

BILAN DU CYCLE 4 (5EME – 4EME - 3EME)

THEME : ORGANISATION ET TRANSFORMATIONS DE LA MATIERE

I. Les 3 états de la matière.....	2
II. Les changements d'état.....	2
III. Corps pur et mélange.....	3
IV. La solubilité.....	4
V. Composition de l'air et gaz à effet de serre.....	4
VI. La masse volumique.....	5
VII. Atomes et molécules.....	5
VIII. Structure de l'atome.....	6
IX. Les ions.....	6
X. Les transformations et les mélanges.....	7
XI. Les acides et les bases.....	7
XII. L'Univers.....	8

THEME : MOUVEMENT ET INTERACTIONS

I. Caractériser un mouvement.....	9
II. Relativité du mouvement.....	10
III. Forces et interactions.....	10
IV. L'interaction gravitationnelle.....	11
V. Le poids et la masse.....	11

THEME : L'ENERGIE, SES TRANSFERTS ET SES CONVERSIONS

I. Les sources et les formes d'énergie.....	12
II. Chaîne d'énergie : conversions et transferts.....	12
III. Conservation et perte d'énergie.....	13
IV. Energie cinétique, potentielle et mécanique.....	13
V. Les circuits électriques.....	14
VI. L'intensité et la tension électriques.....	15
VII. La résistance électrique : Effet Joule et loi d'Ohm.....	16
VIII. La puissance et l'énergie électrique.....	16

THEME : DES SIGNAUX POUR OBSERVER ET COMMUNIQUER

I. Les signaux lumineux.....	17
II. Les signaux sonores.....	17

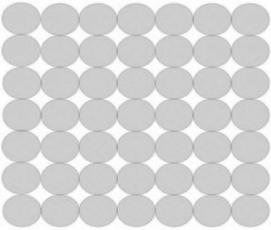
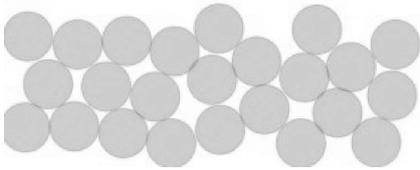
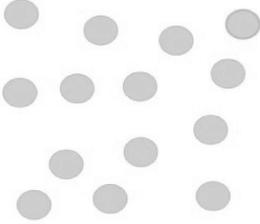
2023-2024

M. Lenoble

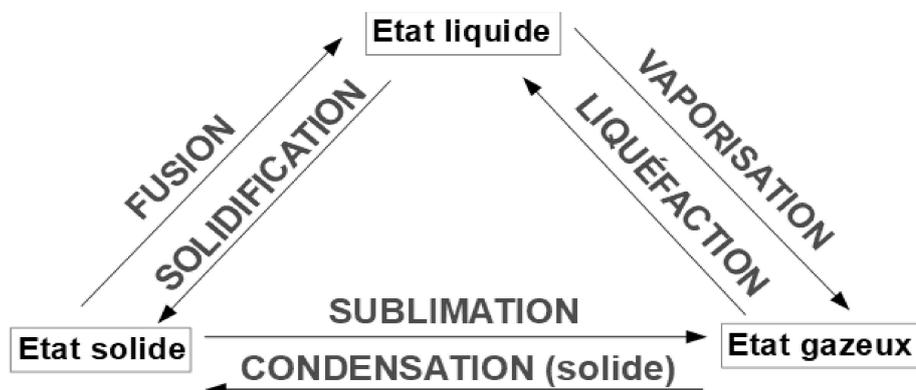
Organisation et transformations de la matière

I. Les 3 états de la matière :

Propriétés de la matière à l'échelle macroscopique (visible à l'oeil nu)		
A l'état SOLIDE	A l'état LIQUIDE	A l'état GAZEUX
<ul style="list-style-type: none"> - Forme propre, on peut le tenir dans sa main. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de forme propre, sa forme dépend du récipient. - Au repos, sa surface libre (la surface en contact avec l'air) est horizontale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de forme propre, sa forme dépend du récipient. - Pas de volume propre (occupe tout l'espace disponible)

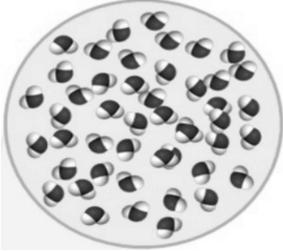
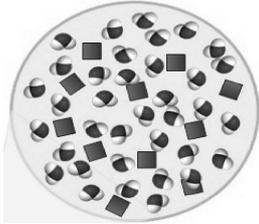
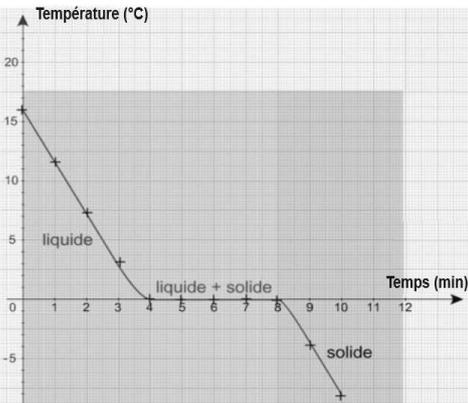
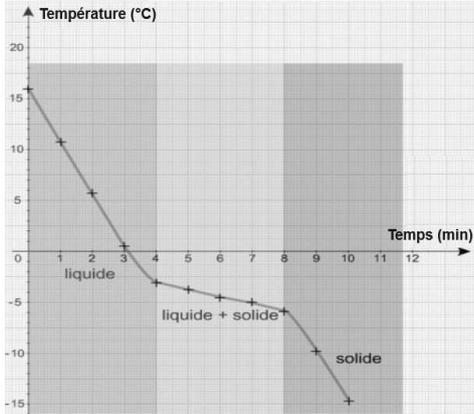
Propriétés et organisation de la matière à l'échelle microscopique (invisible à l'oeil nu)		
A l'état SOLIDE	A l'état LIQUIDE	A l'état GAZEUX
		
