

# Révision de l'univers matériel en science et technologie (ST)

Ce résumé présente brièvement tous les concepts de l'univers matériel sujets à l'examen ministériel ST.

Pour explorer un sujet plus en détail, scanne son code QR. Pour voir le résumé de l'univers Terre et espace ainsi que celui de l'univers technologique, scanne le grand code QR en bas et à gauche.

## La concentration

La **concentration** est le rapport entre la quantité de soluté et la quantité de solution.

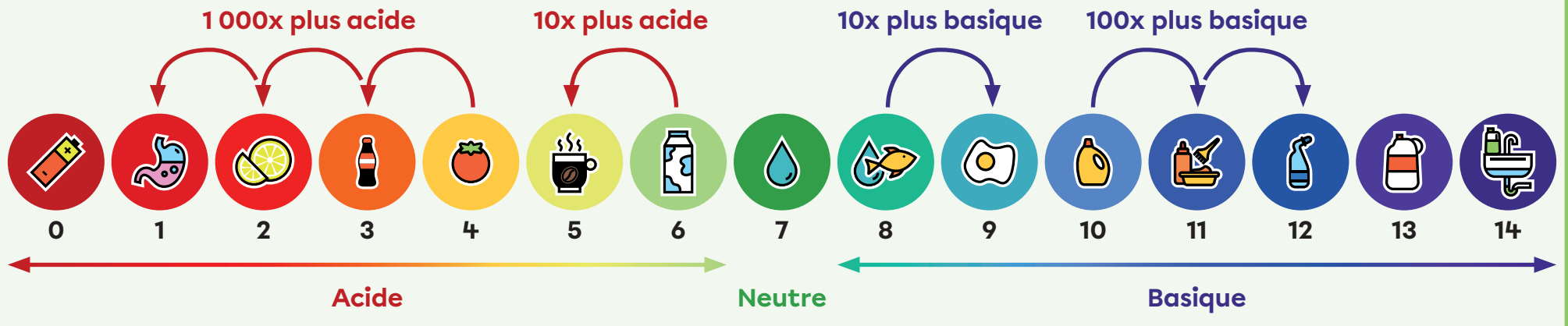
Ex. 25,00 g de soluté sont dissouts dans 800,0 mL de solution.

Quelle est la concentration de la solution?

Massique volumique (g/L)	En % m/V	En ppm
$m = 25,00 \text{ g}$ $V = 800,0 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1\,000 \text{ mL}} = 0,800 \text{ L}$ $C = ? \text{ g/L}$	$m = 25,00 \text{ g}$ $V = 800,0 \text{ mL}$ $C = ? \% \text{ m/V}$	$m = 25,00 \text{ g}$ $V = 800,0 \text{ mL}$ $C = ? \text{ ppm}$
$C = \frac{m}{V}$ $C = \frac{25,00 \text{ g}}{0,800 \text{ L}}$ $C = 31,25 \text{ g/L}$	$C = \frac{m}{V} \times 100$ $C = \frac{25,00 \text{ g}}{800,0 \text{ mL}} \times 100$ $C = 3,125 \% \text{ m/V}$	$C = \frac{m}{V} \times 1\,000\,000$ $C = \frac{25,00 \text{ g}}{800,0 \text{ mL}} \times 1\,000\,000$ $C = 31\,250 \text{ ppm}$

