

BILAN

COMPÉTENCE Travailler en autonomie

1 La formation de l'Univers et du système solaire

- Les astrophysiciens ont constaté que les grands objets de l'Univers s'éloignent les uns des autres.
- Une hypothèse sérieuse découle de ce constat : le Big Bang, c'est-à-dire une expansion de la matière et de l'espace à partir d'un état extrêmement dense il y a 13,7 milliards d'années.
- Observer la formation d'étoiles ailleurs dans l'Univers aide à comprendre la formation du système solaire.

2 Le système solaire

- Le système solaire comporte huit planètes et une multitude de corps irréguliers qui tournent autour du Soleil.
- Les quatre planètes les plus éloignées du Soleil sont des **planètes géantes**.
- L'**unité astronomique (UA)** est utilisée pour exprimer les distances dans le système solaire. Proche de la distance Terre-Soleil, sa valeur est d'environ 150 000 000 km.

3 L'échelle spatiale des distances

- Seuls les objets dont la lumière a eu le temps de nous parvenir sont visibles. La zone observable correspondante n'est qu'une très petite partie de l'Univers.
- La galaxie dans laquelle nous nous trouvons se nomme la Voie lactée ; nous l'observons de l'intérieur.
- L'**année-lumière (a.l.)** est l'unité utilisée pour exprimer les distances au-delà du système solaire. C'est la distance que la lumière parcourt dans le vide en une année.

4 La mesure de la distance Terre-Lune

- La lumière se propage dans le vide à environ 300 000 km/s.
- Les réflecteurs placés sur la surface de la Lune permettent de connaître précisément la distance Terre-Lune en utilisant la relation $d = v \times t$.
- Les schémas d'astronomie ne sont pas à l'échelle : il faudrait d'immenses feuilles de papier pour représenter correctement le diamètre des astres et les distances entre eux.

Mots-clés

Une année-lumière : activité 3.

La galaxie : activité 3.

Une unité astronomique :

Un corps céleste : activité 3.

Une planète géante : activité 2.

activité 2.

Une étoile : activité 1.

Une planète : activité 1.

L'Univers : activité 3.

L'essentiel !

Les **étoiles**, les **planètes** et la matière qui compose les êtres vivants sont les fruits d'un processus d'expansion engagé il y a 13,7 milliards d'années : le Big Bang.

Le système solaire est composé d'une étoile, le Soleil, autour duquel orbitent huit planètes et autres corps.

L'**Univers** contient d'innombrables amas de galaxies. Chacune d'elles regroupe plusieurs centaines de milliards d'étoiles. Des vides immenses séparent les **corps célestes**.

La vitesse de la lumière vaut environ 300 000 km/s.

Je modélise

Quelle est la place de la Terre dans l'Univers ?

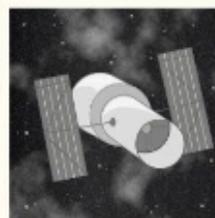


Les astres du ciel se lèvent chaque jour à l'Est et se couchent chaque jour à l'Ouest. Tout ce qui existe tourne autour de la Terre !



Tu es sûre ? Regarde ces observations.

Que disent les Scientifiques ?



Univers observable

Super amas de la Vierge

Voie lactée

Les télescopes spatiaux permettent de voir ce qui nous entoure jusqu'aux limites de l'Univers observable.



Planète Terre



Système solaire

Les observations scientifiques nous disent que :

La Terre tourne avec d'autres planètes autour du Soleil. Le Soleil fait partie des milliards d'étoiles qui composent notre galaxie. Il existe des milliards d'autres galaxies qui se dispersent dans l'espace.

Ce que je dois savoir faire

Activités

Exercices

- Repérer, organiser et exploiter des informations utiles à partir de différents documents.
- Calculer un pourcentage.
- Convertir des distances d'astronomie dans les unités adaptées.
- Identifier les différentes échelles de structuration de l'Univers.
- Savoir utiliser les échelles de schématisation.
- Utiliser la relation $d = v \times t$ pour calculer la valeur d'une distance.

1 2 3 4

1

2 3

3

4

4

31

27

11 12 14 33

15 29

16

18 25 26 35

BILAN

■ **COMPÉTENCE** Travailler en autonomie

1 Les deux principaux composants de l'air

- L'air est composé principalement de deux gaz : le diazote (environ 78 %) et le dioxygène (environ 21 %).
- Au niveau microscopique, il y a donc quatre fois plus de molécules de diazote que de molécules de dioxygène.
- Le dioxygène est responsable de la **corrosion du fer**.

L'essentiel !

L'air est composé d'environ $\frac{1}{5}$ de dioxygène et de $\frac{4}{5}$ de diazote.

2 Une méthode de séparation des composants de l'air

- L'air est en réalité composé de nombreux gaz : diazote, dioxygène, dioxyde de carbone, vapeur d'eau, argon, etc.
- On peut liquéfier l'air en abaissant sa température. Cela permet de le stocker plus facilement.
- L'industrie sépare les constituants de l'air par **distillation**. Chaque gaz est récupéré quand sa température d'ébullition est atteinte. Pur, le gaz isolé peut alors être à nouveau liquéfié si nécessaire.

La distillation est une technique utilisant une vaporisation suivie d'une liquéfaction, et qui permet la séparation des constituants d'un mélange. Le liquide obtenu est appelé le « distillat ».

3 L'air possède une masse

- Les récipients dans lesquels on ajoute de l'air deviennent plus lourds, ce qui prouve que l'air possède une masse.
- Dans les conditions habituelles, un litre d'air possède une masse d'environ 1,3 g.
- La fumée est constituée de particules solides en suspension dans l'air.