<p><u>Les molécules</u> sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Très peu agitées - Organisées - Liées les unes aux autres 	<p><u>Les molécules</u> sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agitées - Désorganisées - Faiblement liées 	<p><u>Les molécules</u> sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Très agitées - Dispersées - Très faiblement liées

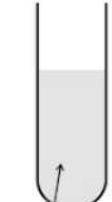
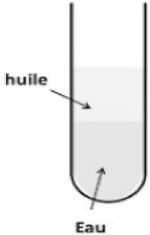
II. Les changements d'état :



Lors d'un changement d'état, le **volume** varie (change) mais la **masse** reste constante (elle ne change pas).

III. Corps pur et mélange :

	Corps pur	Mélange
Définition	<p>Un corps pur est <u>composé d'une seule espèce chimique</u>. Par exemple, l'eau pure est constituée uniquement de molécules d'eau.</p> 	<p>Un mélange est <u>composé d'au moins deux espèces chimiques différentes</u>. Par exemple, l'eau sucrée est composée de molécules d'eau et de molécules de saccharose.</p> 
Changement d'état	 <p>Le changement d'état d'un corps pur s'effectue à température constante. Par exemple, la solidification de l'eau s'effectue à 0°C.</p>	 <p>Un mélange ne possède pas de température de changement d'état. Par exemple, la température <u>varie</u> toujours lors de la solidification de l'eau salée.</p>

Corps PUR	Mélange HOMOGÈNE	Mélange HÉTÉROGÈNE
Il ne contient qu'une seule espèce chimique .	Il contient plusieurs espèces chimiques mais <u>on ne peut pas distinguer</u> les différents constituants à l'oeil nu	Il contient plusieurs espèces chimiques et <u>on peut distinguer</u> plusieurs constituants à l'oeil nu.
	 <p>On dit que ces liquides sont MISCIBLES</p>	 <p>On dit que ces liquides ne sont pas MISCIBLES.</p>

IV. La solubilité :

Certains solides et gaz peuvent être dissout dans l'eau et former un **mélange homogène**. On dit que ces solides / gaz sont **solubles** dans l'eau. Sinon, ils sont **insolubles**. Ce mélange homogène est une **solution**, le solide (ou le gaz) dissout est un **soluté** et le liquide dans lequel il est dissout est un **solvant**.

EXEMPLE :

Solution (mélange homogène)	Soluté	Solvant
Eau sucrée	Le sucre	L'eau

La **solubilité** est la **masse maximale de soluté** que l'on peut dissoudre dans **un litre de solvant**. Cette **solubilité** dépend de la **température**.

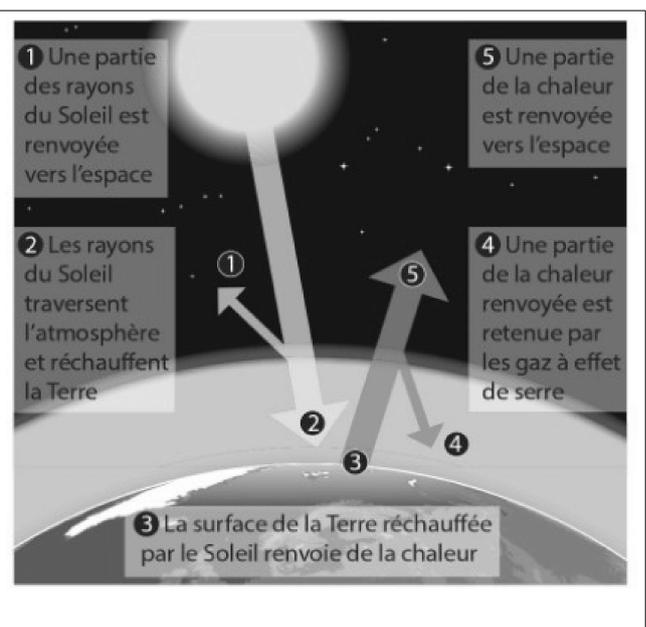
Par exemple, la solubilité du sel dans l'eau à 25°C est égale à 358 g / L.

