

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.

La concentration

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

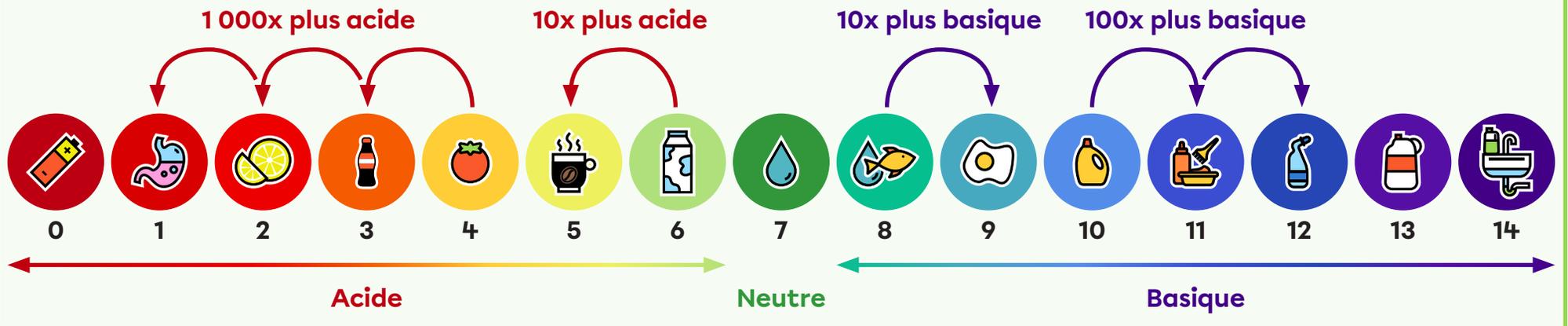
Ex. 25 g de soluté sont dissouts dans 980 mL de solution.

Quelle est la concentration?

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

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
	Formule chimique générale	(H) + Non-métal	Métal + (OH)	Métal + Non-métal
La dissociation électrolytique est la séparation d'un électrolyte en un cation et un anion.	Ions présents en solution	Un proton (H ⁺) et un anion	Un cation et un hydroxyde (OH ⁻)	Un cation et un anion
	pH en solution	Inférieur à 7	Supérieur à 7	Variable
	Exemples	HCl, CH ₃ COOH, H ₂ SO ₄	NaOH, Ca(OH) ₂	MgCl ₂ , KNO ₃ , NaF



Les familles du tableau périodique des éléments

La charge des ions formés par les éléments des familles I A à VII A

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





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^{re} couche : 2 e^- max.
- 2^e couche et plus : 8 e^- max.

Ex. L'atome de magnésium (Mg)

Numéro atomique : 12
Période : 3
Famille : IIA

e^- de valence : 2
Noyau : $12p^+$
Couche électronique : 3



Les ions

Un **ion** est un atome qui a perdu ou gagné des électrons 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			

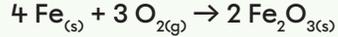




Les types de transformations chimiques

L'**oxydation** est une réaction où un élément des réactifs subit une perte d'électron en présence d'oxygène.

Ex. Formation de l'oxyde ferreux (rouille)



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

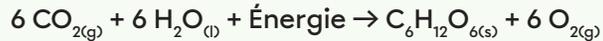
Ex. Combustion du propane



La **respiration cellulaire** est une combustion lente du glucose dans les cellules animales et végétales.

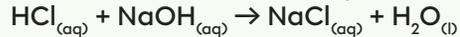


La **photosynthèse** est la réaction de synthèse du glucose qui se déroule dans les cellules végétales.