Dans les **conditions normales de température et de pression** (0 °C et 1 013 hPa), la masse d'un litre d'air est de 1,3 g.

4 Ce qui fait varier la masse de l'air

- La masse d'un litre d'air dépend des molécules qui sont présentes dans ce litre d'air.
- La masse d'un litre d'air très humide, à 1013 hPa (pression au niveau de la mer), est légèrement inférieure à 1,3 g car les molécules d'eau ont une masse plus petite que celle des autres constituants de l'air.

Les variations de composition de l'air peuvent modifier la masse habituelle d'un litre d'air.

Mots-clés

La **compression** : activité 2.

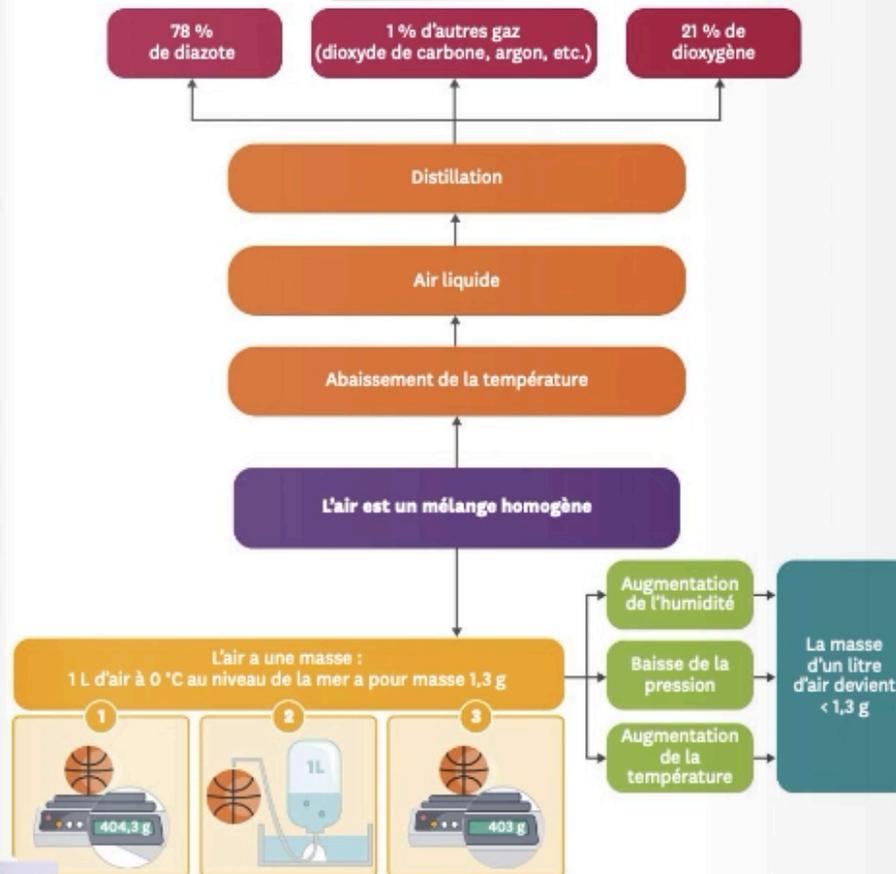
Les **conditions normales de température et de pression** : activité 4.

La **corrosion du fer** : activité 1.

La **détente** : activité 2.

La **distillation** : activité 2.

Je retiens par l'image



Ce que je dois savoir faire

- ✓ Utiliser la proportionnalité et calculer des pourcentages.
- ✓ Expliquer comment séparer les composants d'un mélange homogène par distillation.
- ✓ Déterminer les volumes de diazote et de dioxygène à mélanger pour recréer un volume d'air donné.
- ✓ Décrire l'air à l'aide du modèle moléculaire.
- ✓ Vérifier expérimentalement que l'air possède une masse.

Activités

1

2

2

3

3

Exercices

9 22 32 33

3 16 29

27

17 19 23

14 15

BILAN

■ **COMPÉTENCE** Travailler en autonomie

1 Les transformations chimiques et les combustions

- Lors d'une **transformation chimique**, des espèces chimiques disparaissent tandis que d'autres apparaissent. Celles dont la quantité diminue sont les **réactifs** et celles dont la quantité augmente sont les **produits**.
- Une **combustion** est une transformation chimique accompagnée d'un transfert d'énergie thermique et dont l'un des réactifs est le dioxygène.
- Lors de la combustion du carbone, le carbone et le dioxygène (les réactifs) réagissent ensemble pour former du dioxyde de carbone (le produit).

2 Les combustions complètes et incomplètes

- Une combustion dont certains produits peuvent encore se transformer en présence de dioxygène est dite « incomplète ». Elle est « complète » dans le cas contraire.
- La combustion incomplète d'un **combustible** peut être dangereuse : elle produit du carbone en fine poudre et parfois du monoxyde de carbone. Inhalées, ces substances perturbent gravement la fonction respiratoire.
- Les transformations chimiques peuvent être résumées à l'aide d'un bilan s'écrivant de la manière suivante : Réactifs → Produits.

3 La masse au cours d'une transformation chimique

- L'exploitation des réserves fossiles d'énergie par les humains engendre le rejet de nombreux gaz **polluants** dans l'air. Il en résulte, entre autres, des pluies acides qui endommagent les objets en matériaux calcaires.
- Lors d'une transformation chimique, la masse se conserve : la somme des masses des réactifs disparus (consommés) est égale à la somme des masses des produits apparus (formés).

