07/2023 14:59

Exercices de fixation

Exercice 1

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

dans le dioxygène / La combustion du cuivre / entraîne la formation / appelée oxyde de cuivre II. / d'une couche noire, / de l'air

Exercice 2

Au cours de la combustion du cuivre dans le dioxygène, il se forme de l'oxyde de cuivre II ou oxyde cuivrique. La formule chimique de ce corps est :

a Cu_2O ;

b CuO_2 ;

c CuO.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Recopie chacune des phrases ci-dessous en la complétant avec les mots qui conviennent.

1 Les réactifs de la combustion du ..... dans ..... sont le dioxygène et le cuivre.

2 La combustion du cuivre dans le dioxygène de l'air s'accompagne de l'émission ..... de couleur ..... .

Exercice 4

La combustion du cuivre dans le dioxygène est une réaction chimique.

L'équation-bilan de cette réaction chimique est :

a $Cu + O_2 \longrightarrow CuO$;

b $2\,Cu + O_2 \longrightarrow 2\,CuO$;

c $Cu + 2\,O_2 \longrightarrow 2\,CuO$.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Activité 4 Notion d'oxydation

Sers-toi des réactifs et des produits des réactions réalisées lors des activités 1 et 2.

- Rappelle les réactifs et les produits de ces réactions chimiques.
- Indique comment se sont formés ces produits.
- Recherche le nom donné à de telles transformations chimiques.
- Propose une définition de l'oxydation.
- Cite deux autres réactions d'oxydation étudiées en classe de cinquième.

Synthèse

- Au cours de la formation de l'oxyde magnétique de fer, les atomes de fer se combinent aux atomes d'oxygène.
- De même, les atomes de cuivre s'associent aux atomes d'oxygène pour donner l'oxyde cuivrique.
- Le fer et le cuivre sont des corps purs simples tandis que l'oxyde magnétique et l'oxyde cuivrique sont des oxydes ; des corps purs composés.
- Les transformations chimiques observées sont des réactions d'oxydation du fer et du cuivre.
- Une oxydation est une réaction chimique au cours de laquelle un corps se combine à un ou plusieurs atomes d'oxygène pour former un oxyde.
- La combustion du carbone et la combustion du soufre dans le dioxygène (vues en classe de 5e) sont également des réactions d'oxydation.
- Les équations-bilans de ces réactions sont :

Combustion du carbone : $C + O_2 \longrightarrow CO_2$.

Combustion du soufre : $S + O_2 \longrightarrow SO_2$.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 151 30/07/2023 14:59

Exercices de fixation

Exercice 1

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

un oxyde. / Une réaction d'oxydation / fixe un ou plusieurs / au cours de laquelle / est une réaction / un corps pur simple / atomes d'oxygène / pour former

Exercice 2

Recopie les phrases ci-dessous en les complétant avec les mots qui conviennent.

1. L'oxydation du ..... dans le ..... conduit à la formation du dioxyde de carbone.
2. L'obtention du dioxyde de soufre par la combustion du ..... dans le dioxygène est une ..... .

Exercice 3

Dis pourquoi la combustion du fer dans le dioxygène est une oxydation.

Exercice 4

La combustion du cuivre dans le dioxygène de l'air est une réaction chimique.

Cette réaction chimique est une oxydation car :

a. elle se déroule dans l'air ;

b. elle conduit à la formation d'un corps différent du cuivre ;

c. elle conduit à la formation d'un oxyde de cuivre.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Activité 5 Explication de la formation de la rouille

Tu disposes de deux pointes en fer identiques, de deux tubes à essaiss contenant l'un seulement de l'air et l'autre de l'air plus de l'eau.

Introduis une pointe dans chaque tube à essais.

Bouche les deux tubes à essaiss et conserve-les pendant une semaine. (Document 5)

- Qu'observes-tu au niveau de chaque pointe au bout d'une semaine ?
- Recherche le nom du corps formé sur la pointe placée dans l'air humide.
- Donne le nom et la formule du constituant essentiel de ce corps formé.
- Indique les conditions de formation de ce corps.
- Explique la formation de ce corps.
- Écris l'équation-bilan de cette réaction chimique.



Document 5 : Formation de la rouille

Synthèse

- La pointe en fer placée dans le tube à essais contenant seulement l'air n'a pas changé d'aspect.
- La pointe en fer placée dans le tube à essais contenant l'air et l'eau est recouverte d'un corps poreux rouge brun : c'est de la rouille.
- Exposé à l'air humide, le fer se recouvre de rouille dont le constituant essentiel est l'oxyde ferrique de formule chimique Fe_2O_3. L'humidité favorise la formation de la rouille.
- Les atomes de fer se combinent aux atomes d'oxygène pour former l'oxyde ferrique.
- La formation de l'oxyde ferrique est donc une oxydation.
- L'équation-bilan de la réaction chimique est : $4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 152 30/07/2023 14:59

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie la phrase ci-dessous en la complétant avec le groupe de mots et la formule qui conviennent.

Le constituant essentiel de la rouille est ..... de formule chimique ..... .

Exercice 2

Indique la condition de la formation de la rouille.

Exercice 3

Le constituant essentiel de la rouille est un oxyde de fer.

Cet oxyde de fer a pour formule :

a FeO ; b Fe_2O_3 ; c Fe_3O_4.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Recopie le texte ci-dessous en le complétant avec les groupes de mots suivants : *d'oxygène ; la rouille ; un oxyde de fer ; une oxydation ; d'oxyde ferrique.*

Une pointe en fer laissée à l'air libre pendant longtemps se recouvre d'un corps poreux rouge brun. Ce corps poreux est ..... , constituée essentiellement ..... . Il est obtenu à la suite d'une réaction chimique au cours de laquelle des atomes de fer se combinent à des atomes ..... pour former ..... . Cette réaction chimique est donc ..... du fer.

Activité 6 Découverte des méthodes de protection des objets contre la rouille

Observe le document 6.

- Indique le rôle des produits représentés sur ce document.
- Donne des méthodes de protection du fer contre la rouille.



Document 6 : Pot de peinture et pot de vernis anti rouille

Synthèse

- Ces produits ont pour rôle de protéger le fer contre la rouille.
- Plusieurs méthodes permettent de protéger le fer contre la rouille. Ce sont la peinture, le vernissage et le revêtement d'un autre métal comme le zinc.

Exercices de fixation

Exercice 1

Indique la méthode de protection du fer contre la rouille qui consiste à recouvrir le fer de zinc.

Exercice 2

Cite deux méthodes de protection du fer contre la rouille.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 153 30/07/2023 14:59

Exercice 3

Reproduis les ensembles ci-dessous puis relie chaque action à la méthode de protection contre la rouille.

Peindre le fer •	• Vernissage
Éviter le contact entre le fer et le dioxygène •	• Peinturage
Revêtir le fer de zinc •	• Revêtement
Vernir le fer •	• Zincage

Activité 7 Distinction entre une oxydation lente et une oxydation vive

- Rappelle les caractéristiques de la combustion du fer dans le dioxygène étudié à l'activité 1.
- Rappelle également les caractéristiques de la formation de la rouille étudiée à l'activité 5.
- Donne les différences entre ces deux types d'oxydations du fer.

Synthèse

- Lors de la combustion du fer dans le dioxygène :
  - le fer brûle avec une vive incandescence : l'oxydation est vive.
  - la combustion nécessite un apport de chaleur : l'oxydation se fait à chaud.
- Lors de la formation de la rouille :
  - la rouille prend du temps à se constituer : l'oxydation est lente.
  - la formation se réalise sans apport de chaleur : l'oxydation se fait à froid.
- La combustion du fer est une **oxydation vive** du fer qui se fait à chaud alors que la formation de la rouille est une **oxydation lente** du fer qui se fait à froid.

Exercices de fixation

Exercice 1

Une oxydation du fer conduit à la formation de l'oxyde ferrique.
Cette oxydation est :

a. lente et se fait à chaud ;
b. lente et se fait à froid ;
c. vive et se fait à chaud.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

Donne la différence entre l'oxydation lente du fer et son oxydation vive.

Exercice 3

Recopie chacune des phrases ci-dessous en la complétant avec le mot qui convient.

1. La combustion du fer est une oxydation ..... .
2. La formation de la rouille est une oxydation ..... .

Exercice 4

Relie, après avoir reproduis les ensembles ci-dessous, chaque type d'oxydation du fer à ses caractéristiques.

Formation de la rouille •	• Oxydation vive
Combustion du fer •	• Oxydation à froid
	• Oxydation à chaud
	• Oxydation lente

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 154 30/07/2023 14:59

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Les composés de formules chimiques Fe_2O_3 ; Fe_3O_4 et CuO sont des oxydes métalliques.

1. Indique comment ces oxydes sont obtenus.
2. Écris l'équation-bilan de la réaction qui conduit à la formation de chacun de ces oxydes.

Corrigé

1. Le composé de formule Fe_2O_3 s'obtient par l'oxydation lente du fer. Cette oxydation se réalise lorsque le fer est au contact de l'air humide.
Le composé de formule Fe_3O_4 s'obtient par l'oxydation vive du fer. Cette oxydation se réalise lors de la combustion du fer dans le dioxygène.
Le composé de formule CuO s'obtient par l'oxydation du cuivre. Cette oxydation se réalise au cours de la combustion du cuivre dans le dioxygène.
2. Équations-bilans des réactions :
$3Fe + 2O_2 \longrightarrow Fe_3O_4$.
$4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$.
$2Cu + O_2 \longrightarrow 2CuO$.

Méthode

- Connaître la définition d'une oxydation.
- Connaître les conditions d'obtention de ces oxydes.
- Pour écrire les équations-bilans de ces réactions, il faut savoir les formules des réactifs et des produits et appliquer la conservation des atomes.

