

Révision de l'univers matériel en applications technologiques et scientifiques (ATS)

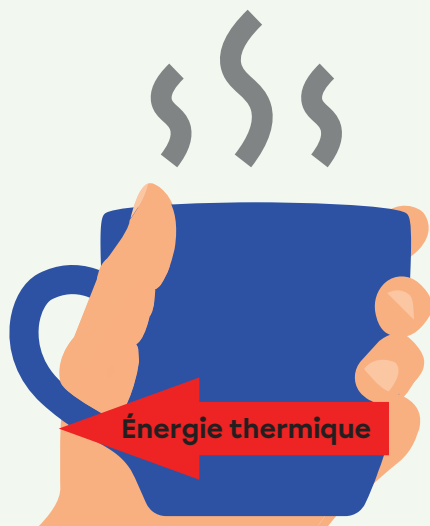
Ce résumé présente brièvement tous les concepts de l'univers matériel sujets à l'examen ministériel ATS. Pour explorer un sujet plus en détail, scanne son code QR.



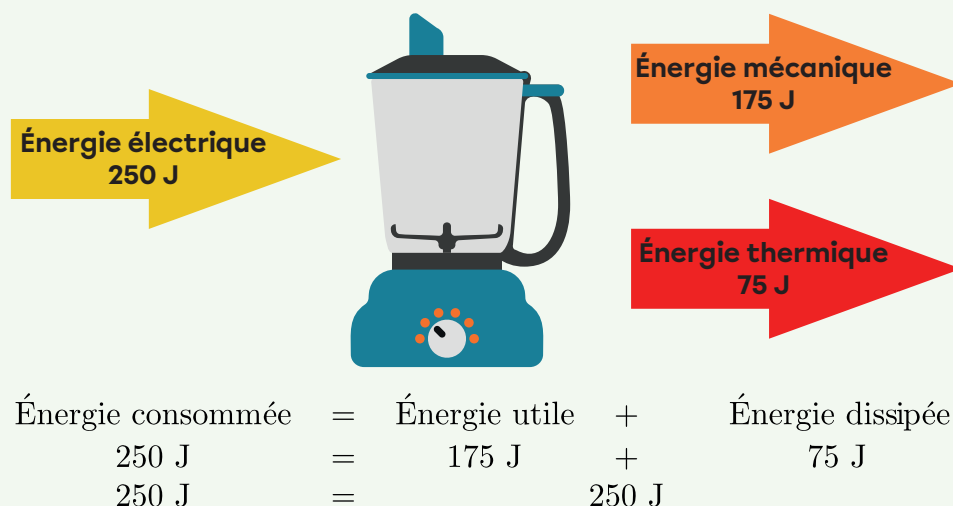
La loi de la conservation de l'énergie

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



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



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

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

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

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



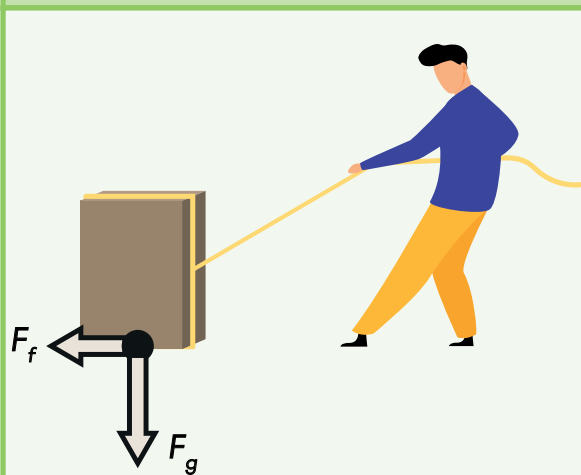


La force

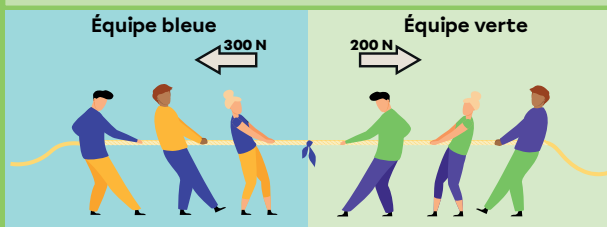
Une **force** peut déformer, mettre en mouvement ou modifier le mouvement d'un objet.