## L'échelle de pH

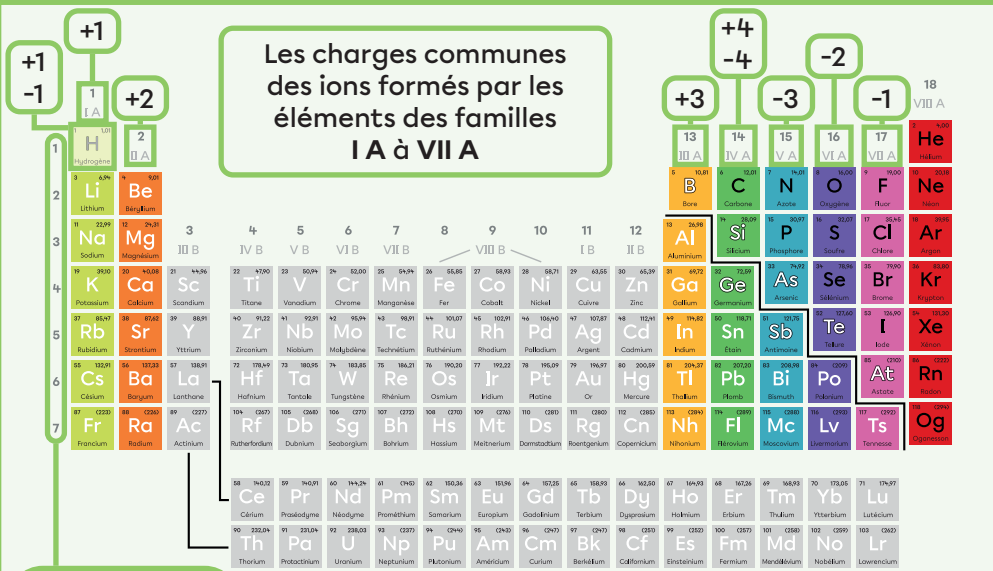
L'échelle de pH est une échelle logarithmique qui permet de comparer le caractère acide, neutre ou basique des solutions.



# La dissociation électrolytique

Un électrolyte est une substance qui <u>permet le passage du courant</u> lorsqu'elle est en solution aqueuse.	Type d'électrolyte	Acide	Base	Sel
	<b>Formule chimique générale</b>	(H) + Non-métal	Métal + (OH)	Métal + Non-métal
La dissociation électrolytique est la séparation d'un électrolyte en un cation et un anion.	<b>Ions présents en solution</b>	Un proton (H <sup>+</sup> ) et un anion	Un cation et un hydroxyde (OH <sup>-</sup> )	Un cation et un anion
	<b>pH en solution</b>	Inférieur à 7	Supérieur à 7	Variable
	<b>Exemples</b>	HCl, CH <sub>3</sub> COOH, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaOH, Ca(OH) <sub>2</sub>	MgCl <sub>2</sub> , KNO <sub>3</sub> , NaF

# Les familles du tableau périodique des éléments



Famille	Caractéristiques
<b>Alcalins</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Métaux mous</li> <li>Très réactifs</li> <li>Bons conducteurs électriques</li> </ul>
<b>Alcalinoterreux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Métaux mous</li> <li>Réactifs</li> <li>Bons conducteurs électriques</li> <li>Dans la croûte terrestre</li> </ul>
<b>Halogènes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Très réactifs</li> <li>Désinfectants</li> <li>Forment des sels en réaction avec des métaux</li> </ul>
<b>Gaz inertes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non-métaux</li> <li>Très stables</li> <li>Lumineux si traversés par un courant électrique</li> </ul>





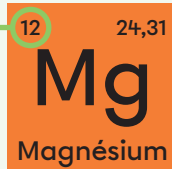
# Le modèle atomique de Rutherford-Bohr

- Numéro atomique = Nombre  $p^+$  dans le noyau = Nombre  $e^-$  à distribuer
- Numéro de la période = Nombre de couches électroniques
- Numéro de la famille (chiffre romain) = Nombre  $e^-$  de valence
- 1<sup>re</sup> couche : 2  $e^-$  max.
- 2<sup>e</sup> couche et plus : 8  $e^-$  max.

## Ex. L'atome de magnésium (Mg)

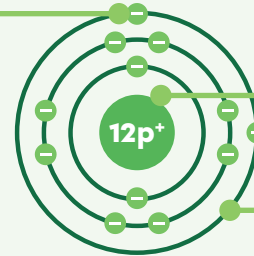
Famille : IIA

Numéro atomique



Période : 3

$e^-$  de valence



Noyau

Couche électronique



# Les ions

Un **ion** est un atome qui a perdu ou gagné des électrons, souvent pour prendre la même configuration électronique qu'un gaz inerte et devenir plus stable.