4 L'acidification des océans

- Le dioxyde de carbone émis par les activités humaines (transports, industries, etc.) provoque l'acidification des océans. Cela pourrait causer la disparition de certaines espèces et des altérations importantes des écosystèmes marins.

Mots-clés

Un **combustible** : activité 2.

Un **polluant** : activité 3.

Un **réactif** : activité 1.

La **combustion** : activité 1.

Un **produit** : activité 1.

Une **transformation chimique** : activité 1.

L'essentiel !

Au cours d'une transformation chimique, des espèces chimiques disparaissent (les réactifs), tandis que d'autres apparaissent (les produits).

La réaction chimique est une description simplifiée (un modèle) de la transformation chimique. On peut l'écrire sous forme de bilan.

Pour toute transformation chimique : $m_{\text{réactifs}} = m_{\text{produits}}$

Le rejet de dioxyde de carbone par les industries et les transports a des conséquences à l'échelle de la planète.

Je retiens par l'image

TRANSFORMATIONS CHIMIQUES ET POLLUTION

Émission de polluants par les activités humaines	Combustion de carbone	Conservation de la masse lors des transformations chimiques	Combustion incomplète du méthane	Combustion complète du méthane
<ul style="list-style-type: none"> → Pluies acides → Effet de serre et réchauffement climatique → Acidification des océans → Problèmes de santé pour l'homme 	<p>Expérience de combustion du carbone</p> 	<p>Expérience de conservation de la masse</p> 	<p>Dioxygène insuffisant</p> <p>↓</p> <p>Formation de carbone et de monoxyde de carbone Gaz incolore, inodore et mortel</p> 	<p>Dioxygène suffisant</p> <p>↓</p> <p>Méthane + Dioxygène ↓ Dioxyde de carbone + Eau</p> 

Ce que je dois savoir faire

- ✓ Reconnaître une transformation chimique.
- ✓ Écrire des bilans de transformations chimiques.
- ✓ Différencier combustion complète et combustion incomplète.
- ✓ Montrer et utiliser la conservation de la masse.

Activités

2 3 4
2
2
3

Exercices

12 31
10 17 22 27
14 15 21 25
10 16 23

BILAN

■ COMPÉTENCE Travailler en autonomie

1 Flottaison d'un liquide sur un autre

- La **masse** est une grandeur proportionnelle à la quantité de matière d'un corps. Elle se mesure avec une balance.
- Le **volume** est une grandeur qui indique l'espace occupé par un corps, il se mesure avec une éprouvette graduée.
- Ni la masse ni le volume ne sont suffisants pour expliquer pourquoi un liquide flotte sur un autre.
- La **masse volumique** d'une substance correspond à la masse pour 1 m^3 de cette substance.
- De deux liquides non miscibles, celui qui flotte sur l'autre est celui de moindre masse volumique, c'est-à-dire le moins **dense**.

2 La masse volumique : un outil d'identification

- La masse m d'un corps est proportionnelle à son volume V . Le coefficient qui les lie se note ρ (rhô) et correspond à la masse volumique.
- Mathématiquement, cela s'écrit : $m = \rho \times V$.
- Chaque substance possède une masse volumique constante (à température et pression constantes) qui peut servir à l'identifier.

3 Les unités de masse volumique

- L'unité internationale de la masse volumique est le kg/m^3 (ou $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$).
- On trouve aussi d'autres unités : kg/L , g/L , kg/dm^3 , etc. Il faut souvent faire une conversion avant de comparer des masses volumiques.
- On convertit l'unité d'une masse volumique en convertissant séparément l'unité du numérateur (la masse) et celle du dénominateur (le volume).
- Dans les conditions habituelles, la masse volumique de l'eau vaut $1\,000 \text{ kg}/\text{m}^3$, soit encore $1 \text{ kg}/\text{dm}^3$, $1 \text{ kg}/\text{L}$, et $1 \text{ g}/\text{mL}$.

4 Plastiques et océans

- Les plastiques n'ont pas tous la même masse volumique.
- Certains, plus denses que l'eau, coulent alors que d'autres flottent car ils sont moins denses que l'eau.
- Les débris de plastique peu denses se retrouvent en grande quantité dans les océans et constituent une pollution importante.

Vocabulaire

Dense : bilan.

La masse : activité 2.

La masse volumique : activité 1.

Le volume : activité 2.

L'essentiel !

Un liquide flotte sur tout autre liquide avec lequel il n'est pas miscible et qui possède une masse volumique supérieure à la sienne. La masse volumique d'une substance est la masse d'un mètre cube de celle-ci.

La masse d'un échantillon de substance est proportionnelle à son volume. On écrit :
(en kg) (en kg/m^3) (en m^3)

$$m = \rho \times V$$

où ρ est la masse volumique de la substance.

L'unité de la masse volumique dans le système international est le kg/m^3 . La masse volumique de l'eau est de $1\,000 \text{ kg}/\text{m}^3$ ce qui vaut aussi $1 \text{ kg}/\text{L}$.

Certains écosystèmes marins sont pollués par les débris plastiques d'origine humaine qui, moins denses que l'eau, flottent à sa surface.

Je modélise

Pourquoi certains objets flottent-ils et d'autres non ?



Certains objets flottent à la surface de l'eau et d'autres coulent. Ceux qui flottent sont plus légers que l'eau.

Tu es sûre ? Regarde l'expérience.



Que disent les Scientifiques ?