Résumé de cours

- La combustion du fer dans le dioxygène produit de l'oxyde magnétique de fer de formule chimique Fe_3O_4 selon l'équation-bilan : $3Fe + 2O_2 \longrightarrow Fe_3O_4$.
- La combustion du cuivre dans le dioxygène produit de l'oxyde de cuivre II de formule chimique CuO selon l'équation-bilan : $2Cu + O_2 \longrightarrow 2CuO$.
- Une oxydation est une réaction chimique au cours de laquelle un corps pur se combine à un ou plusieurs atomes d'oxygène pour former un oxyde.
- Un objet en fer, laissé à l'air libre pendant quelque temps, se recouvre de rouille dont le constituant essentiel est l'oxyde ferrique de formule chimique Fe_2O_3.
- L'humidité favorise la formation de la rouille.
- L'équation-bilan de la formation de l'oxyde ferrique s'écrit : $4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$.
- Pour protéger les objets contre la rouille, il faut les recouvrir de peinture, de vernis ou de zinc.
- La combustion du fer est une oxydation vive tandis que la formation de la rouille est une oxydation lente.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 155 30/07/2023 14:59

Exercices

Exercices de renforcement

1 Une oxydation du fer a conduit à la formation de l'oxyde magnétique de fer.

1. Identifie cette oxydation.
2. Écris son équation-bilan.

2 Une réaction du fer avec le dioxygène a conduit à la formation de l'oxyde ferrique.

1. Identifie cette réaction.
2. Indique les conditions de la formation de ce produit.
3. Écris son équation-bilan.

3

1. Explique la formation de la rouille.
2. Indique la différence entre la combustion du fer et la formation de la rouille.

4 L'oxyde cuivreux Cu_2O et l'oxyde cuivrique CuO sont deux oxydes du cuivre. L'un de ces oxydes a une couleur noire et est obtenu au cours de la combustion du cuivre dans le dioxygène de l'air.

1. Indique cet oxyde.
2. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique.

5 Classe en deux groupes, oxydation vive et oxydation lente, les réactions chimiques suivantes :

Combustion du carbone, formation de la rouille, combustion du soufre, combustion du fer, combustion du cuivre.

Situations d'évaluation

1 Au cours d'une séance de travaux pratiques, votre professeur brûle du métal cuivre dans l'air. Vous observez la formation d'un dépôt noir. Il vous demande d'interpréter cette observation.

1. Nomme :
   - 1.1 les réactifs de cette réaction chimique ;
   - 1.2 le produit formé.
2. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique.
3. Précise le type d'oxydation réalisée par ton professeur.

2 Au cours d'une séance de travaux pratiques, votre professeur brûle un fil de fer dans du dioxygène. Il se forme des globules gris qui sont attirés par un aimant.

Le professeur vous demande de justifier que cette réaction chimique est une oxydation.

1. Définis une oxydation.
2. Nomme le produit de cette réaction.
3. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique.
4. Justifie que cette réaction chimique est une oxydation.

3 Ton camarade constate la formation de la rouille sur une table en fer laissée à l'air libre. Il veut savoir comment cela est arrivé et comment protéger cette table contre la rouille. Il sollicite alors ton aide.

1. Nomme le constituant essentiel de la rouille.
2. Écris la formule chimique de ce constituant essentiel de la rouille.
3. Explique la formation de la rouille.
4. Indique deux méthodes de protection de la table en fer contre la rouille.

4 À l'issue de la leçon portant sur l'oxydation des corps purs simples, votre professeur de Physique – Chimie décide d'évaluer vos acquis. Pour cela, il vous demande de distinguer la combustion du fer dans le dioxygène de la formation de l'oxyde ferrique, le constituant principal de la rouille.

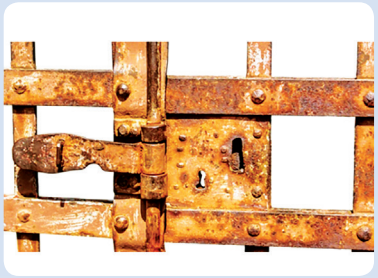
1. Indique :
   - 1.1. les réactifs de la combustion du fer ;
   - 1.2. les réactifs de la formation de l'oxyde ferrique.
2. Écris :
   - 2.1 l'équation-bilan de la combustion du fer ;
   - 2.2. l'équation-bilan de la formation de l'oxyde ferrique.
3. Justifie que la combustion du fer et la formation de l'oxyde ferrique sont des oxydations.
4. Indique la différence entre la combustion du fer et la formation de l'oxyde ferrique.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 156 30/07/2023 14:59

Approfondis tes connaissances

Protéger un métal rouillé avec le vernis antirouille

Protéger un métal rouillé avec le vernis antirouille, permet d'éviter que l'oxydation continue à se propager au cours du temps. Il traite, transforme et stabilise la corrosion afin de permettre une mise en peinture éventuelle. Il supprime le risque que l'oxydation réapparaisse par la suite grâce à un film totalement hermétique.



Un métal rouillé

De nombreux vernis pour métaux ferreux ou non ferreux ne cessent de prouver leurs efficacités contre la corrosion depuis de nombreuses années. Malheureusement, du fait de leur faible utilisation, vous pouvez constater qu'il est fréquent de trouver des objets ferreux présentant des marques de rouille. En effet, l'oxydation, phénomène de réaction courant se produit en présence d'humidité et d'oxygène présent dans l'air. Les métaux ferreux subissent alors, à cause de leur exposition, une dégradation progressive. Ils finissent par revenir petit à petit à leur état d'origine sous la forme d'oxyde de fer.

Préparer un métal rouillé avant de traiter avec le vernis antirouille, est indispensable pour un bon traitement de la rouille. Il faut éliminer correctement l'excédent de calamine ou de rouille non adhérent.

Traiter un métal rouillé avec le vernis antirouille, est une excellente solution lorsque l'on veut bloquer efficacement la corrosion pour la stopper afin qu'elle n'évolue plus.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 157 30/07/2023 14:59

Leçon 4

Réduction des oxydes



- Sous quelle forme se présente un minerai de fer dans la nature ? (Document 1)
- Comment obtenir le métal fer à partir du minerai de fer ? (Document 2)



Document 1 : Minerai de fer



Document 2 : Chauffage du minerai de fer

Situation d'apprentissage

Un élève en classe de troisième au Lycée Moderne de Zuenoula se rend au village pour les congés de Pâques. Il rend visite à un forgeron qui lui explique que le fer qu'il utilise pour la fabrication des dabas, des pioches et des haches est obtenu après le chauffage de minerais qu'il recueille en creusant le sol. De retour des congés, il partage cette information avec ses camarades de classe qui veulent comprendre le processus. Ensemble, sous la supervision de leur professeur de Physique-Chimie, ils entreprennent de réaliser la réduction des oxydes, d'écrire les équations-bilans des différentes réactions et de définir une réduction et une oxydoréduction.



Document 3 : Un forgeron dans son atelier

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 158 30/07/2023 14:59

Tableau des habiletés et contenus

Habileté	Contenus
Réaliser	la réaction entre le carbone et l'oxyde cuivrique (ou l'oxyde de cuivre II).
Connaître	• les réactifs de la réaction chimique ; • les produits de la réaction chimique.
Écrire	l'équation-bilan de la réaction chimique.
Réaliser	la réaction entre l'aluminium et l'oxyde ferrique (ou oxyde de fer III).
Définir	• une réduction ; • un oxydant ; • un réducteur ; • une oxydoréduction.
Identifier	• un corps oxydé ; • un corps réduit.

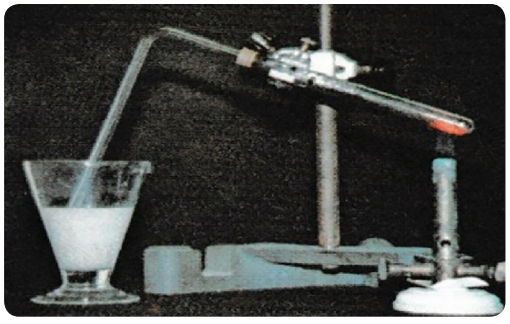
INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1

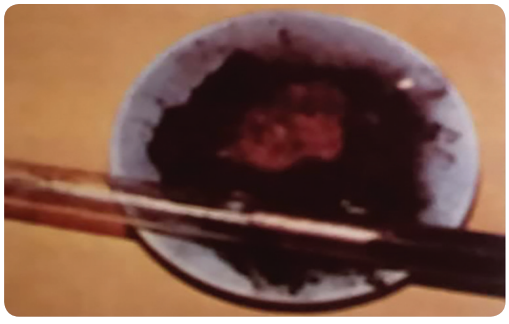
Réalisation de la réaction entre le carbone et l'oxyde de cuivre II

Tu disposes de charbon en poudre, d'oxyde de cuivre II, d'eau de chaux et d'un tube à essais surmonté d'un tube en verre.

- Réalise un mélange intime de la poudre de charbon et de l'oxyde de cuivre II.
- Introduis le mélange obtenu dans le tube à essais.
- Réalise l'expérience du document 4.
- Dis ce que tu observes au niveau du mélange contenu dans le tube à essais après quelques minutes de chauffage. (Document 4)
- Qu'observes-tu au niveau du verre à pied ?
- Identifie les produits de la réaction.