**Cation** : ion chargé positivement

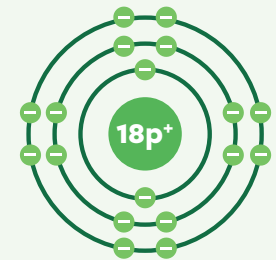
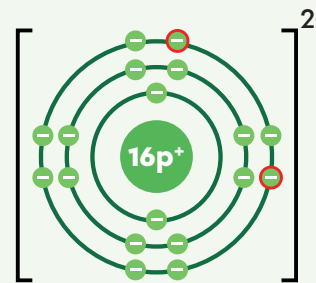
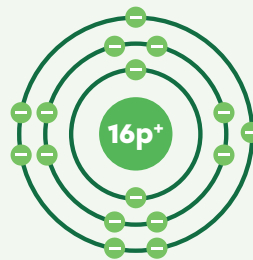
Atome de soufre (S)

Ion de soufre ( $S^{2-}$ )

Atome d'Argon (Ar)

**Anion** : ion chargé négativement

Ex. Un atome de soufre (S) gagne 2 électrons pour former un ion de soufre ( $S^{2-}$ ), obtenant ainsi la même configuration électronique que l'argon (Ar).



Légende

Électron gagné





## Les types de transformations chimiques

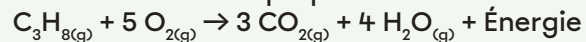
L'**oxydation** est une réaction où un élément des réactifs subit une perte d'électron(s). Elle peut se faire en présence de dioxygène.

Ex. Formation de l'oxyde ferrique (rouille)



La **combustion** est une oxydation qui dégage de l'énergie.

Ex. Combustion du propane



La **respiration cellulaire** est une combustion lente du glucose qui se produit, entre autres, dans les cellules animales et végétales.

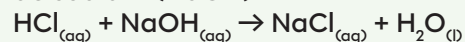


La **photosynthèse** est la réaction de synthèse du glucose qui se déroule dans les cellules végétales.



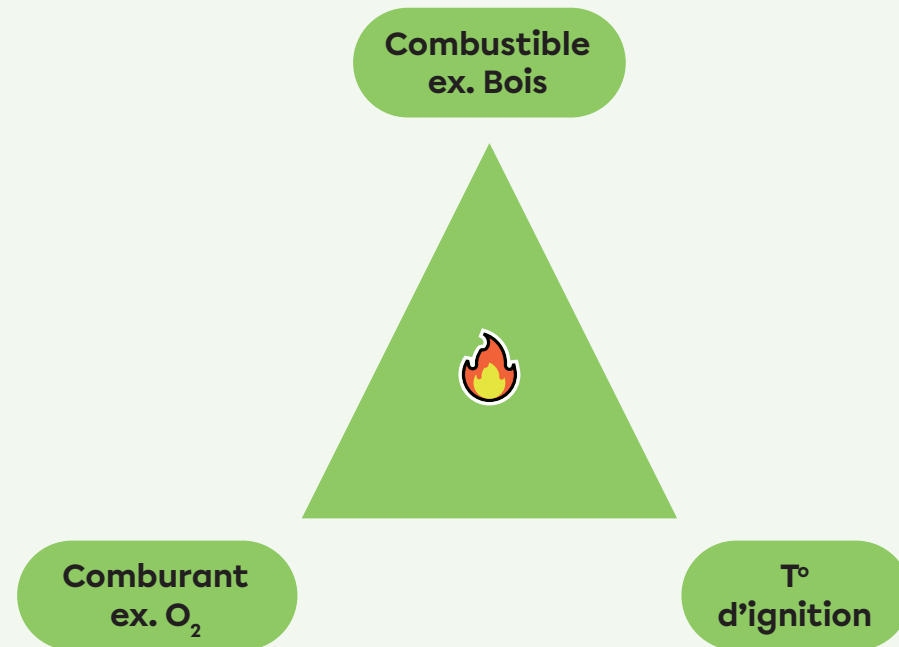
La **neutralisation acidobasique** est la réaction d'un acide avec une base. Elle peut former un sel et de l'eau.