PVC : $\rho = 1\,350 \text{ kg}/\text{m}^3$

Eau : $\rho = 1\,000 \text{ kg}/\text{m}^3$



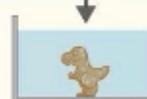
(en kg) (en kg/m^3) (en m^3)

$$m = \rho \times V$$

Si $\rho_{\text{(objet)}} < \rho_{\text{(eau)}}$ alors l'objet flotte.

Si $\rho_{\text{(objet)}} > \rho_{\text{(eau)}}$ alors l'objet coule.

- $m_{\text{PVC}} < m_{\text{eau}}$
- Mais $\rho_{\text{PVC}} > \rho_{\text{eau}}$



L'expérience nous dit que :

C'est la masse volumique d'un objet, et non sa masse, qui détermine si cet objet flotte ou coule.

Ce que je dois savoir faire

- ✓ Prévoir à partir des masses volumiques si une substance flotte ou coule dans un liquide.
- ✓ Mesurer une masse et un volume.
- ✓ Utiliser une masse volumique pour calculer une masse en connaissant le volume.
- ✓ Convertir une masse volumique dans une autre unité.
- ✓ Comparer des masses volumiques exprimées dans des unités différentes.

Activités

1 3 4

2 3

2 3

3

3

Exercices

15

1 14

10 14 17 19

12 13 18

18 30

BILAN

■ **COMPÉTENCE** Travailler en autonomie

1 Le mouvement dépend de l'observateur

- La nature géométrique de la trajectoire d'un mobile est une caractéristique de son mouvement. Par exemple, il peut être rectiligne ou circulaire.
- Deux observateurs en mouvement l'un par rapport à l'autre ne perçoivent pas le mouvement du mobile de la même manière.

2 Calcul d'une vitesse moyenne

- La valeur de la **vitesse moyenne** peut être calculée avec la distance d qu'a parcourue le mobile et la durée t de ce parcours.
- La relation est $v = \frac{d}{t}$.
- Dans le système international, la vitesse v s'exprime en mètres par seconde (m/s), la distance d en mètres (m) et la durée t s'exprime en secondes (s).
- En fonction du contexte, on utilise parfois d'autres unités : le km/h, le nœud.

3 Précisions des mesures

- Le résultat d'une mesure est forcément un peu différent de la vraie valeur car la précision d'une mesure n'est jamais parfaite.
- Répétée, la même mesure donne des valeurs proches mais différentes. Pour s'approcher de la vraie valeur, on calcule la moyenne.

4 Vitesse Maximale Aérobie

- Chaque individu possède une vitesse de course à laquelle le volume de dioxygène qu'il consomme est maximal. C'est sa Vitesse Maximale Aérobie (VMA).
- Les VMA habituelles des individus non entraînés mais en bonne santé sont comprises entre 8 et 14 km/h.

Mot-clé

Une **vitesse moyenne** : activité 2.

L'essentiel !

Un mobile se déplace différemment pour des observateurs en mouvement l'un par rapport à l'autre. Le mouvement est relatif.

La vitesse moyenne v d'un mouvement sur une distance d pendant une durée t se calcule avec la formule :

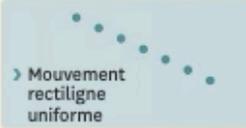
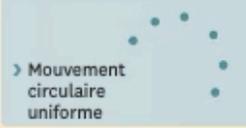
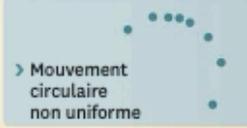
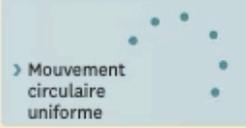
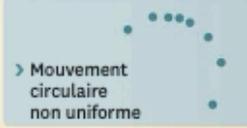
$$\text{en m/s} \rightarrow v = \frac{d}{t} \leftarrow \begin{array}{l} \text{en m} \\ \text{en s} \end{array}$$

Une mesure est imparfaite et ne fournit pas la vraie valeur. Pour s'en approcher, on calcule une valeur moyenne à partir de plusieurs mesures.

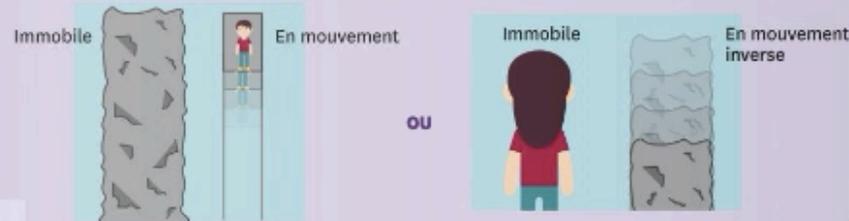
La Vitesse Maximale Aérobie est un indicateur de performance dans les sports d'endurance.

Je retiens par l'image

Caractérisation du mouvement

Trajectoire \ Vitesse	Constante		Variable	
	Constante		Variable	
Droite				
Cercle				
Courbe				

Relativité du mouvement



Ce que je dois savoir faire

- ✓ Caractériser un mouvement : rectiligne ou non, uniforme ou non.
- ✓ Interpréter les différences entre les observations d'un mouvement selon la situation des observateurs.
- ✓ Calculer une vitesse, une distance ou une durée à l'aide de la relation $v = \frac{d}{t}$.
- ✓ Convertir les unités (m en km, h en s, km/h en m/s, et inversement).