Pour calculer la **solubilité**, on utilise la relation mathématique suivante :

$$S = \frac{m_{\max}}{V}$$

Solubilité en g/L (grammes par litre) Masse maximale de soluté en g (grammes) Volume de solvant en L (litres)

V. Composition de l'air et gaz à effet de serre :



VI. La masse volumique :

La **masse volumique** est une grandeur physique qui permet de différencier différents matériaux. Elle permet également de savoir si un matériau flotte ou coule.

$\rho_{\text{bois}} < \rho_{\text{eau}}$: le bois flotte
 $\rho_{\text{acier}} > \rho_{\text{eau}}$: l'acier coule



$\rho_{\text{eau}} = 1,0 \text{ kg/L}$
 $\rho_{\text{bois}} = 0,85 \text{ kg/L}$
 $\rho_{\text{acier}} = 7,8 \text{ kg/L}$

Pour calculer la **masse volumique**, on utilise la relation mathématique suivante :

Masse volumique en g/L (ou kg/L) $\rightarrow \rho = \frac{m}{V}$

Masse en g (grammes)
Volume en L (litres)

Pour calculer la **masse**, on peut donc utiliser : $m = \rho \times V$.

La **masse volumique** augmente quand la **température** augmente (car les molécules sont plus agitées donc le volume, au dénominateur, augmente).

La **masse** se mesure avec une **balance** et le **volume** avec une **éprouvette graduée**.

VII. Atomes et molécules :

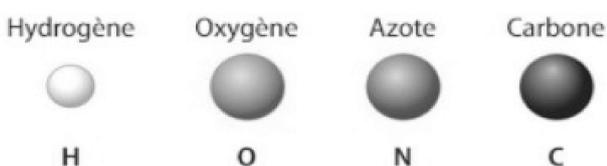
Une **molécule** est un **assemblage** de plusieurs **atomes**.

Un **atome** est représenté par un symbole (C pour le carbone) et une **molécule** est représentée par une formule (CO₂ pour le dioxyde de carbone).

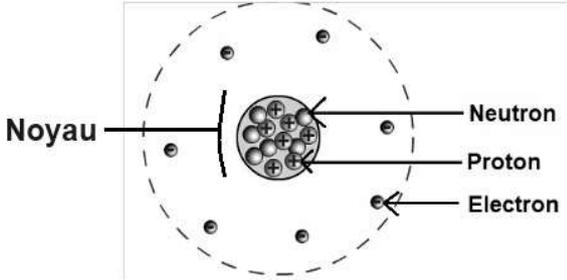
Quelques molécules à connaître :

nom	dihydrogène	dioxygène	diazote	eau	Dioxyde de carbone	méthane	Protoxyde d'azote
formule	H₂	O₂	N₂	H₂O	CO₂	CH₄	N₂O
Modèle moléculaire							

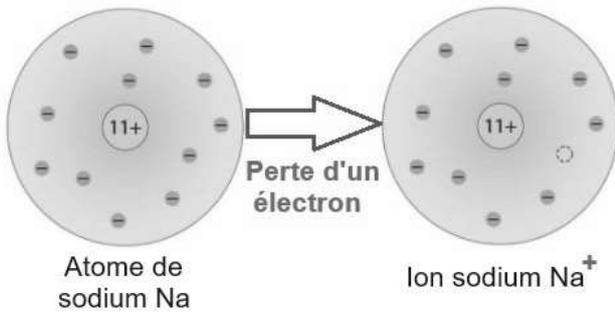
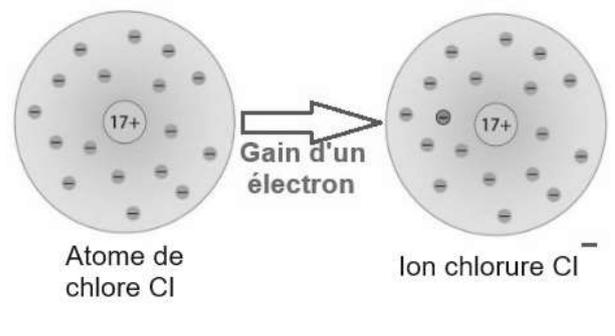
Quelques atomes à connaître :



VIII. Structure de l'atome :

Exemple de l'atome d'azote	
 <p>Les électrons sont chargés <u>négativement</u>, les protons <u>positivement</u> et les neutrons sont <u>électriquement neutres</u>.</p>	<p><u>Notation symbolique du noyau d'un atome :</u></p> <p>Nombre de <u>nucléons</u> (= protons + neutrons) → A</p> <p>Numéro atomique (nombre de protons) → Z</p> <p>X ← Symbole de l'élément (pour l'azote: N)</p>
<p>Sur le schéma de l'atome d'azote, on voit : 7 électrons et Z = 7 protons. L'atome est donc électriquement neutre. On voit également 6 neutrons donc A = 7 + 6 = 13 nucléons.</p>	

IX. Les ions :

<p>Les cations (<u>ions positifs</u>) sont des <u>atomes</u> (ou groupes d'atomes) qui ont <u>perdu</u> un ou plusieurs <u>électrons</u>.</p>	<p>Les anions (<u>ions négatifs</u>) sont des <u>atomes</u> (ou groupes d'atomes) qui ont <u>gagné</u> un ou plusieurs <u>électrons</u>.</p>
 <p>Atome de sodium Na → Ion sodium Na⁺</p> <p>Perte d'un électron</p>	 <p>Atome de chlore Cl → Ion chlorure Cl⁻</p> <p>Gain d'un électron</p>