Ex. Neutralisation de l'acide chlorhydrique (HCl) par l'hydroxyde de sodium (NaOH)



## Le triangle de feu

Il y a 3 éléments nécessaires à une combustion.  
Si l'un d'eux n'est plus présent, le feu s'éteint.





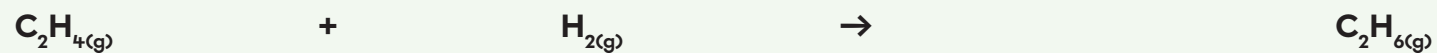
## La loi de la conservation de la masse

La matière n'est ni créée ni détruite, elle est transformée. La masse des réactifs est égale à la masse des produits.

Masse des réactifs

=

Masse des produits



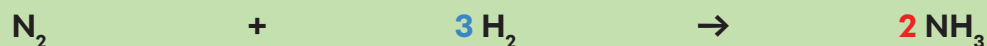
28,06 g + 2,02 g = 30,08 g

30,08 g = 30,08 g ✓



## Le balancement d'une équation chimique

Le balancement d'une équation chimique permet d'équilibrer le nombre d'atomes des réactifs et des produits afin de respecter la loi de la conservation de la matière.



N

2

0

2

2 × 1

H

0

6

6

3 × 2

2 × 3

Nombre d'atomes N

Réactifs

Produits

2

2

Nombre d'atomes H

Réactifs

Produits

6

6





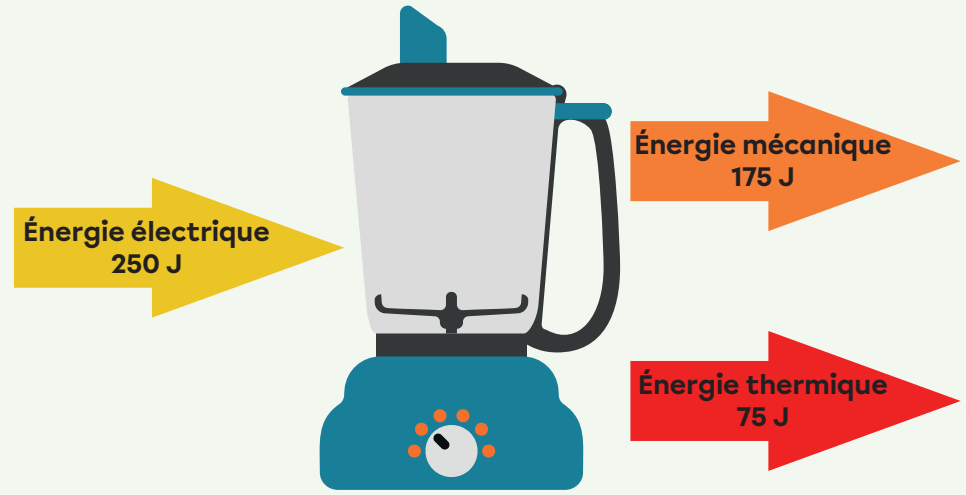
## La loi de la conservation de l'énergie

L'énergie n'est ni créée ni détruite. Elle est transférée ou transformée.

### Transfert d'énergie thermique du café vers la main



### Transformation d'énergie électrique en énergie mécanique et en énergie thermique



$$\begin{array}{rcl}
 \text{Énergie consommée} & = & \text{Énergie utile} + \text{Énergie dissipée} \\
 250 \text{ J} & = & 175 \text{ J} + 75 \text{ J} \\
 250 \text{ J} & = & 250 \text{ J}
 \end{array}$$



## Le rendement énergétique

Ex. Un grille-pain consomme 270 000 J d'énergie électrique et la transforme en 197 100 J d'énergie thermique utile.  
Quel est le rendement énergétique du grille-pain?