Activités

1
1
1 3 4
2 4

Exercices

1 2 12 13
3 14
10 15 16 18
10 17 20 26

BILAN

■ COMPÉTENCE Travailler en autonomie

1 Systèmes et actions mécaniques

- En mécanique, on appelle « **système** » l'**objet** que l'on choisit d'étudier.
- Si un système est déformé, mis en mouvement ou que son mouvement est modifié, c'est qu'il subit une **action mécanique**.
- Lorsqu'un objet exerce une action mécanique sur un autre, il subit également une action venant de ce dernier. Les actions entre objets sont réciproques : on parle d'**interaction**.

L'essentiel !

Les interactions entre objets matériels entraînent le changement de la forme ou du mouvement de ces objets.

2 Interactions et DOI

- On distingue deux types d'interactions entre les objets :
 - les interactions de contact ;
 - les interactions exercées à distance.
- Si une interaction de contact s'exerce sur une petite zone d'un objet, on parle d'interaction localisée. Dans le cas contraire, on dit que l'interaction est répartie.
- Pour représenter les interactions d'un système, on utilise un diagramme objet-interaction, ou DOI, qui modélise à la fois le système étudié et les objets qui l'entourent, ainsi que leurs interactions.

Les diagrammes objet-interaction (DOI) indiquent quelles interactions concernent le système que l'on étudie, et si celles-ci s'effectuent à distance ou par contact.

3 Représentation des interactions

- Une action mécanique exercée sur un système est **modélisée**, c'est-à-dire simplifiée pour n'en retenir que l'essentiel :
 - le point d'application ;
 - le sens ;
 - la direction ;
 - l'intensité.
- Ces quatre informations peuvent être représentées en traçant une flèche.

Une action mécanique se modélise avec quatre informations : le point d'application, la direction, le sens et l'intensité.

4 Intensité des actions mécaniques

- L'intensité d'une action mécanique se mesure en **newtons (N)**.

L'unité de mesure de l'intensité d'une action mécanique est le newton (N).

Mots-clés

Une **action mécanique** : activité 1.

Une **interaction** : activité 1.

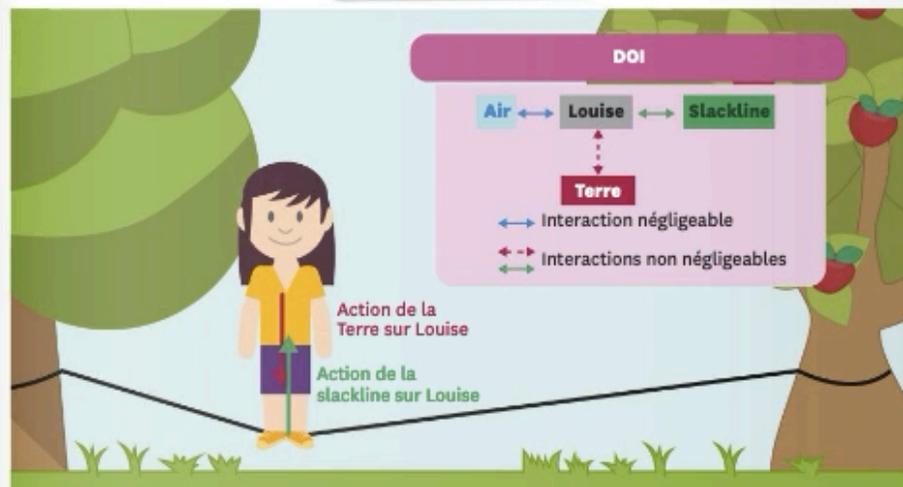
Un **objet** : activité 1.

Modéliser : activité 3.

Le **newton** : activité 4.

Un **système** : activité 1.

Je retiens par l'image



Conséquence de l'action de Louise sur la slackline



Conséquence de l'action de la slackline sur Louise



Ce que je dois savoir faire

- ✓ Identifier les systèmes qui entourent le système que j'étudie.
- ✓ Reconnaître les systèmes qui sont en interaction avec le système que j'étudie.
- ✓ Distinguer les actions de contact et les actions exercées à distance.
- ✓ Représenter un diagramme objet-interaction.
- ✓ Modéliser une action en la représentant sous la forme d'une flèche.

Activités

- 1
- 1
- 2
- 3
- 4

Exercices

- 8 13 18 24
- 8 15 19 25
- 11 12 14
- 8 10 16 20
- 24 25 27

BILAN

COMPÉTENCE Travailler en autonomie

1 La brulure, un transfert d'énergie douloureux

- L'énergie d'un système est une valeur qu'on lui associe à partir des grandeurs qui le caractérisent. Elle permet de comparer ce système à d'autres et d'étudier comment ils s'influencent.
- La baisse de l'énergie d'un système implique l'augmentation de celle d'un autre. Il s'agit d'un **transfert d'énergie** entre ces deux systèmes.
- Les différents modes de transfert de l'énergie sont entre autres :
 - le transfert thermique
 - le transfert électrique
 - le transfert mécanique
 - le transfert par rayonnement

2 Convertir l'énergie pour l'utiliser

- Il existe de nombreuses formes d'énergie. Un **convertisseur** est un dispositif qui convertit l'énergie d'une forme à une autre.
- Par exemple, l'alternateur convertit de l'énergie cinétique, liée au mouvement, en énergie électrique.
- L'ensemble des conversions et des transferts d'énergie d'un système à un autre peut être modélisé par une chaîne énergétique.