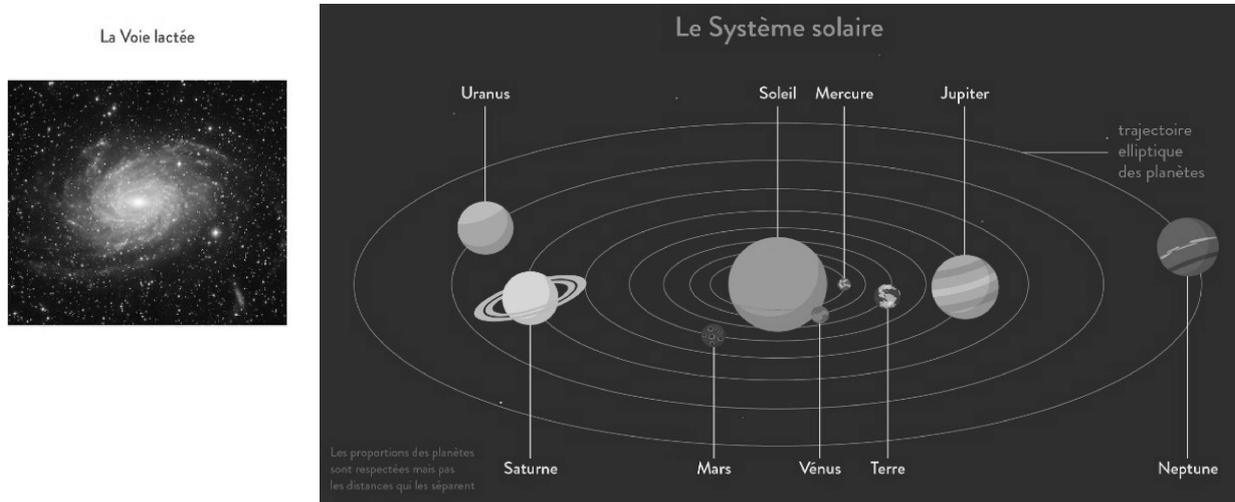
Plusieurs ions peuvent être détectés par un test caractéristique.

Exemple : L'ion cuivre Cu²⁺ forme un précipité bleu avec la soude (Na⁺, HO⁻).

XII. L'Univers :

Théorie du Big Bang : L'Univers est né à partir d'un point très chaud et très dense et il est en expansion depuis **13,8 milliards d'années**. C'est le modèle actuel le plus probable utilisé par les scientifiques pour essayer de décrire l'origine et l'évolution de l'Univers.

Notre galaxie (la Voie lactée) et le système solaire :

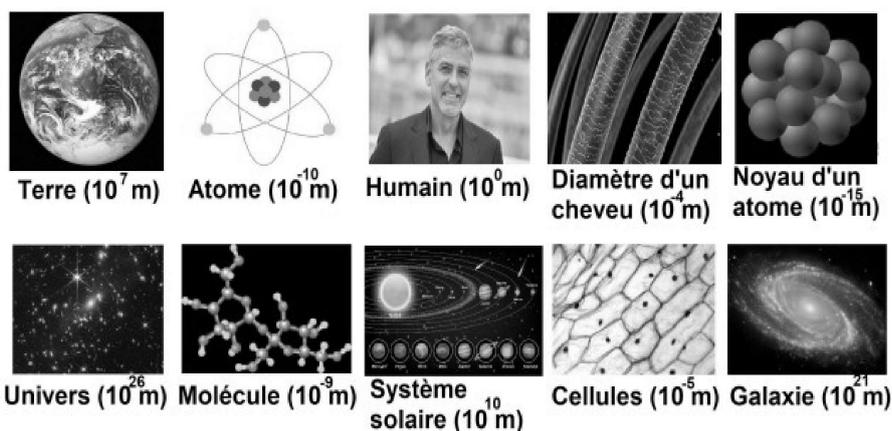


Les planètes tournent autour du Soleil (révolution) et elles tournent aussi sur elles-mêmes (rotation).

Sur Terre, la période de révolution est de 365,25 jours et la période de rotation est de 24 heures.

Plusieurs planètes ont des **satellites** naturels qui tournent autour d'elles (par exemple, la Lune est le satellite naturel de la Terre).

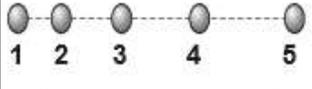
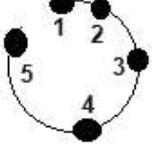
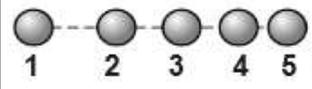
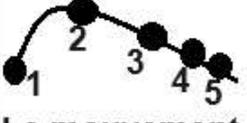
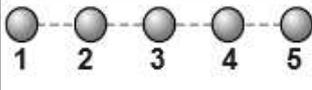
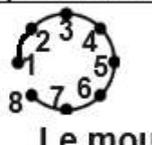
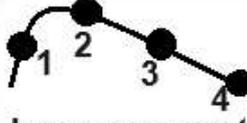
Quelques ordres de grandeur dans l'Univers :



Mouvement et interactions

I. Caractériser un mouvement :

La trajectoire d'un objet correspond à l'ensemble des positions occupées par cet objet au cours de son mouvement.