Document 4 :
Réduction de l'oxyde de cuivre II par le carbone

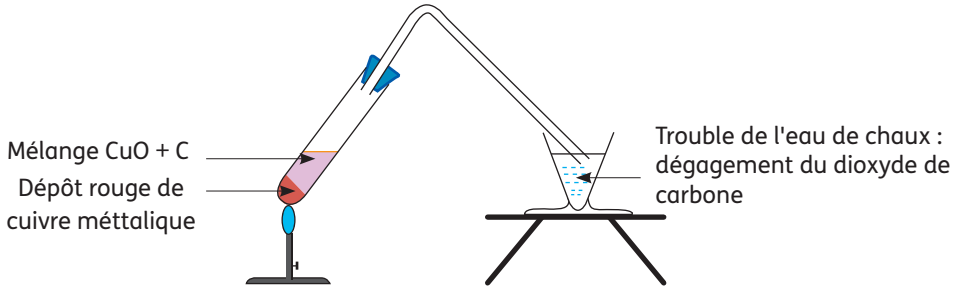


Document 5 :
Contenu du tube à essais après la réaction

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 159 30/07/2023 14:59

Synthèse

- Le mélange contenu dans le tube à essais prend une teinte rougeâtre.
- L'eau de chaux devient trouble.
- La couleur rougeâtre indique la formation de cuivre métallique.
- Le trouble de l'eau de chaux indique qu'il s'est formé du dioxyde de carbone.
- L'oxyde de cuivre II réagit avec le carbone pour donner du métal cuivre et du dioxyde de carbone.



Exercices de fixation

Exercice 1

Cite les produits de la réaction chimique entre le carbone et l'oxyde de cuivre II.

Exercice 2

Au cours de la réaction chimique entre l'oxyde de cuivre II et le carbone, il se forme un dépôt rouge et un gaz qui trouble l'eau de chaux.

1 Le gaz qui trouble l'eau de chaux est :

- a le monoxyde de carbone ;
- b le dioxyde de soufre ;
- c le dioxyde de carbone.

2 Le dépôt rouge est :

- a a) du fer ;
- b b) du cuivre ;
- c c) de l'aluminium.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse pour chaque proposition.

Activité 2 Écriture de l'équation-bilan de la réaction chimique

- Écris les noms et les formules des réactifs et des produits de la réaction réalisée dans l'activité 1.
- Écris l'équation-bilan de cette réaction chimique.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 160 30/07/2023 14:59

Synthèse

- Les réactifs de la réaction réalisée sont : le carbone C et l'oxyde de cuivre II CuO.
- Les produits de la réaction sont : le cuivre Cu et le dioxyde de carbone CO_2.
- Le carbone et l'oxyde de cuivre ont réagi pour donner du cuivre et du dioxyde de carbone.
- L'équation-bilan de la réaction s'écrit : $C + 2CuO \longrightarrow CO_2 + 2Cu$.

Exercices de fixation

Exercice 1

Un mélange intime de poudre de carbone et d'oxyde de cuivre II chauffé conduit à la formation d'un gaz qui trouble l'eau de chaux et d'un dépôt rouge.

Écris pour cette réaction chimique :

1. les noms et les formules des réactifs ;
2. les noms et les formules des produits.

Exercice 2

Écris l'équation-bilan de la réaction chimique qui a lieu lorsqu'un mélange intime d'oxyde de cuivre II et de poudre de carbone est chauffé.

Exercice 3

Au cours de la réaction chimique entre le carbone et l'oxyde de cuivre II, il se forme du métal cuivre. Le cuivre formé est reconnaissable par :

a. son odeur ;
b. sa couleur ;
c. état physique.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

L'oxyde de cuivre II est un oxyde du cuivre.

La formule de ce composé est :

a. Cu_2O ; b. CuO ; c. CuO_2.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Activité 3 Définition des termes oxydation, réduction, oxydant, réducteur et oxydoréduction

Soit l'équation-bilan de la réaction entre le carbone et l'oxyde de cuivre II.

- D'où proviennent les atomes d'oxygène présents dans la molécule de dioxyde de carbone ?
- Comment appelle-t-on le passage du carbone au dioxyde de carbone ?
- Comment appelle-t-on le passage de l'oxyde de cuivre II au métal cuivre ?
- Déduis le nom de ce type de réaction chimique.
- Donne le nom d'un corps qui gagne de l'oxygène et celui d'un corps qui perd de l'oxygène.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 161 30/07/2023 14:59

Synthèse

- L'équation-bilan de la réaction entre le carbone et l'oxyde de cuivre II est :
  $C + 2CuO \longrightarrow CO_2 + 2Cu$.
- Les atomes d'oxygène présents dans la molécule de dioxyde de carbone proviennent de l'oxyde de cuivre II. En effet, chaque atome de carbone capte deux atomes d'oxygène de l'oxyde de cuivre II pour donner une molécule de dioxyde de carbone. L'oxyde de cuivre II, en cédant son atome d'oxygène, devient du métal cuivre.
- Le passage du carbone au dioxyde de carbone est **un gain d'oxygène** ou une oxydation du carbone.
- Le passage de l'oxyde de cuivre II au métal cuivre est **une perte d'oxygène** ou une **réduction** de l'oxyde de cuivre II.
- Le carbone est le **réducteur** tandis que le l'oxyde de cuivre II est l'**oxydant**.
- L'oxydation et la réduction ont lieu simultanément : la réaction chimique entre le carbone et l'oxyde cuivre II est une réaction d'**oxydoréduction**.
- Définitions
  - Un réducteur est un corps qui gagne un ou plusieurs atomes d'oxygène.
  - Un oxydant est un corps qui perd un ou plusieurs atomes d'oxygène.
  - L'oxydation correspond à un gain d'atomes d'oxygène.
  - La réduction correspond à une perte d'atomes d'oxygène.
  - Une réaction d'oxydoréduction est une réaction au cours de laquelle il y a transfert d'oxygène d'un oxydant vers un reducteur.

Exercices de fixation

Exercice 1

Définis :

1. une réduction ;
2. un oxydant ;
3. un réducteur.

Exercice 2

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

est une réaction / un oxydant et /
Une réaction d'oxydoréduction / un réducteur. / il y a transfert / au cours de laquelle / d'oxygène entre

Exercice 3

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

1. Un oxydant est un corps qui ..... de l'oxygène.
2. Un réducteur est un corps qui ..... de l'oxygène.

Exercice 4

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

1. Un corps qui perd de l'oxygène est un corps oxydé.
2. Un corps réduit est un corps qui a cédé de l'oxygène à un autre corps.
3. Une réduction est une perte d'oxygène.

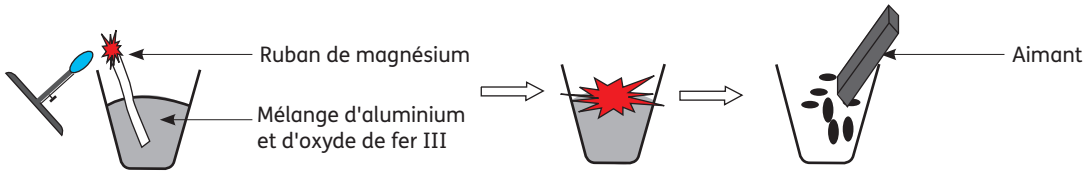
Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 162 30/07/2023 14:59

Activité 4 Réalisation de la réaction entre l'aluminium et l'oxyde ferrique ou oxyde de fer III

Tu disposes d'oxyde ferrique ou d'oxyde de fer III, d'aluminium en poudre, d'un creuset, de ruban de magnésium, d'un aimant, d'un labo gaz et d'une boîte d'allumettes.

Réalise un mélange intime de l'oxyde ferrique et de la poudre d'aluminium.

Enflamme ce mélange à l'aide du ruban de magnésium comme dans le document 6.



Document 6 : Réaction entre l'aluminium et l'oxyde ferrique

- Note tes observations.
- Approche un aimant vers les solides formés.
- Dis ce que tu observes.

Synthèse

- Une réaction vive se produit entre l'aluminium et l'oxyde de fer III. Il apparaît des fumées blanches composées de particules incandescentes. Ce sont des particules d'oxyde d'aluminium ou alumine.
- La réaction dégage beaucoup de chaleur. Elle porte le nom d'aluminothermie.
- Lorsque la réaction est achevée, on observe des particules solides au fond du creuset. Ces particules sont attirées par l'aimant : c'est du fer métallique.
- Il y a eu une réaction entre l'aluminium et l'oxyde de fer III. Cette réaction a conduit à la formation d'oxyde d'aluminium ou alumine et de fer métallique.
- Le ruban de magnésium a servi à initier la réaction chimique.

Remarque :
Pour augmenter la chaleur d'amorçage de la réaction, Il faut utiliser trois ou quatre rubans de magnésium entrelassés.

Exercices de fixation

Exercice 1

La réaction de combustion entre l'oxyde de fer III et l'aluminium conduit à la formation de fumées blanches incandescentes.

Ces fumées sont constituées :

a d'oxyde d'aluminium ;

b d'oxyde ferrique ;

c d'aluminium métallique.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

La réaction entre l'aluminium et l'oxyde de fer III est une réaction vive.
À la fin de cette réaction, il se forme :

a du fer uniquement ;

b de l'alumine et du fer ;

c de l'alumine uniquement.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 163 30/07/2023 14:59

Exercice 3

Dis comment identifier le métal fer obtenu au cours de la réaction entre l'aluminium et l'oxyde de fer III.

Exercice 4

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

et d'oxyde de fer III. / Du ruban de magnésium / amorcer la combustion / est utilisé pour / poudre d'aluminium / d'un mélange de

Activité 5 Écriture de l'équation-bilan de la réaction chimique

Sers-toi de l'expérience réalisée à l'activité 3.

- Écris les noms et les formules des réactifs au cours de la réaction chimique.
- Écris les noms et les formules des produits de la réaction chimique.
- Écris l'équation-bilan de cette réaction chimique.
- Justifie qu'il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction.
- Indique le corps oxydé et le corps réduit.

Synthèse

- Les réactifs sont : l'aluminium Al et l'oxyde de fer III Fe_2O_3.
- Les produits sont : l'oxyde d'aluminium Al_2O_3 et le fer Fe.
- L'équation-bilan de la réaction s'écrit : $2Al + Fe_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 2Fe$.
- Cette réaction est une oxydoréduction car l'aluminium s'oxyde pour donner l'alumine et l'oxyde de fer III se réduit pour donner le métal fer.
- Le corps oxydé est l'aluminium et le corps réduit est l'oxyde de fer III.
- Équation bilan de la réaction :

$$Fe_2O_3 + 2Al \longrightarrow 2Fe + Al_2O_3.$$

- Le passage de l'oxyde ferrique Fe_2O_3 au métal fer Fe est une réduction.
- Le passage du métal aluminium Al à l'oxyde d'aluminium ou alumine Al_2O_3 est une oxydation.