Rendement énergétique = ? %

É. consommée = 270 000 J

É. utile = 197 100 J

$$\text{Rendement énergétique} = \frac{\text{É. utile}}{\text{É. consommée}} \times 100$$

$$\text{Rendement énergétique} = \frac{197\,100 \text{ J}}{270\,000 \text{ J}} \times 100$$

$$\text{Rendement énergétique} = 73 \%$$





## L'électricité statique

### Loi des charges

- + - = Attraction
- + + ou - - = Répulsion

**Conduction : Contact entre un matériau chargé et un matériau neutre.**



**Frottement : Un matériau arrache des électrons à l'autre.**

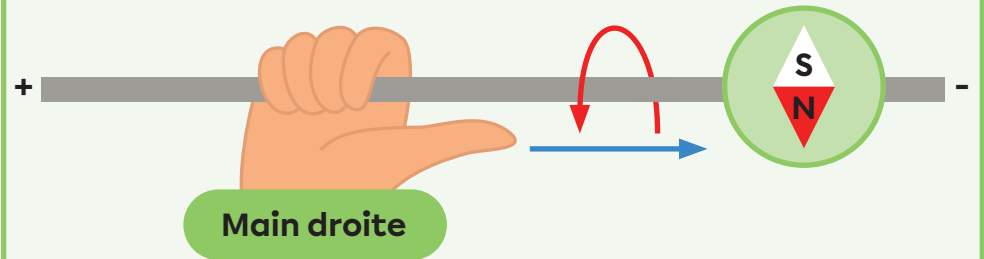


**Induction : Une charge à proximité entraîne un déplacement temporaire des électrons.**



## Le champ magnétique autour d'un fil droit

- Pouce : sens conventionnel du courant
- Doigts : sens des lignes de champ magnétique

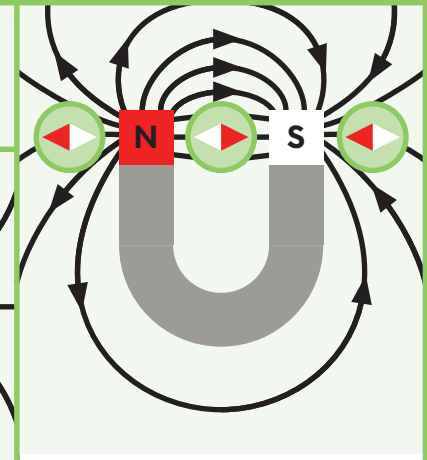
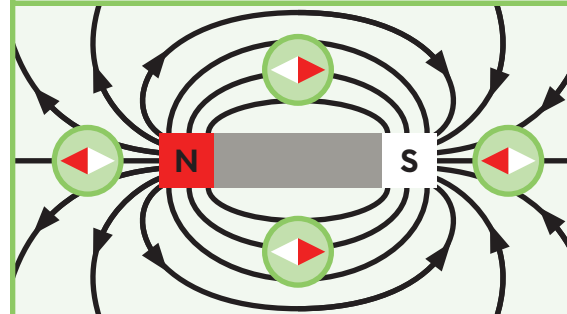


## Le champ magnétique autour d'un aimant

Les lignes de champ magnétique vont du pôle nord magnétique vers le pôle sud magnétique.

**L'attraction et la répulsion entre deux pôles**

- N-S = Attraction
- N-N ou S-S = Répulsion





## La loi d'Ohm ( $U = RI$ )

Ex. Un grille-pain dont la résistance est de  $12,0 \Omega$  est parcouru par un courant de  $10\,000 \text{ mA}$ .  
Quelle est la différence de potentiel aux bornes du grille-pain?

$$R = 12,0 \Omega$$

$$I = 10\,000 \text{ mA} \times \frac{1 \text{ A}}{1\,000 \text{ mA}} = 10,000 \text{ A}$$

$$U = ? \text{ V}$$

$$U = RI$$

$$U = 12,0 \Omega \times 10,000 \text{ A}$$

$$U = 120 \text{ V}$$



## La puissance électrique ( $P = UI$ )

Ex. Quelle est la puissance électrique du grille-pain de l'exemple précédent?