La trajectoire est... La vitesse...	Une droite (ou une portion de droite)	Un cercle (ou un arc de cercle)	Une courbe
Augmente	 Le mouvement est rectiligne et accéléré	 Le mouvement est circulaire et accéléré	 Le mouvement est curviligne et accéléré
Diminue	 Le mouvement est rectiligne et ralenti (ou décéléré)	 Le mouvement est circulaire et ralenti (ou décéléré)	 Le mouvement est curviligne et ralenti (ou décéléré)
Est constante	 Le mouvement est rectiligne et uniforme	 Le mouvement est circulaire et uniforme	 Le mouvement est curviligne et uniforme

La **vitesse** d'un objet est une grandeur qui représente la **distance qu'il parcourt pendant une certaine durée**.

On l'exprime souvent en **mètres par seconde** (mètres parcourus en une seconde) ou en **kilomètres par heure** (kilomètres parcourus en une heure).

Si le mouvement est **uniforme** (vitesse constante), on peut utiliser les relations suivantes :

$$v = \frac{d}{t}$$

Vitesse en m/s (ou km/h)
← Distance parcourue en m (ou km)
← Durée du parcours en s (ou h)

$$d = v \times t \quad \text{ou} \quad t = \frac{d}{v}$$

Pour convertir une vitesse (passer de km/h à m/s ou inversement) :

$$\text{km/h} \begin{matrix} \xrightarrow{\div 3,6} \\ \xleftarrow{\times 3,6} \end{matrix} \text{m/s}$$

II. Relativité du mouvement :

Le **mouvement** est relatif, un objet peut être considéré comme en mouvement par un observateur 1 mais être considéré comme immobile par un observateur 2.

Par exemple, dans la situation suivante :



Si on prend C comme observateur :

A et B sont en mouvement (car ils sont dans le bus qui se déplace).

Si on prend A comme observateur :

C est en mouvement (car C est sur le quai, A l'observe en étant dans le bus donc il voit C en train de s'éloigner).

B est immobile (car A et B sont tous les deux à l'intérieur du bus et ils ne marchent pas à l'intérieur).

III. Forces et interactions :

Quand deux objets exercent mutuellement une action l'un sur l'autre, on dit qu'ils sont en **interaction**.

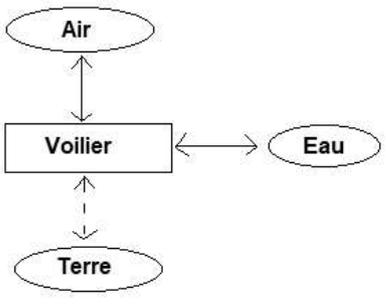
Ces **interactions** peuvent être de **contact** (les objets se touchent) ou à **distance** (les objets sont éloignés).

Pour représenter ces interactions, on utilise un **diagramme objet-interaction**.
Ci-contre un exemple avec le voilier.

↔ : **Action de contact**

⋯ : **Action à distance**





Une **force** est la modélisation d'une **action** mécanique.

Une **force** est souvent représentée par une flèche et est caractérisée par :

- Une **direction** (verticale, horizontale, oblique).
- Un **sens** (vers la gauche, vers la droite, vers le haut...).
- Une **valeur** exprimée en **Newton (N)**.

Par exemple, pour la force exercée par la raquette sur la balle :

Direction horizontale, sens vers la droite.



IV. L'interaction gravitationnelle :

L'**interaction gravitationnelle** est une **interaction attractive** et **à distance** qui s'exerce entre deux objets du fait de leur masse.

Elle dépend de la **masse** des deux objets (plus leur masse est grande, plus la force d'attraction gravitationnelle est importante), et de la **distance** entre ces 2 objets (plus la distance est grande, plus la force d'attraction gravitationnelle est faible).

On peut calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle :

$$F_{A/B} = G \cdot \frac{\text{masse}_A \cdot \text{masse}_B}{\text{distance}^2}$$

avec: $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ unité SI
Les masses en kg
La distance en m

Cette relation n'est pas à connaître par cœur en 3eme mais il faut savoir l'utiliser si elle est donnée.

V. Le poids et la masse :

La **masse** représente la **quantité de matière** d'un objet.

Elle se mesure avec une **balance** et s'exprime souvent en **kilogramme (kg)**.

Elle **ne dépend pas du lieu** où l'objet se situe.



Le **poids** est la **force de pesanteur** que subit un objet à proximité d'un astre.

Il se mesure avec un dynamomètre et s'exprime en Newton (N).

Il **dépend du lieu** où l'objet se situe.



Chez le médecin, on mesure en réalité notre masse (en kg), pas notre poids !