Exercices de fixation

Exercice 1

Relie après avoir reproduit les diagrammes ci-dessous, chaque composé à sa formule.

Alumine •	• Fe
Aluminium •	• Al
Oxyde de fer III •	• Fe_2O_3
	• Al_2O_3

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 164 30/07/2023 14:59

Exercice 2

1 **Écris l'équation-bilan de la réaction entre l'aluminium et l'oxyde de fer III.**

2 **Nomme :**

- la réaction de passage de l'oxyde de Fer III au métal fer ;
- la réaction de passage du métal aluminium à l'oxyde d'aluminium.

Exercice 3

Donne les noms des produits de la réaction entre l'aluminium et l'oxyde de fer III.

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Les équations-bilans suivantes sont incomplètes. Elles traduisent deux réactions d'oxydoréduction.

$CuO + H_2 \longrightarrow X + H_2O$ (a)

$CO + Fe_2O_3 \longrightarrow Fe + Y$ (b)

X est un métal de couleur rouge et Y est un gaz incolore et inodore qui trouble l'eau de chaux.

1. Écris les noms et les formules des corps X et Y.
2. Écris les équations-bilans (a) et (b) équilibrées.
3. Indique, pour chaque réaction et dans le tableau ci-dessous, après l'avoir reproduit, le réducteur et l'oxydant :

Réaction	Réducteur		Oxydant	
	Nom	Formule	Nom	Formule
(a)				
(b)				

Corrigé

1. Noms et formules des corps X et Y.
   X : cuivre Cu et Y : dioxyde de carbone CO_2
2. Équations-bilans (a) et (b).

$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$ (a)

$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$ (b)

3. Tableau :

Réaction	Réducteur		Oxydant	
	Nom	Formule	Nom	Formule
(a)	Dihydrogène	H_2	Oxyde de cuivre II	CuO
(b)	Monoxyde de carbone	CO	Oxyde de fer III	Fe_2O_3

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 165 30/07/2023 14:59

Méthode

▪ Pour identifier les corps X et Y, il faut savoir pour X que le métal de couleur rouge, est le cuivre et pour Y que c'est le dioxyde de carbone qui trouble l'eau de chaux. Il faut également tenir compte de la conservation des atomes au cours d'une réaction chimique.

▪ Il faut savoir qu'au cours d'une réaction d'oxydoréduction, le réducteur et l'oxydant sont tous deux des réactifs. Cependant l'oxydant est le réactif qui a perdu un ou plusieurs atomes d'oxygène et le réducteur, le réactif qui a gagné un ou plusieurs atomes d'oxygène.

Résumé de cours

- **Réaction entre le carbone et l'oxyde de cuivre II.**

Le carbone et l'oxyde de cuivre II réagissent pour donner du métal cuivre et du dioxyde de carbone, selon l'équation-bilan : $2CuO + C \longrightarrow 2Cu + CO_2$.

- Au cours de cette réaction, l'atome de carbone capte deux atomes d'oxygène pour former le dioxyde de carbone.
- L'oxyde de cuivre II perd des atomes d'oxygène pour donner du cuivre métallique.
- Il y a eu simultanément une oxydation du carbone et une réduction de l'oxyde de cuivre II : il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction.
- **Définition de quelques termes :**
  - Une **réduction** correspond à une perte d'atomes d'oxygène.
  - Une **oxydation** correspond à un gain d'atomes d'oxygène
  - Un **oxydant** est un corps qui perd un ou plusieurs atomes d'oxygène.
  - Un **réducteur** est un corps qui gagne un ou plusieurs atomes d'oxygène.
  - Une réaction d'**oxydoréduction** est une réaction au cours de laquelle il y a transfert d'oxygène entre un oxydant et un réducteur.
- **Réaction entre l'aluminium et l'oxyde de fer III.**

L'aluminium et l'oxyde de fer III réagissent pour former l'alumine et le métal fer selon l'équation-bilan : $Fe_2O_3 + 2Al \longrightarrow 2Fe + Al_2O_3$.

Cette réaction est une réaction d'oxydoréduction.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 166 30/07/2023 14:59

Exercices de renforcement

1 Tu réalises la réduction de l'oxyde de cuivre II par le carbone.

1. Donne les noms des produits de cette réaction chimique.
2. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique.
3. Indique :
   3.1. l'oxydant ;
   3.2. le corps oxydé.

2 Voici l'équation-bilan d'une réaction chimique.

$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

1. Donne le nom :
   1.1. de la réaction de passage de l'oxyde ferrique au métal fer ;
   1.2. de la réaction de passage du monoxyde de carbone au dioxyde de carbone.
2. Justifie qu'il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction.
3. Indique :
   3.1. le réducteur ;
   3.2. le corps réduit.

3 Pour obtenir le chrome Cr, on réduit l'oxyde de chrome Cr_2O_3 par l'aluminium Al et il se forme de l'alumine de formule Al_2O_3.

1. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique qui a lieu.
2. Donne le nom de la réaction chimique qui transforme :
   2.1. l'oxyde de chrome en chrome ;
   2.2. l'aluminium en alumine.

4 Tu disposes de l'équation-bilan de réaction d'oxydoréduction :

$$2\,Al + 3\,H_2O \longrightarrow Al_2O_3 + 3\,H_2$$

1. Donne :
   1.1. les noms des réactifs ;
   1.2. les noms des produits.
2. Identifie :
   2.1. le réducteur ;
   2.2. l'oxydant.

5 Au cours d'une réaction d'oxydoréduction, il se produit deux réactions simultanées : la réduction et l'oxydation.

Explique le terme : « La réduction correspond à une perte d'oxygène ».

Situation d'évaluation

1 Ton voisin de classe découvre dans une revue scientifique que pour souder les rails par le fer fondu, les cheminots réalisent une réaction entre l'oxyde de fer III et l'aluminium. Au cours de cette réaction chimique, il se forme de l'oxyde d'aluminium ou alumine.

Il te sollicite pour justifier que la réaction évoquée est une réaction d'oxydoréduction.

1. Définis une réaction d'oxydoréduction.
2. Écris, pour cette réaction chimique :
   2.1. les noms et les formules des réactifs ;
   2.2. les noms et les formules des produits ;
   2.3. l'équation-bilan.
3. Nomme :
   3.1. Le passage de l'oxyde ferrique au métal fer ;
   3.2. Le passage du monoxyde de carbone au dioxyde de carbone.
4. Justifie qu'il s'agit d'une réaction d'oxydoréduction.

2 Lors d'une journée carrière organisée dans ton établissement, dans le stand des sapeurs-pompiers, l'un des agents affirme qu'il n'est pas prudent d'utiliser de l'eau pour éteindre les matériaux en aluminium enflammés. Selon lui, la vapeur d'eau peut réagir avec l'aluminium pour produire de l'alumine et du dihydrogène. Certains élèves de ta classe veulent mieux comprendre cette déclaration.

Tu es sollicité (e) pour leur donner davantage d'explications.

1. Définis :
   1.1. une réduction ;
   1.2. une oxydoréduction.
2. Écris, pour la réaction évoquée :
   2.1. les formules des réactifs ;
   2.2. les formules des produits ;
   2.3. l'équation-bilan de la réaction chimique.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 167 30/07/2023 14:59

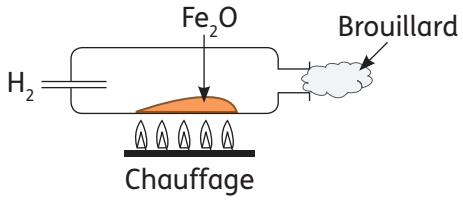
Exercices

3. Justifie que la réaction qui a lieu est une réaction d'oxydoréduction.
4. Explique l'imprudence d'utiliser de l'eau pour éteindre le feu lorsque l'aluminium brûle.

3 Dans tes recherches lors des préparatifs du BEPC blanc régional, tu découvres un dispositif expérimental annoté dans un manuel scolaire. Ce dispositif est représenté ci-dessous.

Le corps qui se forme au cours de cette expérience a un aspect grisâtre et est attiré par un aimant.

Tu veux interpréter cette expérience.



1. Identifie dans cette expérience :
   1.1. le corps réduit ;
   1.2. le corps oxydé ;
2. Justifie que le corps qui reste dans le milieu réactionnel est le fer.
3. Écris l'équation-bilan de la réaction, en indiquant la réduction et l'oxydation par des flèches.

4 En vue de préparer votre prochain devoir surveillé, votre professeur de Physique – Chimie vous fait étudier la réaction d'oxydoréduction entre l'oxyde de plomb PbO et le carbone. Cette étude révèle qu'au cours de la réaction chimique, il se forme un métal et un gaz qui trouble l'eau de chaux.

Le professeur vous demande alors d'exploiter ces informations.

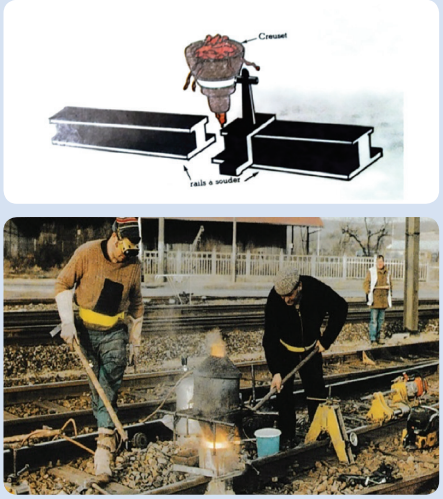
1. Définis :
   1.1 une réduction ;
   1.2 une oxydoréduction.
2. Écris l'équation-bilan de la réaction chimique.
3. Indique :
   3.1. le réducteur ;
   3.2. le corps réduit.