Type de force	Description
Gravitationnelle (F_g)	Force d'attraction entre deux corps
Frottement (F_f)	Force en opposition au déplacement d'un objet sur une surface
Magnétique	Force d'attraction ou de répulsion entre deux pôles magnétiques

Exemple 1 : Traction d'une boîte au sol



Exemple 2 : Jeu de la souque à la corde



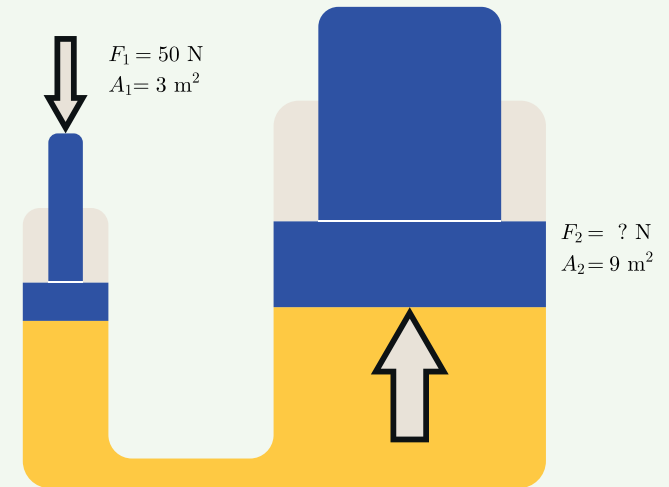
La corde est en mouvement grâce à une force résultante de 100 N vers la gauche.

Pour stopper la corde et retrouver l'équilibre, l'équipe verte doit appliquer 100 N de plus vers la droite. La force résultante devient nulle (0 N).



Le principe de Pascal

Une variation de pression en un point d'un fluide confiné est transmise dans toutes les directions.



$$P_1 = \frac{F_1}{A_1}$$

$$P_2 = \frac{F_2}{A_2}$$

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$F_2 = \frac{F_1 \times A_2}{A_1}$$

$$F_2 = \frac{50 \text{ N} \times 9 \text{ m}^2}{3 \text{ m}^2}$$

$$F_2 = 150 \text{ N}$$



La vitesse, la distance et le temps ($v=d/\Delta t$)

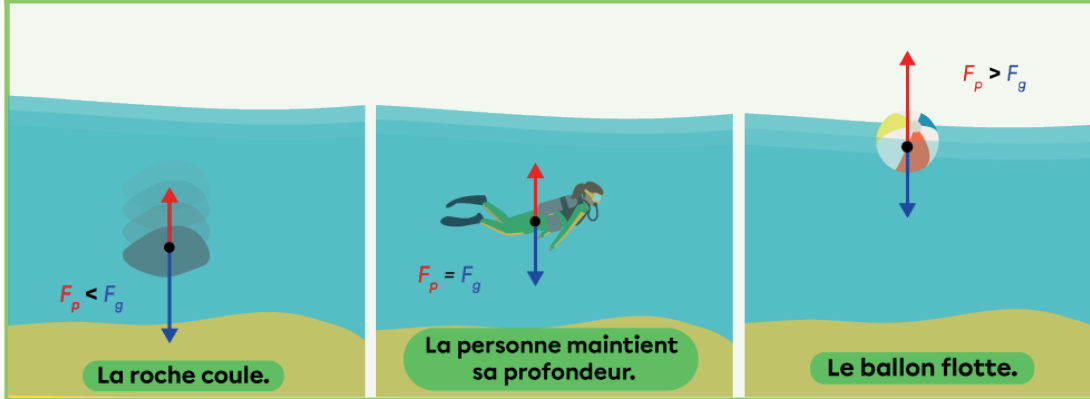
Ex. En voiture, il faut 3 h pour parcourir les 261 km qui séparent les villes de Québec et de Montréal. Quelle est la vitesse?