3 Des conversions plus ou moins rapides

- L'énergie E que fournit un convertisseur d'énergie est proportionnelle à la durée t de la conversion. Le coefficient de proportionnalité entre ces grandeurs est nommé **puissance** et se note P . On a $E = P \times t$.
- Plus un convertisseur est puissant, plus la durée nécessaire pour qu'il convertisse une quantité d'énergie donnée est réduite.
- L'unité de la puissance dans le système international est le watt (W).

4 La relation entre la puissance, la durée et l'énergie

- Dans le système international, l'énergie s'exprime en joule (J), la puissance en watt (W) et le temps en seconde (s).
- Le watt-heure (Wh) et le kilowatt-heure, produits d'une puissance (1 W ou 1 kW) et d'une durée (1 h), sont des unités d'énergie.
- Le watt-heure et le kilowatt-heure sont des unités d'énergie adaptées pour exprimer l'énergie que convertissent les appareils électriques.

Mots-clés

Un **convertisseur d'énergie** : bilan 2.
L'**énergie** : activité 1.

La **puissance** : bilan 3.
Un **transfert (d'énergie)** : activité 1.

L'essentiel !

L'énergie d'un système caractérise sa situation. Pour qu'elle change, un transfert d'énergie doit avoir lieu.

L'alternateur est un exemple de convertisseur d'énergie : il reçoit de l'énergie cinétique et restitue de l'énergie électrique.

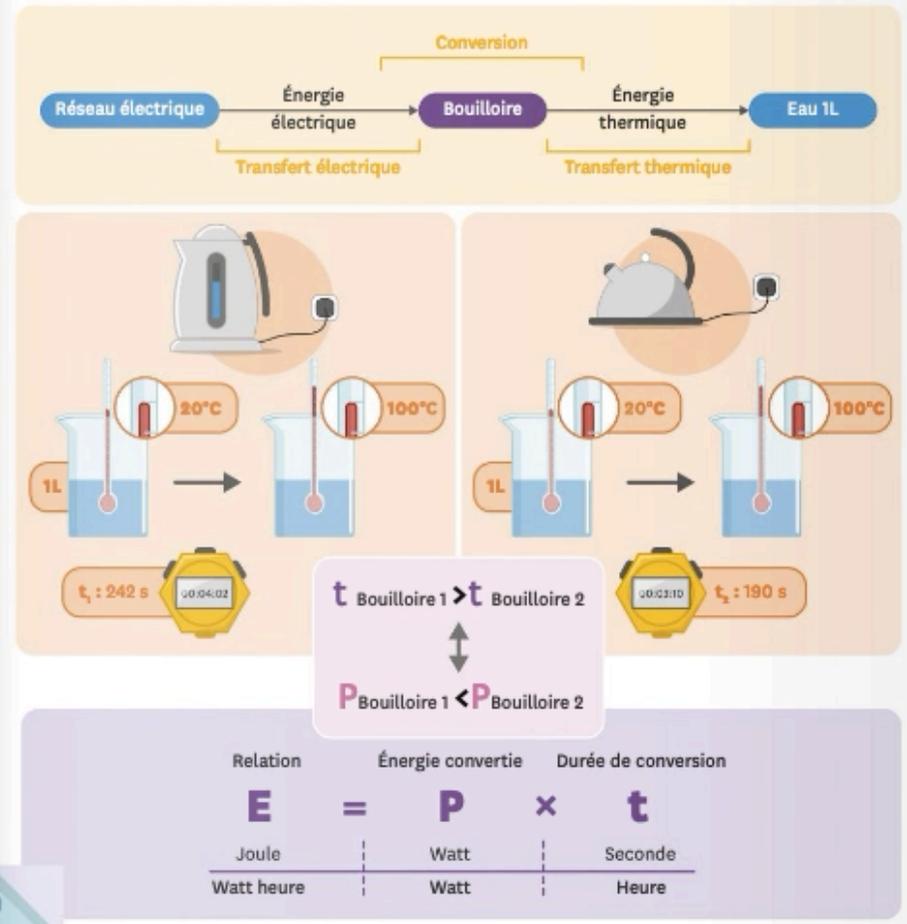
L'énergie E restituée par un convertisseur est proportionnelle à la durée t de la conversion. La puissance P du convertisseur est le coefficient de proportionnalité qui les relie. On écrit :

$$E = P \times t$$

(J) (W) (s)

Un kilowatt-heure est une unité d'énergie : l'énergie d'un convertisseur d'un kilowatt fonctionnant pendant une heure.

Je retiens par l'image



Ce que je dois savoir faire

- Analyser une situation du point de vue des transferts et des conversions d'énergie.
- Tracer la chaîne énergétique d'une situation simple du point de vue des énergies.
- Différencier les systèmes réservoirs d'énergie des dispositifs convertisseurs d'énergie.
- Proposer un protocole permettant de comparer la puissance de deux appareils.
- Utiliser la relation liant l'énergie, la puissance et la durée d'utilisation pour calculer l'énergie transférée par un système.

Activités

1 2
1 2
2
3
3 4

Exercices

21 23
20 27 31 32
17
28
10 18 24 26

BILAN

■ **COMPÉTENCE** Travailler en autonomie

1 Nature des grandeurs en électricité

- › Le transfert d'énergie électrique du générateur vers un convertisseur implique deux grandeurs : la **tension** et l'**intensité**.
- › La tension électrique correspond à la différence d'état électrique entre deux points d'un circuit.
- › Le courant électrique circule de la borne « + » à la borne « - » du générateur. Son importance en un point du circuit est indiquée par son intensité.
- › Les **valeurs nominales** inscrites sur un appareil sont l'intensité et la tension pour lesquelles son fonctionnement est normal.