Approfondis tes connaissances

Application industrielle de la réduction des oxydes : l'aluminothermie

L'aluminothermie est un procédé inventé par Goldschidt en 1898. Il utilise le fort dégagement de chaleur obtenu au cours de la réaction entre l'aluminium et l'oxyde de fer III.

Ce procédé est utilisé pour souder les rails. On réalise la réaction dans un creuset réfractaire placé au-dessus des deux rails à souder. Les produits de la réaction (fer et alumine) s'écoulent à plus de 2000°C entre les rails et assurent l'assemblage.



Procédé de soudure de rails

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 168 30/07/2023 14:59

Leçon 5

Solutions acides, basiques et neutres



- Quelle est la différence entre les produits du document 1 ?
- Qu'est-ce qui est commun à ces différents produits ?



Document 1 : Des produits acides et basiques

Situation d'apprentissage

Au cours d'une séance de travaux pratiques, des élèves d'une classe de 3e du Collège Moderne de Toumodi disposent des solutions suivantes : eau sucrée, eau citronnée, vinaigre, acide muriatique, eau de javel, eau savonneuse et eau distillée. Afin de ranger ces solutions en fonction de leur nature, ces élèves, sous la conduite de leur professeur de Physique-Chimie, se proposent de mesurer leurs pH, de déterminer leurs natures et d'expliquer l'effet de dilution sur leurs pH.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 169 30/07/2023 14:59

Tableau des habiletés et contenus

Habiletés	Contenus
Définir	une solution aqueuse.
Mesurer	le pH de quelques solutions aqueuses.
Identifier	• une solution acide ; • une solution neutre ; • une solution basique ; • la nature d'une solution à l'aide d'un indicateur coloré (le bleu de bromothymol ou BBT).
Connaître	• l'échelle de pH ; • l'effet de dilution sur le pH d'une solution aqueuse ; • l'ion responsable de l'acidité d'une solution aqueuse : l'ion hydrogène H^+ ; • l'ion responsable de la basicité d'une solution aqueuse : l'ion hydroxyde OH^- ; • l'influence du pH du sol sur les cultures.
Expliquer	les techniques d'amendement des sols.

INSTALLATION DES HABILETÉS

Activité 1

Définition d'une solution aqueuse

Tu obtiens une solution en versant quelques pincées de sel dans un verre contenant de l'eau. (Document 2)

- Quel est le solvant de cette solution ?
- Nomme le type de solution obtenue.
- Donne une définition de ce type de solution.



Document 2 : De l'eau salée

Synthèse

- Le solvant de cette solution est l'eau.
- La solution obtenue est une solution aqueuse.
- Une solution aqueuse est une solution dont le solvant est l'eau.

Exercices de fixation

Exercice 1

Ordonne les mots et les groupes de mots ci-dessous de manière à obtenir une phrase ayant du sens.

dont le / aqueuse. / solvant est / solution / l'eau, est une / Une solution

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 170 30/07/2023 14:59

Exercice 2

Recopie la phrase ci-dessous en la complétant avec le groupe de mots qui convient.

Une ..... s'obtient en dissolvant dans l'eau un composé solide, liquide ou gazeux.

Exercice 3

Donne deux exemples de solution aqueuse.

Exercice 4

L'eau salée est une solution aqueuse.

Nomme :

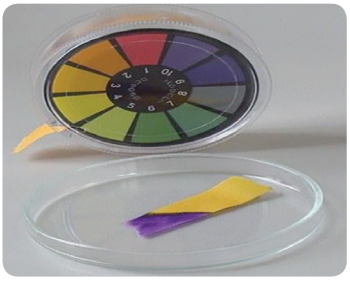
1 le solvant de cette solution ;

2 le soluté dissous.

Activité 2 Identification des types de solutions aqueuses à partir du pH

Tu disposes d'un rouleau de papier pH et des solutions aqueuses suivantes : eau de javel, jus de citron, eau salée, soude, jus d'orange, eau distillée.

- Mesure le pH de chacune des solutions aqueuses. (Document 3)
- Comment as-tu procédé ?
- Classe ces solutions aqueuses en trois groupes selon leurs pH.
- Donne la nature de chaque groupe.



Document 3 : Mesure de pH d'une solution aqueuse à l'aide d'un papier pH

Synthèse

- Pour mesurer le pH d'une solution aqueuse à l'aide d'un papier pH, il faut :

- déposer à l'aide d'une baguette une goutte de la solution aqueuse sur un morceau du papier pH ;

- faire correspondre la couleur obtenue à la couleur représentée sur le rouleau ;

- retrouver la valeur de pH correspondant à la couleur prise par le papier. Cette valeur est le pH de la solution aqueuse.

- Les pH des solutions aqueuses mesurés sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Solutions aqueuses	Jus de citron	Eau de javel	Eau salée	Jus d'orange	Soude	Eau distillée
pH	3	8	7	4	10	7

- On distingue trois types de solutions aqueuses : les solutions acides, les solutions neutres et les solutions basiques.
- Une solution acide est une solution dont le pH est inférieur à 7.
- Une solution neutre est une solution dont le pH est égal à 7.
- Une solution basique est une solution dont le pH est supérieur à 7.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 171 30/07/2023 14:59

Exercices de fixation

Exercice 1

Dis à quoi sert un papier pH.

Exercice 2

Recopie chacune des phrases ci-dessous en la complétant avec le mot qui convient.

1. Une solution dont le pH est supérieur à 7 est une solution ..... .
2. Une solution dont le pH est égal à 7 est une solution ..... .
3. Une solution dont le pH est inférieur à 7 est une solution ..... .

Exercice 3

Relie chaque type de solution aqueuse à son pH ou à son domaine de pH après avoir reproduit les ensembles ci-dessous.

Solution basique •	• pH > 7
Solution neutre •	• pH < 7
Solution acide •	• pH = 7

Exercice 4

Une eau de chaux a un pH = 12.
Cette eau de chaux est :

a neutre ; b acide ; c basique.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

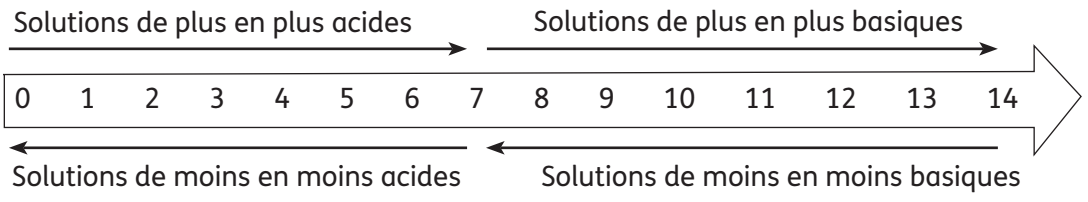
Activité 3 Découverte de l'échelle de pH

Tu disposes des solutions aqueuses suivantes : solutions acides, solutions neutres et solutions basiques.

- Quel est l'intervalle dans lequel se trouvent les valeurs de pH des solutions acides ?
- Dans quel intervalle se trouvent les valeurs de pH des solutions basiques ?
- Quelle est la valeur du pH des solutions neutres ?

Synthèse

- Les pH des solutions acides sont compris entre 0 et 7.
- Les pH des solutions basiques sont compris entre 7 et 14.
- Les solutions neutres ont un pH égal à 7.
- L'intervalle comportant l'ensemble des valeurs de pH des solutions acides, neutres et basiques est l'échelle de pH.



Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 172 30/07/2023 14:59

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie chacune des phrases ci-dessous en la complétant avec le mot qui convient.

1. Les pH des solutions ..... sont compris entre 7 et 14.
2. Les pH des solutions ..... sont compris entre 0 et 7.

Exercice 2

Pour chacune des propositions suivantes, recopie le numéro, suivi de la lettre V si elle vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

1. Entre deux solutions acides, la plus acide est celle dont la valeur de pH est la plus petite.
2. Lorsque le pH d'une solution acide augmente et tend vers 7, la solution devient de plus en plus acide.
3. Lorsque le pH d'une solution acide diminue, cette solution devient de moins en moins acide.

Exercice 3

Ordonne les groupes de mots ci-dessous de manière à obtenir une phrase ayant du sens.

comportant l'ensemble / L'échelle de pH / comprises entre / est un intervalle / des valeurs de pH / zéro et quatorze.

Exercice 4

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

1. Lorsque le pH d'une solution basique diminue et tend vers 7, cette solution devient de moins en moins basique.
2. Entre deux solutions basiques, la moins basique est celle dont le pH est proche de 14.
3. Lorsque le pH évolue de 7 à 14, la solution devient de plus en plus basique.

Activité 4 Identification de l'ion responsable de l'acidité et de l'ion responsable de la basicité d'une solution

Tu disposes des solutions du document 4.

- Cite les espèces chimiques présentes dans chacune de ces solutions.
- Quels sont les ions qui rendent une solution acide ?
- Quels sont les ions qui rendent une solution basique ?
- Compare les quantités des ions hydrogène et des ions hydroxyde dans une solution acide.
- Compare les quantités des ions hydrogène et des ions hydroxyde dans une solution basique.



Document 4 : Solutions acides et basiques

Synthèse

- Toute solution aqueuse contient nécessairement des molécules d'eau ; des ions hydrogène H^+ et des ions hydroxyde OH^-.
- Les ions responsables de l'acidité d'une solution sont les ions hydrogène H^+.
- Les ions qui rendent une solution basique sont les ions hydroxyde OH^-.
- Une solution acide contient plus d'ions hydrogène H^+ que d'ions hydroxyde OH^-.
- Une solution basique contient plus d'ions hydroxyde OH^- que d'ions hydrogène H^+.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 173 30/07/2023 14:59

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie chacune des phrases ci-dessous en la complétant avec le groupe de mots qui convient.