Kilomètres par heure (km/h)	Mètres par seconde (m/s)
$d = 261 \text{ km}$ $\Delta t = 3 \text{ h}$ $v = ? \text{ km/h}$ $v = \frac{261 \text{ km}}{3 \text{ h}}$ $v = 87 \text{ km/h}$	$d = 261 \text{ km} \times \frac{1\,000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 261\,000 \text{ m}$ $\Delta t = 3 \text{ h} \times \frac{3\,600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 10\,800 \text{ s}$ $v = ? \text{ m/s}$ $v = \frac{d}{\Delta t}$ $v = \frac{261\,000 \text{ m}}{10\,800 \text{ s}}$ $v \approx 24,17 \text{ m/s}$



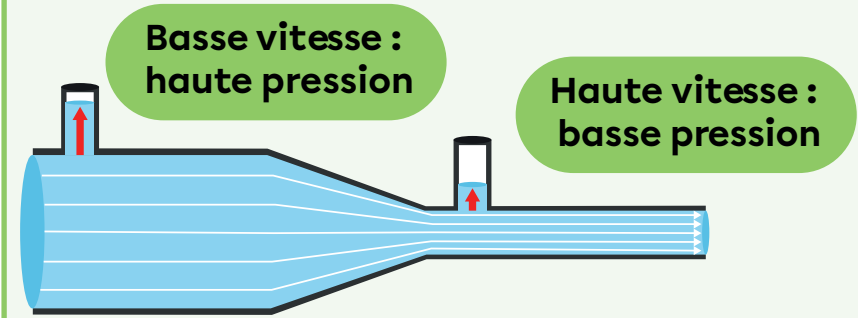
Le principe d'Archimède

La **force de poussée** (F_p) est égale au poids du fluide déplacé.
L'objet coule, maintient sa profondeur ou flotte selon que la force de poussée est plus petite, égale ou plus grande que le **poids de l'objet** (F_g).



Le principe de Bernoulli

Plus la vitesse d'un fluide est grande, plus la **pression** perpendiculaire à son déplacement est basse.



Le poids ($F_g = m_g$)

Ex. Quel est le poids d'une roche de 875 g sur la Terre?

$$m = 875 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1\,000 \text{ g}} = 0,875 \text{ kg}$$

$$g = 9,8 \text{ N/kg}$$

$$F_g = ? \text{ N}$$

$$F_g = mg$$

$$F_g = 0,875 \text{ kg} \times 9,8 \text{ N/kg}$$

$$F_g \approx 8,6 \text{ N}$$

Révision de l'univers matériel en applications technologiques et scientifiques (ATS) - suite



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.



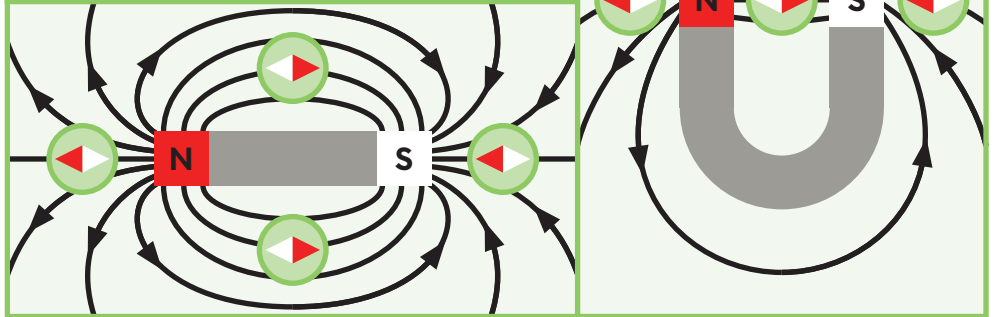
Le champ magnétique autour d'un aimant

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

Loi des pôles magnétiques

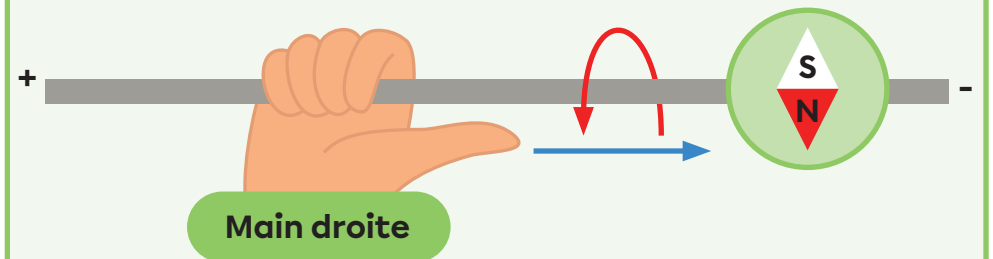
N-S = Attraction

N-N ou S-S = Répulsion



Le champ magnétique autour d'un fil droit (1^{re} règle de la main droite)