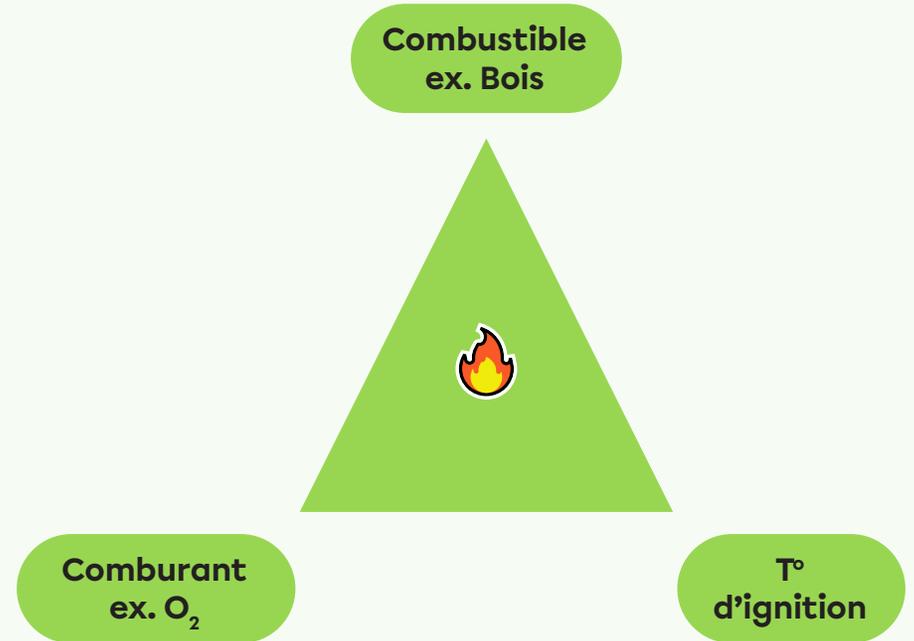
La **neutralisation acidobasique** est la réaction d'un acide avec une base pour former un sel et de l'eau.

Ex. Neutralisation du HCl par le 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 pas créée ni détruite, elle est transformée. La masse des réactifs est égale à la masse des produits.

Masse des réactifs		=	Masse des produits	
$C_2H_4(g)$	+	$H_2(g)$	\rightarrow	$C_2H_6(g)$
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	+	$3 H_2$	\rightarrow	$2 NH_3$
N	2		0		2 2×1
H	0		6 3×2		6 2×3

Nombre d'atomes de N	
Réactifs	Produits
2	2
Nombre d'atomes de H	
Réactifs	Produits
6	6





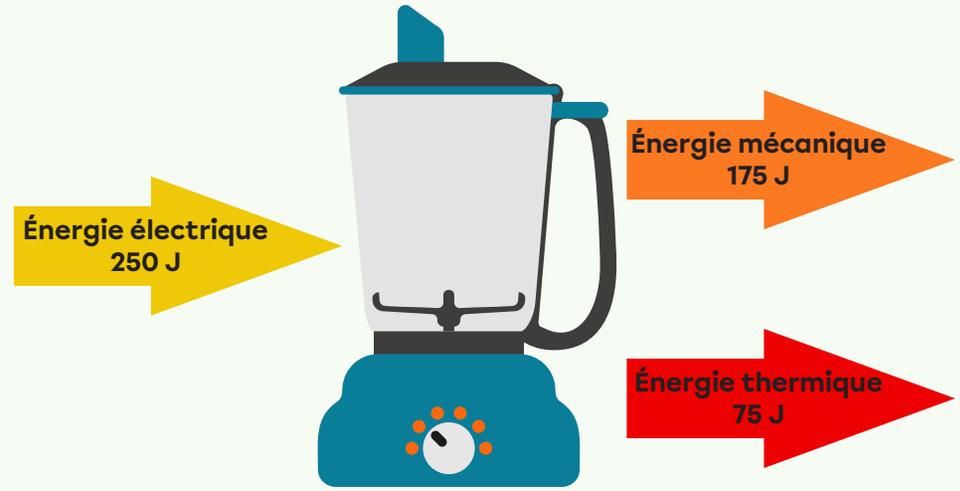
La loi de la conservation de l'énergie

L'énergie n'est pas créée ni détruite. Elle est soit 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?

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.

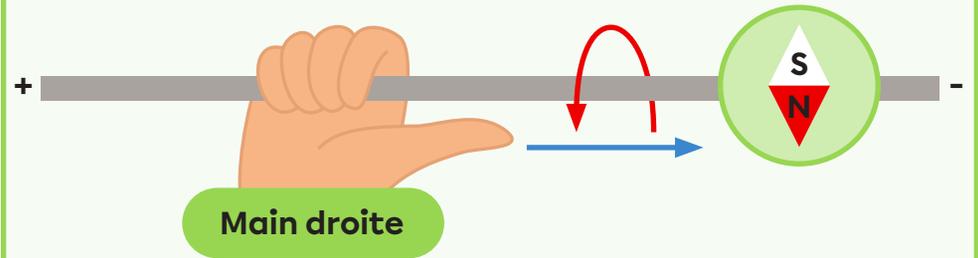


Induction : Une charge à proximité entraîne un déplacement temporaire des électrons.