Pour calculer le poids d'un objet, on utilise la relation mathématique suivante :

Poids en Newton (N)	$P = m \times g$	Masse en kilogramme (kg)
		Intensité de la pesanteur en Newton par kilogramme (N/kg)

 Centre de la Terre	 Centre de la Lune
$m = 80 \text{ kg}$ $g = 9,8 \text{ N/kg}$ $P = 80 \times 9,8 = 784 \text{ N}$	$m = 80 \text{ kg}$ $g = 1,6 \text{ N/kg}$ $P = 80 \times 1,6 = 128 \text{ N}$

L'ENERGIE, SES TRANSFERTS ET SES CONVERSIONS

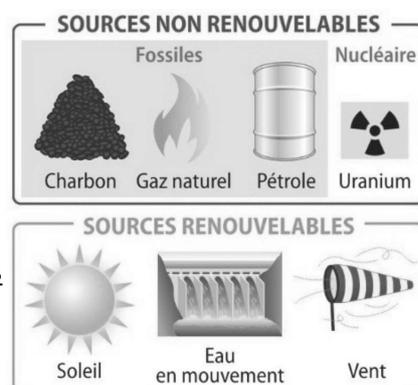
I. Les sources et les formes d'énergie :

Une **source d'énergie** est une ressource ou un phénomène à partir duquel on peut tirer de l'énergie. Ces **sources** peuvent stocker l'énergie sous différentes formes.

Il existe deux types de **sources d'énergie** :

- Les **sources d'énergies non renouvelables** s'épuisent à mesure que l'être humain les utilise. Cela signifie que leur stock d'énergie est limité, et que l'on ne pourra pas utiliser ces sources indéfiniment.

- Les **sources d'énergie renouvelables** ne s'épuisent pas sur une échelle de temps humaine. En d'autres termes, on peut considérer leur stock comme illimité !



Exemples de sources d'énergie et la forme d'énergie associée :

Sources d'énergie	 Vent	 Objet en hauteur	 Pétrole	 Uranium	 Noyau terrestre	 Eclair	 Soleil
Formes d'énergie	Cinétique	Potentielle	Chimique	Nucléaire	Thermique	Electrique	Lumineuse

II. Chaîne d'énergie : conversions et transferts :

- Une **conversion** d'énergie est réalisée lorsqu'un objet convertit (transforme) une forme d'énergie en une ou plusieurs autres formes d'énergies.

- Un **transfert** d'énergie est réalisé lorsqu'on garde la même forme d'énergie et qu'elle passe d'un objet à un autre.

Une **chaîne d'énergie** représente l'ensemble des **conversions** et des **transferts** d'énergie qui ont lieu depuis la source d'énergie jusqu'à son utilisation finale.



Dans la chaîne d'énergie ci-dessus : L'eau **transfert** l'énergie mécanique au groupe turbo-alternateur qui la **convertit** en énergie électrique.

Le turbo-alternateur **transfert** cette énergie électrique au réseau électrique.

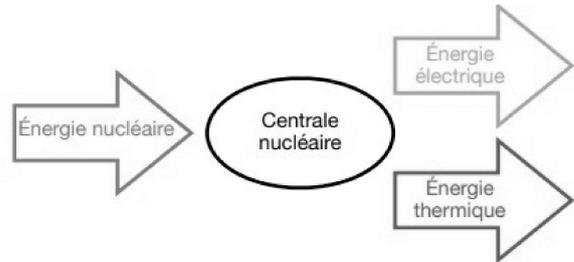
III. Conservation et perte d'énergie :

L'énergie se conserve, on ne peut pas la créer et on ne peut pas la détruire : on peut seulement la transformer.

Lorsqu'on **convertit** de l'énergie, une partie est convertie en énergie utile (qu'on peut exploiter) et l'autre partie est dissipée dans le milieu extérieur, souvent sous forme d'énergie thermique.

Prenons l'exemple de la centrale nucléaire :

Une partie de l'énergie nucléaire est convertie en énergie électrique (utile) et le reste de l'énergie est perdu sous forme d'énergie thermique.



Energie nucléaire = Energie électrique + Energie thermique

IV. Energie cinétique, potentielle et mécanique :

L'unité utilisée pour exprimer une énergie est le **Joule (J)**.

Un objet en hauteur possède une **énergie potentielle** E_p qui dépend de sa position par rapport au sol.

Un objet en mouvement possède de l'**énergie cinétique** E_c .

L'énergie **mécanique** E_m est la somme de ces deux énergies : **$E_m = E_c + E_p$** .

Pour calculer l'énergie cinétique d'un objet, on utilise la relation mathématique suivante :

<p>Energie cinétique en Joule (J) \rightarrow</p>	$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$	<p>Vitesse en mètres par seconde (m/s) \leftarrow</p>
		<p>Masse de l'objet en kilogramme (kg) \leftarrow</p>

Il faut faire attention : ne pas oublier de mettre la vitesse au carré dans le calcul.