1. Les ..... sont les ions responsables de la basicité.
2. Les ..... sont les ions responsables de l'acidité.

Exercice 2

Écris le nom et la formule de :

1. l'ion responsable de l'acidité ;
2. l'ion responsable de la basicité.

Exercice 3

Recopie chacune des phrases ci-dessous en la complétant avec les formules chimiques qui conviennent.

1. Une solution acide contient moins d'ions ..... que d'ions ..... .
2. Une solution basique contient plus d'ions ..... que d'ions ..... .

Exercice 2

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

1. Une solution acide contient plus d'ions hydrogène que d'ions hydroxyde.
2. Les ions responsables de l'acidité d'une solution aqueuse sont les ions OH^-.
3. La basicité d'une solution aqueuse est due aux ions H^+.
4. Une solution aqueuse basique contient moins d'ions hydrogène H^+ que d'ions hydroxyde.
5. Toutes les solutions aqueuses contiennent des ions hydrogène et hydroxyde.

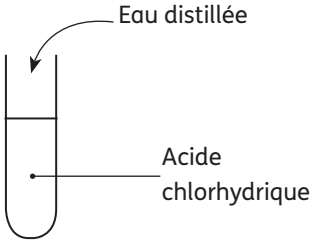
Activité 5 Découverte de l'effet de dilution d'une solution aqueuse sur le pH

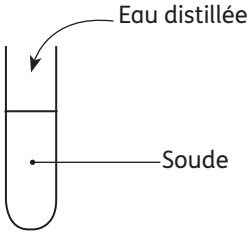
Tu disposes d'une solution d'acide chlorhydrique A de pH = 2, d'une solution de soude de pH = 12, de deux béchers, d'un rouleau de papier pH, d'une pipette, de l'eau distillée et d'un agitateur.

Expérience 1

Prélève avec précaution 1 mL de la solution d'acide chlorhydrique A.
Introduis ce prélèvement dans un tube à essais.
Ajoute à la solution A contenue dans le tube à essais, 9 mL d'eau distillée. Homogénéise le mélange avec l'agitateur.
On obtient une solution B.
Mesure le pH de la solution B obtenue.
Prélève 1 mL de la solution B contenue dans le tube à essais et introduis ce prélèvement dans l'autre tube à essais.
Ajoute 9 mL d'eau distillée à la solution B. Obtient la solution C.
Mesure le pH de la solution C.

- Compare les valeurs des pH de ces différentes solutions d'acide chlorhydrique A, B et C.
- Conclus.





Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 174 30/07/2023 14:59

Expérience 2

- Reprends l'expérience 1 en utilisant la solution de soude.
- Compare les valeurs des pH des différentes solutions de soude obtenues.
- Conclus.

Synthèse

- Les opérations réalisées sont appelées **dilution**.
- Dans l'expérience 1, le pH de la solution d'acide chlorhydrique obtenue après la dilution de la solution A est égal à 3 et celui de la solution C obtenue après la deuxième dilution est égal à 4.
- En diluant la solution d'acide chlorhydrique, son pH augmente.
- La dilution d'une solution acide entraîne une augmentation de son pH. Le pH d'une solution acide diluée tend vers 7.
- Dans l'expérience 2, le pH de la solution de soude obtenue après la première dilution est égal à 11 et celui de la solution obtenue après la deuxième dilution est égal à 10.
- En diluant la solution de soude, son pH diminue.
- La dilution d'une solution basique entraîne une diminution de son pH. Le pH d'une solution basique diluée tend vers 7.

Exercices de fixation

Exercice 1

Recopie chacune des phrases ci-dessous en la complétant avec le mot qui convient.

1. Lorsqu'on dilue une solution basique, son pH ..... et tend vers 7.
2. Lorsqu'on dilue une solution acide, son pH ..... et tend vers 7.

Exercice 2

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

1. Lorsqu'on dilue une solution basique, son pH tend vers 7.
2. Lorsqu'on dilue une solution acide, son pH tend vers 0.
3. Une solution basique peut devenir acide à la suite d'une très grande dilution.
4. Entre deux solutions acides, la plus diluée est celle dont le pH est plus proche de zéro.

Exercice 3

Une solution aqueuse de pH = 5 est diluée.
Le pH de la solution obtenue est :

a. supérieur à 5 ;
b. égal à 5 ;
c. inférieur à 5.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 4

Une solution aqueuse de pH = 10 est diluée.
Le pH de la solution obtenue est :

a. supérieur à 10 ;
b. égal à 10 ;
c. inférieur à 10.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 175 30/07/2023 14:59

Activité 6 Identification de la nature d'une solution à l'aide d'un indicateur coloré

Tu disposes de trois (03) tubes à essais contenant respectivement une solution acide, une solution basique et de l'eau distillée.

- Verse quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT) dans chaque solution. (Document 5)
- Indique la couleur prise par chaque solution.
- Établis un lien entre la couleur prise par le BBT et la nature de la solution.



Document 5 : Identification de la nature d'une solution à l'aide du BBT

Synthèse

- Le bleu de bromothymol (BBT) est un indicateur coloré.
- La solution acide prend une couleur jaune en y ajoutant le bleu de bromothymol.
- La solution basique prend une couleur bleue lorsqu'on y ajoute le bleu de bromothymol.
- L'eau distillée (solution neutre) prend une couleur verte en y ajoutant le bleu de bromothymol.
- Un indicateur coloré permet d'identifier une solution acide, neutre et basique mais il ne permet pas de déterminer la valeur du pH.

Exercices de fixation

Exercice 1

Relie, après avoir reproduit les ensembles ci-dessous, chaque couleur prise par le bleu de bromothymol (BBT) à la nature de la solution correspondante.

Couleur verte •	• solution acide
Couleur bleue •	• solution neutre
Couleur jaune •	• solution basique

Exercice 2

Le bleu de bromothymol (BBT) prend une couleur jaune lorsqu'il est en contact d'une solution aqueuse. Cette solution aqueuse a un pH :

a. inférieur à 7 ;
b. supérieur à 7 ;
c. égal à 7.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 3

Quelques gouttes de bleu de bromothymol sont ajoutées à une solution aqueuse de pH = 11.
La solution prend alors :

a. une couleur verte ;
b. une couleur jaune ;
c. une couleur bleue.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 176 30/07/2023 14:59

Activité 7 Découverte des dangers liés aux solutions acides et basiques

Observe les pictogrammes sur les étiquettes des produits chimiques du document 6.

- Indique les dangers liés à la manipulation de chacun de ces produits chimiques.
- Propose quelques précautions à prendre dans leur utilisation.



Document 6 : Étiquettes de flacons d'hydroxyde de sodium et d'acide chlorhydrique

Synthèse

- L'étiquette sur le flacon de la solution d'hydroxyde de sodium indique que ce produit est corrosif.
- Les pictogrammes sur le flacon de la solution d'acide sulfurique indiquent que ce produit est irritant et corrosif.
- Ces deux produits se retrouvent aussi bien au laboratoire que dans le commerce. Dans le commerce, l'acide chlorhydrique se retrouve dans les liquides décapants ou détartrants. L'hydroxyde de sodium se trouve dans les produits qui servent à déboucher l'évier.

L'eau de javel est basique et l'eau de batterie de voiture est acide.

Ces produits sont dangereux et doivent être manipulés avec précaution. Il faut éviter de les toucher, de les respirer, de les mettre en contact avec la peau ou les yeux.

- Le port de lunettes de protection, de vêtement de protection et de gants, est conseillé lors de la manipulation de ces acides et bases.

Exercices de fixation

Exercice 1

La soude caustique est de l'hydroxyde de sodium. Ce produit est corrosif : c'est-à-dire qu'il peut provoquer :

a. des brûlures graves de la peau ;
b. des maux d'yeux ;
c. des démangeaisons de la peau.

Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

Exercice 2

Recopie chacune des phrases suivantes en la complétant avec le groupe de mots qui convient.

1. Pour manipuler les produits acides et basiques, il faut porter .....de protection.
2. Il faut ..... entre les produits acides et basiques avec la peau et les yeux.

Exercice 3

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

1. En cas de contact des produits acides ou basiques avec la peau, il faut la laver abondamment à l'eau.
2. L'acide chlorhydrique est un produit irritant pour les yeux.
3. L'acide chlorhydrique est utilisé pour déboucher les éviers à la maison.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 177 30/07/2023 14:59

Activité 8 Découverte de l'influence du pH du sol sur les cultures

Observe les images du document 7.
- Sur quelle parcelle la culture réussit le mieux ?
- Indique l'influence du pH du sol sur les cultures.
- Dis comment on peut adapter un sol à une culture.
- Explique les amendements des sols.



7a 7b

Document 7 : Culture et pH du sol

Synthèse

- La culture (document 7a) réussit mieux avec un sol neutre (pH = 7) qu'avec un sol de pH = 5 (document 7b).
- La réussite de la culture d'une plante dépend du pH du sol cultivé.

Certaines plantes poussent bien sur des sols acides (pH compris entre 4 et 6,5) et d'autres poussent bien sur des sols basiques (pH compris entre 7,5 et 9).

- Pour adapter un sol à une culture, il faut l'amender. Les **amendements** servent à améliorer l'état physique, chimique et biologique d'un sol, en favorisant le maintien d'une bonne structure.
- Il existe deux types d'amendements des sols : les **amendements minéraux** et les **amendements organiques**.

- Les amendements minéraux améliorent certaines propriétés physico-chimiques du sol, telles que la correction de pH ou l'amélioration de la structure du sol, tout en facilitant son travail.

Les principaux amendements minéraux sont les suivants : chaux, gypse, cendres de bois, soufre, sulfate de fer, sable, argile.

- Les amendements organiques ont une origine végétale. Ils allègent les terres lourdes, donnent du corps aux terres légères et reconstituent le stock de matière organique du sol et l'humus du sol.

Les principaux amendements organiques sont les fumiers d'animaux d'élevage et le compost.