2 Mesure de la tension électrique

- › La tension entre les bornes d'un dipôle se mesure avec un **voltmètre** branché en dérivation. Son unité est le **volt** (V).
- › Quand on a sélectionné la fonction voltmètre d'un multimètre, il faut utiliser ses bornes V et Com.
- › La valeur qu'affiche le voltmètre est positive si la borne V est branchée à la borne par laquelle le courant entre dans ce dipôle et la borne Com est branchée sur l'autre.

3 Mesure de l'intensité du courant électrique

- › Pour mesurer une intensité, on branche un **ampèremètre** en série dans le circuit. L'unité de l'intensité du courant est l'**ampère** (A).
- › Quand on a sélectionné la fonction ampèremètre d'un multimètre il faut utiliser les bornes mA (ou A) et Com.
- › La valeur qu'affiche l'ampèremètre est positive si le courant y pénètre par la borne mA (ou A).

4 Mise hors tension d'un appareil

- › Il y a toujours une tension aux bornes d'un générateur, que le circuit soit ouvert ou fermé.
- › Si un circuit est fermé, il y a une tension aux bornes des récepteurs et du courant qui circule dans la boucle.
- › Si l'une des branches dérivées d'un circuit est ouverte, il n'y a ni intensité ni tension aux bornes des récepteurs placés dans cette branche.

Mots-clés

L'ampère : bilan.

La tension : bilan.

Un voltmètre : bilan.

Un ampèremètre : bilan.

Une valeur nominale : bilan.

L'intensité : bilan.

Le volt : bilan.

L'essentiel !

La tension électrique est une différence d'état électrique entre les bornes d'un dipôle. L'intensité du courant électrique indique l'importance du courant à un endroit du circuit.

On mesure la tension en volt (V) avec un voltmètre branché en dérivation.

On mesure l'intensité en ampère (A), avec un ampèremètre branché en série.

Dans un circuit ouvert, les dipôles récepteurs n'ont pas de tension électrique entre leurs bornes.

Je retiens par l'image



- › On peut mesurer la tension aux bornes d'une lampe en fonctionnement, ainsi que l'intensité du courant qui la traverse.

Pour mesurer l'intensité circulant dans la lampe



- › Sélectionne la fonction ampèremètre.



- › Débranche le fil au point d'entrée du courant dans le dipôle.



- › Rebranche ce fil à la borne A ou mA de l'ampèremètre.



- › Referme pour finir le circuit avec un fil supplémentaire.

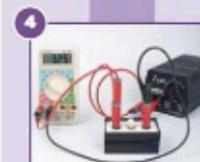
Pour mesurer la tension aux bornes de la lampe



- › Sélectionne la fonction voltmètre.



- › Branche deux fils sur le voltmètre aux bornes V et Com.



- › Branche pour finir ces deux fils sur les deux bornes de la lampe.

Ce que je dois savoir faire

- ✓ Brancher un voltmètre pour mesurer une tension.
- ✓ Brancher un ampèremètre pour mesurer une intensité.
- ✓ Convertir les unités d'intensité et les unités de tension.
- ✓ Déterminer l'unité de la valeur donnée par le voltmètre et l'ampèremètre.

Activités

2
3 4
3
2 3

Exercices

7 8 14 21
9 12 16 17
15 18 19 26
20

BILAN

■ COMPÉTENCE Travailler en autonomie

1 Intensité dans les circuits en série

- L'intensité du courant est la même en tout point d'un circuit de dipôles associés en série : c'est la **loi d'unicité** de l'intensité dans un circuit en série.
- Dans le cas du circuit en série schématisé p.193, cela s'écrit : $I_0 = I_1 = I_2 = I_3$.

2 Tension dans les circuits en série

- La tension aux bornes d'un ensemble de dipôles récepteurs associés en série est égale à la somme des tensions aux bornes de chacun des dipôles : c'est la **loi d'additivité** des tensions.
- Dans le cas du circuit en série schématisé p. 193, cela s'écrit : $U_0 = U_1 + U_2 + U_3$.

3 Intensité dans les circuits en dérivation

- Dans un circuit avec des dipôles associés en dérivation, la **branche principale** est la branche qui contient le générateur. Les autres sont nommées branches secondaires ou dérivées.
- L'intensité du courant qui circule dans la branche principale est égale à la somme des intensités qui circulent dans les branches dérivées : c'est la loi d'additivité des intensités dans un circuit avec des dipôles branchés en dérivation.
- Dans le cas du circuit en dérivation schématisé p.193, cela s'écrit : $I_0 = I_1 + I_2$.

4 Tension et surintensité dans les circuits en dérivation

- La tension est la même aux bornes de dipôles branchés en dérivation : c'est la loi d'unicité des tensions dans un circuit avec des dipôles branchés en dérivation les uns par rapport aux autres.
- Dans le cas du circuit en dérivation schématisé p.193, cela s'écrit : $U_0 = U_1 = U_2$.
- L'ajout de nombreux appareils ayant une intensité nominale importante sur une même multiprise ou la mise en court-circuit d'un générateur sont dangereux. Cela provoque une surintensité et peut causer un incendie.

Mots-clés

Une **branche** : activité 3.

Les **lois d'additivité** : bilan.

Les **lois d'unicité** : bilan.

L'essentiel !

L'intensité est la même en tout point d'un circuit en série.

Dans un circuit en série, la tension entre les bornes du générateur est égale à la somme des tensions entre les bornes des autres dipôles.