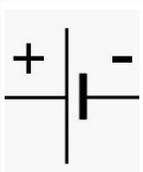
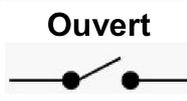
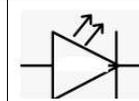
Pour convertir une vitesse (passer de km/h à m/s ou inversement) :

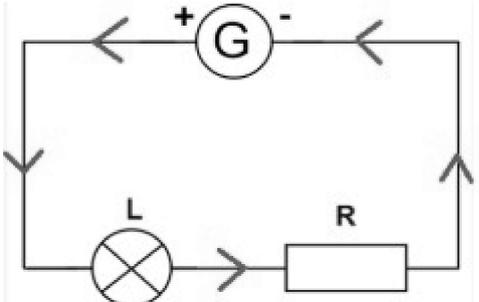
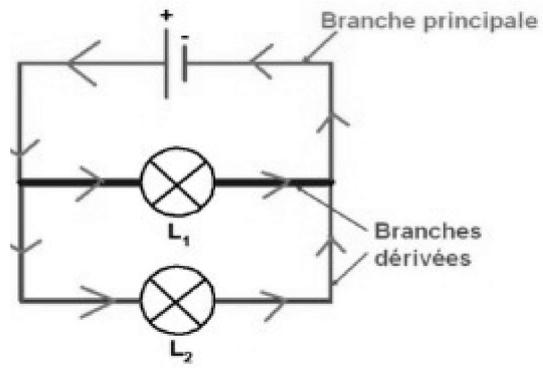
km/h	$\xrightarrow{\div 3,6}$	m/s
	$\xleftarrow{\times 3,6}$	

V. Les circuits électriques :

Générateur : Fournit l'énergie électrique au circuit.

Récepteur : Transforme l'énergie électrique reçue en une autre forme d'énergie.

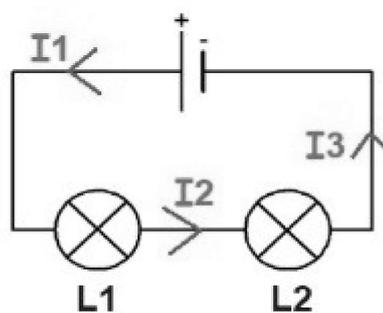
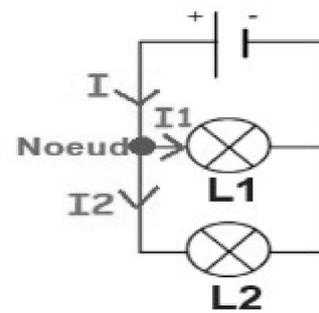
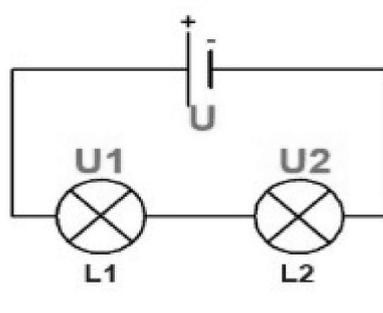
Dipôle	Pile	Générateur	Lampe	Interrupteur	DEL	Résistance	Moteur
Symbole				Ouvert  Fermé 			

Circuit en série Le circuit ne contient qu'une seule boucle	Circuit en dérivation Le circuit contient plusieurs boucles
	
<ul style="list-style-type: none"> - Changer l'ordre des dipôles ne change rien au fonctionnement du circuit. - Si on ajoute des récepteurs, la lampe brillera plus faiblement. - Si <u>un dipôle tombe en panne</u>, <u>tous les autres dipôles cessent de fonctionner</u> car le circuit est ouvert (il y a un trou dans la boucle). 	<ul style="list-style-type: none"> - Inverser L1 et L2 ne change rien au fonctionnement du circuit. - Si on ajoute des récepteurs, la lampe brillera autant qu'avant. - Si un <u>dipôle tombe en panne</u> sur une branche dérivée, <u>les autres dipôles continuent de fonctionner.</u> - Si un <u>dipôle tombe en panne</u> sur la branche principale, <u>tous les autres dipôles cessent de fonctionner.</u>

Dans les deux types de circuits, le **courant électrique circule de la borne positive (+) vers la borne négative (-) du générateur.**

VI. L'intensité et la tension électriques :

L'intensité électrique	La tension électrique
<p>L'intensité (notée I) est la valeur du courant électrique dans un circuit, elle s'exprime en Ampère (de symbole A).</p> <p>On mesure l'intensité avec un ampèremètre qu'on branche en série.</p> <p>Symbole de l'ampèremètre : </p>	<p>La tension (notée U) est la « différence de niveau électrique » entre les deux bornes d'un dipôle. Elle s'exprime en Volt (de symbole V).</p> <p>On mesure la tension avec un voltmètre qu'on branche en dérivation.</p> <p>Symbole du voltmètre : </p>

Lois de la tension et de l'intensité électriques		
Loi d'unicité de l'intensité	Loi d'additivité des intensités	Loi d'additivité des tensions
		
<p><u>Dans un circuit en série :</u> $I_1 = I_2 = I_3$</p> <p>L'intensité est la même en tout point du circuit.</p>	<p><u>Dans un circuit en dérivation :</u> $I = I_1 + I_2$</p> <p>L'intensité dans la branche principale est égale à la somme des intensités dans les branches secondaires.</p>	<p><u>Dans un circuit en série :</u> $U = U_1 + U_2$</p> <p>La tension aux bornes du générateur (de la pile) est égale à la somme des tensions aux bornes des récepteurs.</p>

VII. La résistance électrique : Effet Joule et loi d'Ohm :

La **résistance électrique** représente la capacité d'un conducteur à s'opposer au passage du courant électrique.