Exercices de fixation

Exercice 1

Ordonne les groupes de mots ci-dessous de manière à obtenir une phrase ayant du sens.

sol cultivé. / d'une plante / pH du / La réussite / dépend du / de la culture

Exercice 2

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

1. Le pH du sol cultivé influence la réussite de la culture d'une plante.
2. Les amendements servent à adapter une culture à un sol.
3. La chaux est utilisée pour réaliser un amendement organique.
4. Les amendements servent à adapter un sol à une culture.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 178 30/07/2023 14:59

Exercice 3

Cite les deux types d'amendement des sols.

Exercice 4

Relie chaque technique d'amendement au type d'amendement correspondant après avoir reproduit les ensembles ci-dessous.

Sulfate de fer •	• Amendements organiques
Humus •	• Amendements minéraux
Chaux •	
Compost •	

APPRENTISSAGE DE LA RÉDACTION

Exercice

Quatre béchers A, B, C et D contiennent le même volume d'eau distillée.
On introduit dans chacun d'eux deux gouttes de l'une des solutions suivantes :
- acide sulfurique ;
- acide sulfurique dilué ;
- soude ;
- soude diluée.

La mesure des pH donne les valeurs suivantes : $pH_A = 11$; $pH_B = 5$; $pH_C = 9$ et $pH_D = 3$.
Indique pour chaque bécher, la nature de la solution introduite.

Corrigé

Béchers	A	B	C	D
Solutions	Soude concentrée	Acide sulfurique dilué	Soude diluée	Acide sulfurique concentré

Méthode

Il faut savoir :
- identifier la nature d'une solution aqueuse à partir de la valeur de son pH ;
- que la soude est une solution basique et que l'acide sulfurique est acide ;
- qu'entre deux solutions acides, celle qui contient plus d'ions H^+ a la plus petite valeur de pH ;
- qu'entre deux solutions basiques, celle qui a la plus grande valeur de pH est la plus basique.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 179 30/07/2023 14:59

Résumé de cours

- Une solution aqueuse est une solution dont le solvant est l'eau.
- Le pH permet de déterminer la nature d'une solution aqueuse.
- Une solution dont le pH est inférieur à 7 est une solution acide.
- Une solution dont le pH est égal à 7 est une solution neutre.
- Une solution dont le pH est supérieur à 7 est une solution basique.
- L'échelle de pH est comprise entre 0 et 14.
- Le bleu de bromothymol (BBT) est un indicateur coloré. Il donne une coloration jaune à une solution acide, une coloration verte à une solution neutre et une coloration bleue à une solution basique.
- Lorsqu'on dilue une solution acide, son pH augmente et tend vers 7.
- Lorsqu'on dilue une solution basique, son pH diminue et tend vers 7.
- L'ion responsable de l'acidité est l'ion hydrogène H^+ tandis que l'ion responsable de la basicité est l'ion hydroxyde OH^-.
- La réussite d'une culture dépend du pH du sol cultivé.
- Pour adapter un sol à une culture, il faut l'amender pour améliorer son état physique, chimique et biologique, favorisant ainsi le maintien d'une bonne structure.
- Il existe des amendements minéraux et des amendements organiques.

Exercices

Exercices de renforcement

1 Tu disposes de solutions aqueuses suivantes :
jus de citron pH = 3 ;
acide chlorhydrique pH = 2,5 ;
1. Dis laquelle des solutions est plus acide.
2. Justifie ta réponse.

2 Une solution aqueuse a un pH = 3.
Cette solution contient :
a) moins d'ions OH^- que d'ions H^+ ;
b) moins d'ions H^+ que d'ions OH^- ;
c) autant d'ions OH^- que d'ions H^+.
Recopie la lettre correspondant à la bonne réponse.

3 Une solution de soude a un pH = 11 et une eau savonneuse a un pH = 9.
Les deux solutions sont de même volume.
Indique la solution qui a plus d'ions hydroxyde OH^-.

4 Parmi les solutions aqueuses ci-dessous, une seule donne une coloration verte lorsqu'on y ajoute quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT).
Acide nitrique pH = 2,5 ; chlorure de sodium pH = 7 ; ammoniaque pH = 10.
Identifie cette solution.

5 Ton professeur réalise la dilution de trois solutions aqueuses S_1, S_2 et S_3.
Le pH de S_1 baisse de deux unités après sa dilution.
Le pH de S_2 augmente d'une unité après sa dilution.
Le pH de S_3 reste inchangé à l'issue de sa dilution.
Indique la nature de chaque solution.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 180 30/07/2023 15:00

Situations d'évaluation

1 Lors de la préparation de votre prochain devoir de niveau, ton camarade de classe veut traiter un exercice où il est demandé de classer des solutions aqueuses.
Ces solutions aqueuses sont les suivantes : eau de mer pH = 8 ; jus de citron pH = 2,5 ; solution de soude pH = 9 ; jus de tomate pH = 4 ; eau distillée pH = 7 ; eau de javel pH =11 ; vinaigre pH = 5.

Il éprouve des difficultés à effectuer le classement. Il sollicite alors ton aide.

1. Définis une solution aqueuse.
2. Cite :
   2.1. les solutions acides ;
   2.2. les solutions basiques.
3. Classe :
   3.1. les solutions acides de la plus acide à la moins acide ;
   3.2. les solutions basiques de la plus basique à la moins basique.

2 Au cours d'une séance de travaux pratiques, votre professeur vous demande d'étudier l'évolution du pH lors de la dilution d'une solution acide et d'une solution basique. Pour cela, il met à votre disposition : de l'eau distillée, un rouleau de papier pH, deux béchers contenant l'un, une solution d'acide chlorhydrique de pH = 3 et l'autre une solution de soude de pH = 11.

Ton groupe réalise la dilution de chacune des solutions et mesure le pH des solutions diluées.

Tu es désigné(e) par les autres membres du groupe pour présenter vos résultats.

1. Donne la signification de la dilution d'une solution.
2. Compare :
   2.1. le pH de la solution initiale d'acide chlorhydrique à celui de la solution diluée ;
   2.2. le pH de la solution initiale de soude à celui de la solution diluée.
3. Déduis l'évolution du pH lors de la dilution :
   3.1. d'une solution acide ;
   3.2. d'une solution basique.

3 Au cours d'une séance de travaux pratiques de Chimie, votre professeur vous demande de déterminer la nature d'une solution aqueuse. Pour cela, il met à votre disposition, la solution aqueuse et du bleu de bromothymol (BBT).

En ajoutant quelques gouttes du BBT dans la solution, vous obtenez une coloration bleue.

Il te revient d'exploiter ce résultat.

1. Dis ce qu'est le bleu de bromothymol (BBT).
2. Donne la couleur prise par le bleu de bromothymol au contact :
   2.1. d'une solution acide ;
   2.2. d'une solution basique ;
   2.3. d'une solution neutre.
3. Déduis la nature de la solution étudiée.

4 Ton frère, qui est un paysan, a exploité une parcelle de terrain pour la culture de maïs. À la suite de la mauvaise récolte qu'il a enregistrée, il apprend que son sol n'est pas adapté à cette culture car la culture du maïs ne réussit que sur des sols dont le pH est compris entre 6 et 7,5.

Ne disposant que de cette parcelle, il te sollicite pour lui proposer une technique qui lui permettrait d'améliorer sa récolte de maïs.

1. Indique la nature d'un sol dont le pH est :
   1.1. compris entre 6 et 7 ;
   1.2. égal à 7 ;
   1.3. compris entre 7 et 7,5.
2. Indique l'action à mener par ton frère pour adapter le sol à la culture du maïs.
3. Propose le type d'amendement que tu lui conseilles pour améliorer sa récolte.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 181 30/07/2023 15:00

Approfondis tes connaissances

Les solutions acides et basiques dans la vie quotidienne

Nombre de produits couramment utilisés à la maison contiennent un acide ou une base susceptible de présenter des risques lors de leur utilisation ou de leur stockage.



De l'acide muriatique

Produits contenant un acide :
L'acide chlorhydrique (Acide muriatique) nom dans le commerce, est souvent utilisé pour décaper les métaux, pour détartrer les sanitaires (il est fréquemment contenu dans les produits WC) ou pour enlever des traces de ciment sur un carrelage.
L'emploi d'un acide impose le respect de précautions indispensables :
- l'utiliser dilué de préférence ;
- porter des gants et des lunettes de protection ;
- éviter de respirer les vapeurs ;
- ne pas le mélanger à d'autres substances car cela peut provoquer des réactions chimiques dangereuses (ainsi l'acide chlorhydrique réagit avec l'eau de Javel pour former du dichlore, gaz très toxique, voire mortel) ;

Les batteries de voiture contiennent de l'acide sulfurique.
Tous ces produits nécessitent d'être manipulés avec précaution.



De la soude caustique

Produits contenant une matière basique :
Peut-être moins connus que les substances acides, les produits basiques présentent également de réels dangers. Les déboucheurs d'évier ou le produit de décapage de fours sont à base de soude très corrosive. Les précautions d'emploi doivent être scrupuleusement respectées. À signaler, entre autres substances basiques, celles contenant de l'ammoniaque utilisées pour le nettoyage ou la coiffure, ou aussi l'eau de Javel.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 182 30/07/2023 15:00

Mémento

LES LENTILLES

▪ Une lentille convergente a les bords plus minces que le centre tandis qu'une lentille divergente a les bords plus épais que le centre.
▪ Une lentille a un centre optique O, un foyer objet F et un foyer image F'.
▪ Une lentille est caractérisée par sa distance focale f et sa vergence C. C = 1/f.
▪ Le grandissement G a pour expression :

$$G = \frac{\text{dimension image}}{\text{dimension objet}}.$$

▪ Dans un appareil photographique, la pellicule joue le rôle de l'écran et l'objectif, le rôle d'une lentille convergente.