Le champ magnétique autour d'un fil droit

- Pouce : sens conventionnel du courant
- Doigts : sens de rotation du champ magnétique

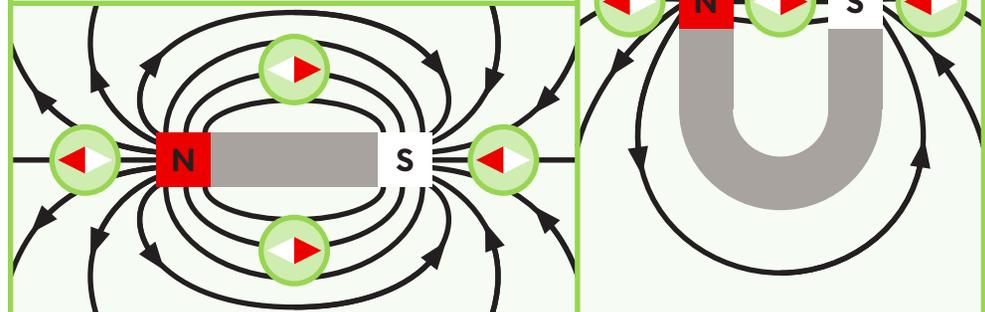


Le champ magnétique autour d'un aimant

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

Loi des pôles magnétiques

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





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

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

$$R = 12 \Omega$$

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

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

$$U = RI$$

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

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



La puissance électrique ($P=UI$)

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

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

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

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

$$P = UI$$

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

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



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)

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

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

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

$$E = P\Delta t$$

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

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

Kilowattheure (kWh)

$$P = 1\,200 \text{ W} \times \frac{1 \text{ kW}}{1\,000 \text{ W}} = 1,2 \text{ kW}$$

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

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

$$E = P\Delta t$$

$$E = 1,2 \text{ kW} \times 0,0625 \text{ h}$$

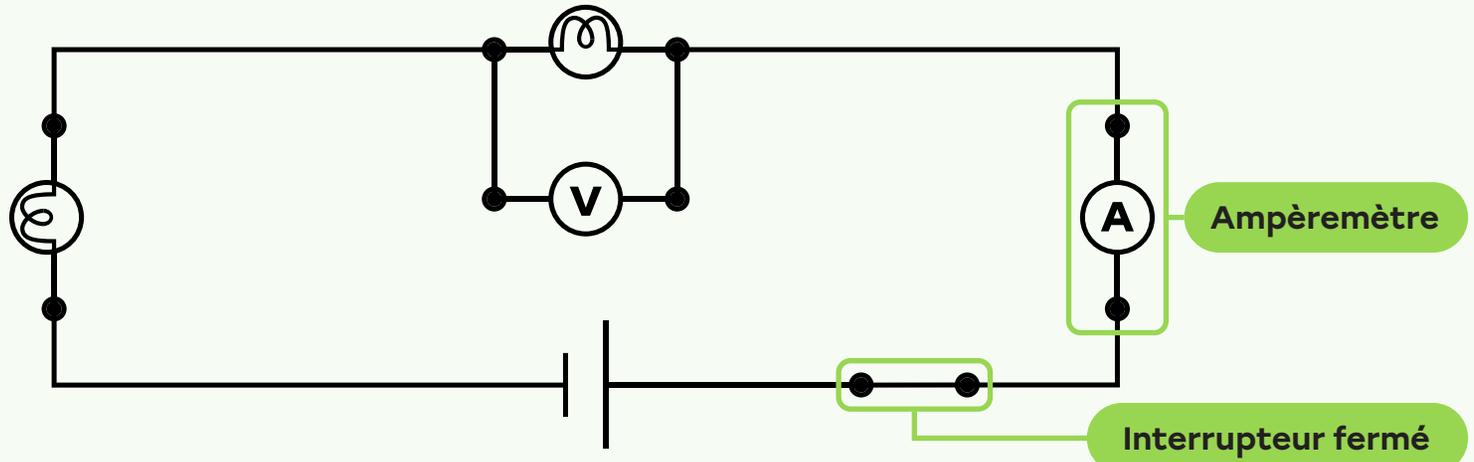
$$E = 0,075 \text{ kWh}$$





Les circuits électriques

Circuit en série



Circuit en parallèle

Interrupteur ouvert

Voltmètre