$$U = 120 \text{ V}$$

$$I = 10,000 \text{ A}$$

$$P = ? \text{ W}$$

$$P = UI$$

$$P = 120 \text{ V} \times 10,000 \text{ A}$$

$$P = 1\,200 \text{ W} \text{ ou } 1,20 \text{ kW}$$



## L'énergie électrique consommée ( $E = P\Delta t$ )

Ex. Le grille-pain fonctionne pendant 3 min et 45 sec.  
Quelle quantité d'énergie électrique a-t-il consommée?

### Joules (J)

$$P = 1\,200 \text{ W}$$

$$\Delta t = \left( 3 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \right) + 45 \text{ s} = 225 \text{ s}$$

$$E = ? \text{ J}$$

$$E = P\Delta t$$

$$E = 1\,200 \text{ W} \times 225 \text{ s}$$

$$E = 270\,000 \text{ J} \text{ ou } 270 \text{ kJ}$$

### Kilowattheure (kWh)

$$P = 1,20 \text{ kW}$$

$$\Delta t = \left( 3 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \right) + \left( 45 \text{ sec} \times \frac{1 \text{ h}}{3\,600 \text{ s}} \right) = 0,0625 \text{ h}$$

$$E = ? \text{ kWh}$$

$$E = P\Delta t$$

$$E = 1,20 \text{ kW} \times 0,0625 \text{ h}$$

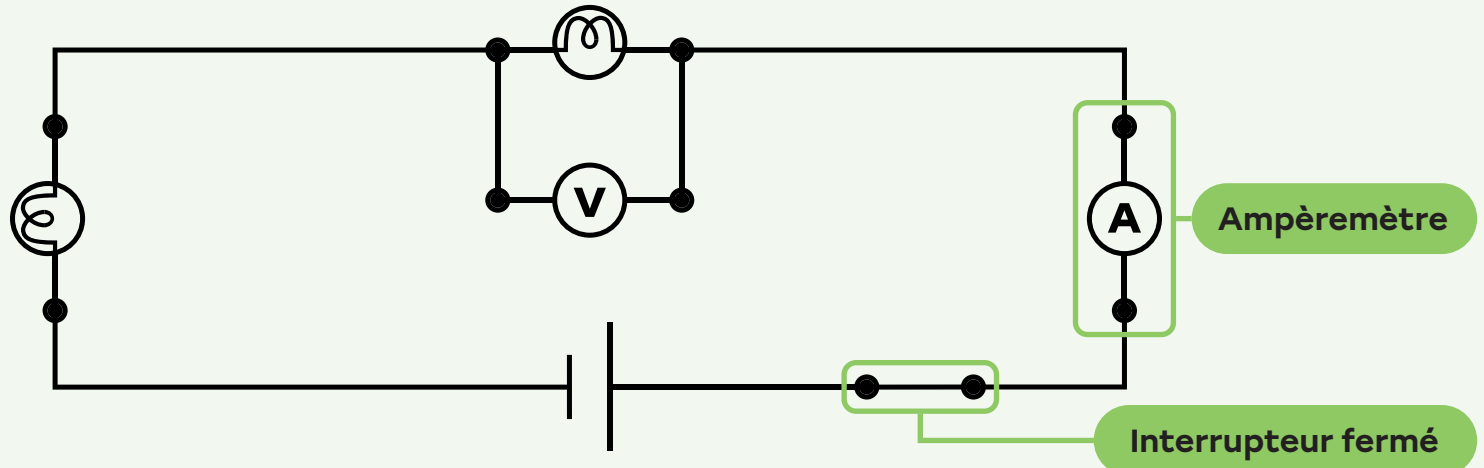
$$E = 0,0750 \text{ kWh}$$





# Les circuits électriques

## Circuit en série



## Circuit en parallèle

Interrupteur ouvert

Voltmètre