LES DÉFAUTS DE L'ŒIL ET LEURS CORRECTIONS

▪ L'œil comporte un système optique constitué d'une lentille convergente (le cristallin) et d'un écran (la rétine).
▪ Un œil emmétrope voit correctement les objets lointains et les objets proches.
▪ Un œil myope voit mal les objets éloignés.
▪ Un œil hypermétrope voit mal les objets proches.
▪ La myopie se corrige avec une lentille divergente et l'hypermétropie avec une lentille convergente.

MASSE ET POIDS D'UN CORPS

▪ La masse d'un corps est la grandeur mesurée avec une balance.
▪ Le poids d'un corps est l'attraction que la Terre exerce sur ce corps.
▪ L'instrument de mesure de poids est le dynamomètre et son unité légale est le newton.
▪ La masse volumique d'une substance est la masse de l'unité de volume de cette substance. Son unité légale est le kilogramme par mètre-cube.
▪ La densité d'une substance est le rapport de sa masse volumique par la masse volumique de l'eau. Elle s'exprime sans unité.

LES FORCES

▪ Une force est toute action mécanique capable de :
- mettre en mouvement un corps ;
- modifier son mouvement ;
- déformer un corps ou de participer à son équilibre.

▪ La valeur d'une force se mesure en newton avec un dynamomètre.
▪ Une force est caractérisée par son point d'application, sa direction, son sens et sa valeur ou intensité.
▪ Le poids d'un corps a pour point d'application, le centre de gravité du corps ; pour direction, la verticale et pour sens, du haut vers le bas.
▪ Une force peut être modélisée par un vecteur.
▪ Tout corps immergé dans un liquide subit de la part du liquide, une force verticale, dirigée vers le haut, appelée poussée d'Archimède, déterminée par l'une des deux formules suivantes :

$P_A = P - P'$
$P_A = a_L.V_{LD}.g$

ÉQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS À DEUX FORCES

▪ Lorsqu'un solide soumis à deux forces est en équilibre, ces deux forces sont colinéaires, ont des sens opposés et ont la même intensité.

▪ Lorsqu'un corps immergé dans un liquide flotte, la valeur de son poids est égale à celle de la poussée d'Archimède.

TRAVAIL ET PUISSANCE MÉCANIQUES

▪ Une force $\vec{F}$ dont le point d'application se déplace d'une longueur L dans sa direction effectue un travail mécanique donné par l'expression : **W = F.L**.
L'unité légale de travail mécanique est le joule de symbole J.

▪ La puissance mécanique d'une force $\vec{F}$ est le quotient du travail mécanique W qu'elle effectue par la durée Δt mise à l'accomplir. $p = \frac{W}{\Delta t}$.
C'est aussi le produit de l'intensité de $\vec{F}$ par la vitesse v de son point d'application : p = F × v.
L'unité légale de puissance mécanique est le watt de symbole W.

ÉNERGIE MÉCANIQUE

▪ **L'énergie cinétique** est l'énergie que possède un corps du fait de sa vitesse v.
Pour un mouvement de translation, son expression est : $E_c = \frac{1}{2} m.v^2$.
▪ **L'énergie potentielle de pesanteur** est l'énergie que possède un corps du fait de sa position par rapport au sol. Elle a pour expression : $E_p = m.g.h$.
▪ **L'énergie mécanique** d'un corps est la somme de son énergie cinétique et de son énergie potentielle de pesanteur.
▪ L'énergie cinétique peut se transformer en potentielle de pesanteur et réciproquement.
▪ **L'unité légale** d'énergie mécanique est **le joule.**

PUISSANCE ET ÉNERGIE ÉLECTRIQUES

▪ La puissance électrique P reçue par un appareil électrique, soumis à une tension continue U, estégale au produit de la tension U par l'intensité I du courant électrique qui le traverse. P = U.I.

▪ L'énergie électrique E consommée par un appareil électrique est égale au produit de la puissance électrique P reçue par la durée Δt de fonctionnement. E = P.Δt ou E = U.I.Δt
▪ Un moteur électrique permet de transformer de l'énergie électrique en énergie mécanique.
La génératrice permet de transformer de l'énergie mécanique en énergie électrique.
▪ Le rendement d'un dispositif, siège d'une transformation d'énergie, est le rapport de l'énergie fournie par l'énergie reçue.

Dossier Physique-Chimie 3è_Manuel 30072023.indd 183 30/07/2023 15:00

LE CONDUCTEUR OHMIQUE

- Un conducteur ohmique diminue l'intensité du courant électrique dans un circuit.
- La loi d'ohm pour un conducteur ohmique est : **U = R.I**.
- La résistance équivalente d'une association en série : $R_e = R_1 + R_2$
- La résistance équivalente d'une association en dérivation de deux conducteurs ohmiques :

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \rightarrow R_e = \frac{R_1.R_2}{R_1 + R_2}$$

ÉLECTROLYSE ET SYNTHÈSE DE L'EAU

- L'électrolyse de l'eau est la décomposition de l'eau par le courant électrique. Elle conduit à la formation de dioxygène à l'anode et de dihydrogène à la cathode.

L'équation-bilan de l'électrolyse de l'eau s'écrit : $2H_2O \longrightarrow 2\,H_2 + O_2$

Le volume de dihydrogène formé est le double de celui de dioxygène.

- L'équation-bilan de la synthèse de l'eau s'écrit :

$2\,H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$

Le volume de dihydrogène ayant réagi est le double de celui de dioxygène utilisé.

LES ALCANES

- Un hydrocarbure est constitué uniquement d'atomes de carbone et d'atomes d'hydrogène.
- Un alcane est un hydrocarbure de formule générale brute C_nH_{2n+2}.
- La combustion complète des alcanes est une réaction exothermique au cours de laquelle il se forme du dioxyde de carbone et de l'eau.
- Le dioxyde de carbone et la vapeur d'eau sont des gaz à effets de serre.

OXYDATION DES CORPS PURS SIMPLES

- Une oxydation est une réaction chimique au cours de laquelle un corps pur simple se combine à un ou plusieurs atomes d'oxygène pour former un oxyde.
- La combustion du fer est une oxydation vive tandis que la formation de la rouille est une oxydation lente.
- Pour protéger les objets contre la rouille, il faut les recouvrir de peinture, de vernis ou de zinc.

RÉDUCTION DES OXYDES

- La réaction entre le carbone et d'oxyde de cuivre II est une réaction oxydoréduction conduisant au métal cuivre et au dioxyde de carbone selon l'équation-bilan :

$$2CuO + C \longrightarrow 2Cu + CO_2$$

- L'aluminium et l'oxyde de fer III réagissent au cours d'une réaction d'oxydoréduction pour former l'alumine et le métal fer selon l'équation-bilan :

$$Fe_2O_3 + 2Al \longrightarrow 2Fe + Al_2O_3$$

- Une réaction d'**oxydoréduction** est une réaction au cours de laquelle il y a simultanément une oxydation et une réduction.

SOLUTIONS ACIDES, BASIQUES ET NEUTRES

- Une solution dont le pH est inférieur à 7 est acide ;
- Une solution dont le pH est égal à 7 est neutre.
- Une solution dont le pH est supérieur à 7 est basique.
- La dilution d'une solution acide entraîne l'augmentation de son pH et la dilution d'une solution basique, une diminution de son pH.
- L'ion responsable de l'acidité est l'ion hydrogène H^+ tandis que l'ion responsable de la basicité est l'ion hydroxyde OH^-.
- Pour adapter un sol à une culture, il faut l'amender.

Tous nos efforts pour retrouver les ayants droit de certaines images utilisées dans cet ouvrage sont restés vains. Toutefois, nous poursuivons nos recherches afin de nous conformer à la réglementation en vigueur.

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

© Internet : 8-A ; 8-B ; 9-B ; 9-C ; 11-A ; 11-B ; 12-A ; 12-B ; 12-C ; 12-D ; 13 ; 15 ; 25-A ; 25-C ; 32-A ; 32-B ; 35-36 ; 38-B ; 38-C ; 39 ; 42-A ; 49-C ; 51 ; 54-A ; 54-B ; 56 ; 59 ; 60-A ; 60-B ; 61-A ; 61-B ; 62 ; 63-C ; 64 ; 65 ; 70-A ; 70-B ; 71-B ; 72 ; 74 ; 75 ; 78-A ; 78-B ; 79-B ; 79-C ; 80 ; 81 ; 90-B ; 91 ; 93-A ; 93-B ; 94 ; 96 ; 102 ; 104-A ; 104-B ; 104-C ; 106 ; 108 ; 111-B ; 112 ; 118 ; 123 ; 126 ; 128 ; 129 ; 133-B ; 134-B ; 136 ; 138-A ; 138-B ; 138-C ; 141 ; 143-A ; 148 ; 150-A ; 150-B ; 152 ; 153-A ; 153-B ; 157 ; 158-C ; 159-A ; 159-B ; 168-A ; 168-B ; 169-B ; 169-C ; 170 ; 171 ; 173-A ; 173-B ; 176 ; 177-A ; 177-B ; 178-A ; 178-B ; 182-A ; 182-B.

© Alamy : 9-A ; 158-D ;

© Freepik : 147-B ;

© Pexel : 49-A ; 79-A.

© Pixabay : 19 ; 25-B ; 26-B ; 42-B ; 53 ; 82 ; 88 ; 122-B ; 133-A ; 143-B ; 158-B ; 169-A.

© Shutterstock : 7 ; 26-A ; 37 ; 38-A ; 40 ; 49-B ; 50 ; 63-A ; 71-A ; 79-D ; 89 ; 90-A ; 105-A ; 105-B ; 121 ; 122-A ; 134-A ; 147-A ; 158-A.

© Vallesse : 99 ; 107-A ; 107-B ; 111-A ; 113-A ; 113-B ; 113-C ; 113-D.

© Vecteezy : 63-B.

Mise en page : Vallesse Éditions
info@vallesse.ci
Achevé d'imprimer en Côte d'Ivoire
3e trimestre 2023
Dépôt légal : N° 19893 du 19 Mai 2023