Un résistor est un dipôle électrique qui transforme l'énergie **électrique** qu'elle consomme en énergie **thermique** (chaleur) : c'est l'**effet Joule**.

Moins le matériau est conducteur plus il s'échauffe quand il est traversé par un courant, il « résiste » au courant électrique.

La **résistance électrique** se mesure avec un **ohmmètre** et elle s'exprime en **Ohm** (de symbole Ω).

La loi d'Ohm permet de relier la résistance, la tension et l'intensité du courant électrique :

$$U = R \times I$$

VIII. La puissance et l'énergie électrique :

La puissance électrique d'un appareil correspond à l'énergie qu'il consomme en une seconde. On peut la calculer grâce à la relation suivante :

$$P = U \times I$$

On peut également relier l'énergie et la puissance électrique grâce à la relation suivante :

$$E = P \times t$$

$$\text{ou } P = \frac{E}{t}$$

Remarque : Si on veut calculer l'énergie en **Wh**, il suffit de convertir la durée en heure avant de faire le calcul.

1 h = 60 min = 3600 secondes donc 1 secondes = (1 / 3600) h.

Des signaux pour observer et communiquer

I. Les signaux lumineux :

Source primaire	Elle émet sa propre lumière.	Visible dans l'obscurité.	Exemples : Le Soleil, une bougie, une lampe...
Objet diffusant	Elle diffuse la lumière qu'elle reçoit.	Pas visible dans l'obscurité	Exemples : La Lune, une planète, un livre...

Modèle du rayon lumineux : La lumière se propage en suivant une **trajectoire rectiligne** (en forme de ligne droite).

La **vitesse de propagation** de la lumière dans le **vide** est de **300 000 000 m/s**.

L'**année-lumière** (a.l.) est la **distance** parcourue par la lumière **dans le vide** en un an.

Une année-lumière est environ égale à **$9,5 \times 10^{15}$** mètres (en notation scientifique) soit 9 500 000 000 000 000 mètres (en notation décimale).

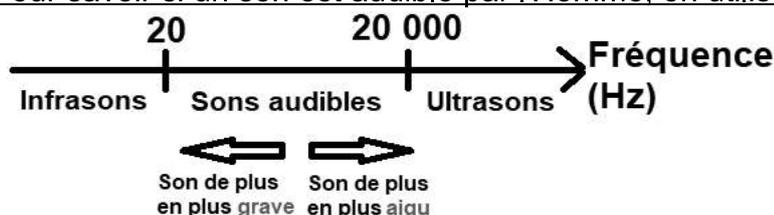
II. Les signaux sonores :

Le son est une **onde** qui a besoin d'un **milieu matériel** (le verre, l'air, le métal...) pour se propager. Il ne peut pas se propager dans le vide.

C'est la **vibration des molécules** du milieu qui permet la propagation du son.

La **fréquence** d'un son correspond au **nombre de vibrations par seconde** du milieu dans lequel il se propage. Elle s'exprime en **hertz** (de symbole **Hz**).

Pour savoir si un son est audible par l'Homme, on utilise l'échelle de fréquence suivante :



Vitesse en m/s (ou km/h)	$v = \frac{d}{t}$	Distance parcourue en m (ou km)
		Durée du parcours en s (ou h)

$$d = v \times t \quad \text{ou} \quad t = \frac{d}{v}$$

Remarque : Si on a la **durée du parcours d'un aller-retour** et qu'on veut calculer la **distance d'un aller seulement**, il ne faut pas oublier de **diviser le résultat par 2**.

Les relations mathématiques à connaître

$$S = \frac{m_{\max}}{V}$$

Solubilité en g/L (grammes par litre) Masse maximale de soluté en g (grammes) Volume de solvant en L (litres)

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Masse volumique en g/L (ou kg/L) Masse en g (grammes) Volume en L (litres)

$$P = m \times g$$

Poids en Newton (N) Masse en kilogramme (kg) Intensité de la pesanteur en Newton par kilogramme (N/kg)

$$v = \frac{d}{t}$$

Vitesse en m/s (ou km/h) Distance parcourue en m (ou km) Durée du parcours en s (ou h)

$$d = v \times t \quad \text{ou} \quad t = \frac{d}{v}$$

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

Energie cinétique en Joule (J) Masse de l'objet en kilogramme (kg) Vitesse en mètres par seconde (m/s)

$$U = R \times I$$

Tension aux bornes de la résistance en Volt (V) Résistance en Ohm (Ω) Intensité du courant en Ampère (A)

$$P = U \times I$$

Puissance en Watt (W) Tension en Volt (V) Intensité en Ampère (A)

$$E = P \times t$$

Energie en Joule (J) Puissance en Watt (W) Durée de fonctionnement en seconde (s)

$$\text{ou } P = \frac{E}{t}$$