Dans un circuit en dérivation, l'intensité du courant dans la branche principale est égale à la somme des intensités dans les branches dérivées.

Dans un circuit en dérivation, la tension entre les bornes des récepteurs est égale à la tension entre les bornes du générateur.

Je modélise

Dans les circuits électriques, y a-t-il une relation entre les tensions ? Et entre les intensités ?

Toutes les lampes branchées dans le même circuit ont la même tension, et l'intensité diminue peu à peu.

Tu es sûr ? Regarde les résultats de l'expérience.

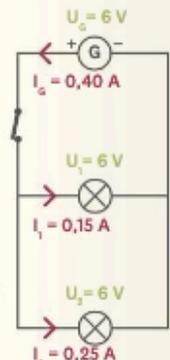
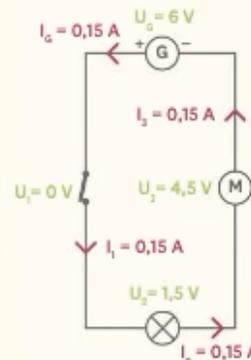
Que disent les Scientifiques ?

Circuit en série

- Loi d'unicité de l'intensité $I_0 = I_1 = I_2$
- Loi d'additivité des tensions $U_0 = U_1 + U_2 + U_3$

Circuit en dérivation

- Loi d'additivité des intensités $I_0 = I_1 + I_2$
- Loi d'unicité de la tension $U_0 = U_1 = U_2$



L'expérience nous dit que :

En série, les intensités sont identiques les tensions s'additionnent. En dérivation, les intensités s'additionnent et les tensions sont identiques.

Ce que je dois savoir faire

- Mesurer les tensions et les intensités dans un circuit en série et dans un circuit en dérivation.
- Proposer et mettre en œuvre un protocole pour mesurer les tensions et les intensités dans un circuit.
- Utiliser les relations mathématiques qui régissent les tensions et les intensités dans un circuit en série ou dans un circuit en dérivation.
- Être attentif à la limite d'intensité d'une multiprise pour ne pas provoquer d'incendie.

Activités

1 2 3
1 2 3
1 2
4

Exercices

9 10 11 12
30
14 22 23 27
25

BILAN

■ **COMPÉTENCE** Travailler en autonomie

1 La lumière, une vitesse finie

- La lumière ne se propage pas de manière instantanée mais possède une vitesse mesurable.
- La vitesse précise de la lumière dans le vide est presque la même dans l'air et est de 299 792 458 m/s.
- La vitesse de la lumière n'est pas la même dans tous les milieux (par exemple elle vaut 225 000 000 m/s dans l'eau et 124 000 000 m/s dans le diamant).

2 Vitesse du son dans l'air

- La vitesse du son dans l'air à 15 °C est de 340 m/s.
- Cette valeur, exprimée en km/s, est proche de 1/3. Diviser la durée qu'un son met à nous parvenir par trois permet de connaître approximativement la distance de sa source.
- Le son ne peut pas se propager dans le vide.

3 L'année-lumière

- L'année-lumière (a.l.) est une unité de distance.
- Une année-lumière est la distance parcourue par la lumière en une année, à la vitesse de 299 792 458 m/s.
- 1 a.l. = 10 000 000 000 000 000 m = 10¹⁶ m.
- Les distances dans l'univers sont extrêmement grandes. Exprimées en années-lumière, ces distances correspondent à des nombres faciles à utiliser, alors que l'utilisation du km fait manipuler des nombres si grands qu'ils deviennent difficiles à utiliser.

4 Signaux et détection

- La lumière peut être utilisée pour mesurer des distances et transmettre des informations très rapidement.
- Pour calculer une durée, on utilise la relation $d = v \times t$
 - la vitesse v est exprimée en m/s ;
 - la distance d est exprimée en m ;
 - la durée t est obtenue en s.
- Dans le cas des détections par réflexion, le signal parcourt deux fois la distance entre l'émetteur et l'obstacle puisqu'il fait un aller-retour.

Mot-clé

Une année-lumière : activité 3.

L'essentiel !

La vitesse de la lumière dans le vide et dans l'air vaut environ 300 000 km/s.

La vitesse du son dans l'air est de 340 m/s.

Les distances dans l'Univers s'expriment en années-lumière. Cette unité correspond à la distance parcourue par la lumière en une année.

La vitesse très importante de la lumière fait de celle-ci un outil de communication et de mesure de distance performant à l'échelle terrestre.

Je retiens par l'image

Heure prévue **Heure observée** → **l'éclipse**

$v_{\text{son}} = 340 \text{ m/s} = \frac{1}{3} \text{ km/s}$

BROUMMM

...tictac tictac

$d_{\text{orage}} = v_{\text{son}} \times t = \frac{t}{3} \text{ en km}$

Unité année-lumière

Diamètre Galaxie = 140 000 a.l.
= 140 000 × 10 000 000 000 000 000 m
a.l.

Télémetrie SONAR LIDAR

Source → Signal émis → Récepteur ← Signal réfléchi ← Objet étudié

$2d = v_{\text{signal}} \times t$

Ce que je dois savoir faire

- ✓ Déterminer la durée de propagation d'un signal si je dispose de la distance et de la vitesse du signal.
- ✓ Utiliser l'année-lumière comme unité de distance.
- ✓ Déterminer la vitesse d'un signal si je dispose de la distance et de la durée du parcours.
- ✓ Déterminer une distance si je dispose de la durée et de la vitesse du signal.

Activités

1 2
3
4
4

Exercices

21 22 24 26
14 15 20 25
17
11 18 25