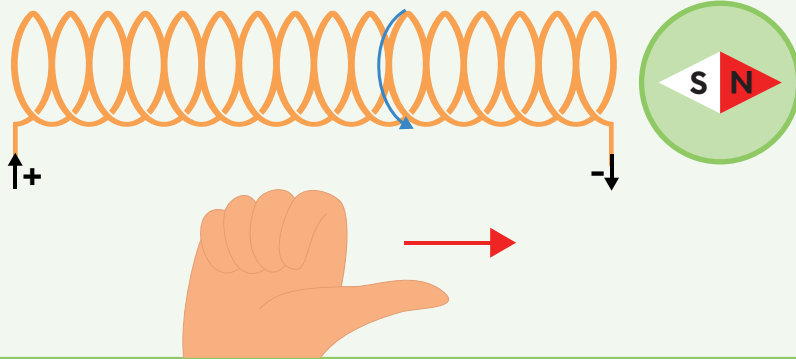
- Pouce : sens conventionnel du courant
- Doigts : sens de rotation du champ magnétique





Le champ magnétique autour d'un solénoïde (2^e règle de la main droite)

- Doigts : **sens conventionnel du courant**
- Pouce : **nord magnétique**

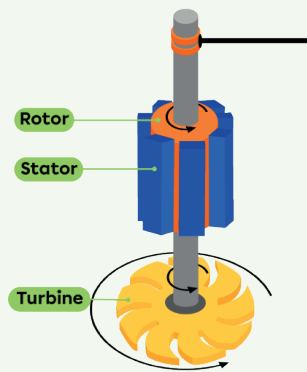


3 façons d'augmenter l'intensité du champ magnétique d'un solénoïde

- Augmenter le nombre de spires (tours)
- Augmenter l'intensité du courant
- Transformer le solénoïde en électroaimant en ajoutant un noyau ferromagnétique (fer, nickel ou cobalt)



L'induction électromagnétique



Dans un groupe turbine-alternateur, la rotation du rotor dans le stator fixe génère un courant électrique.

Rotor : partie rotative composée d'électroaimants

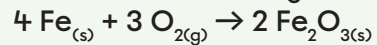
Stator : partie fixe composée de barres de cuivre



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)



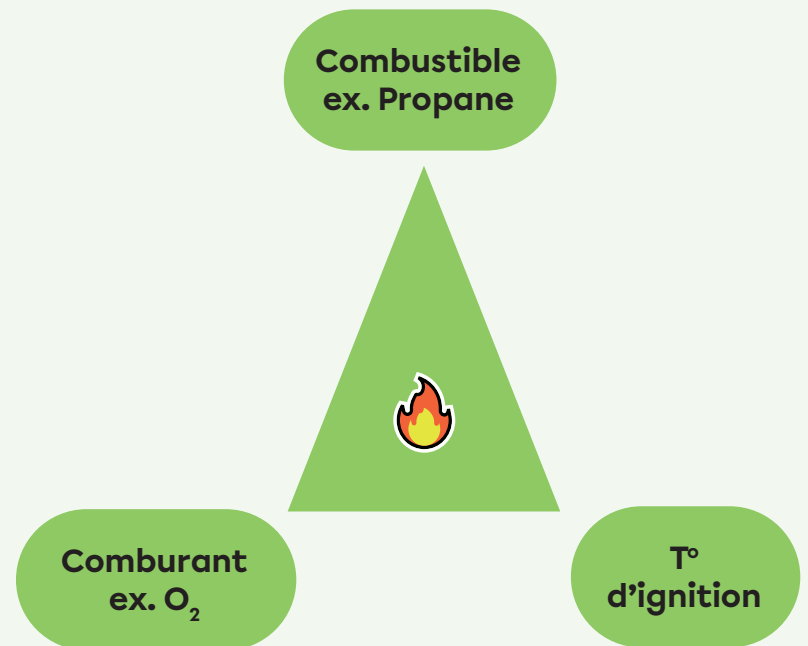
La **combustion** est une oxydation qui dégage de l'énergie.

Ex. Combustion du propane



Le triangle de feu

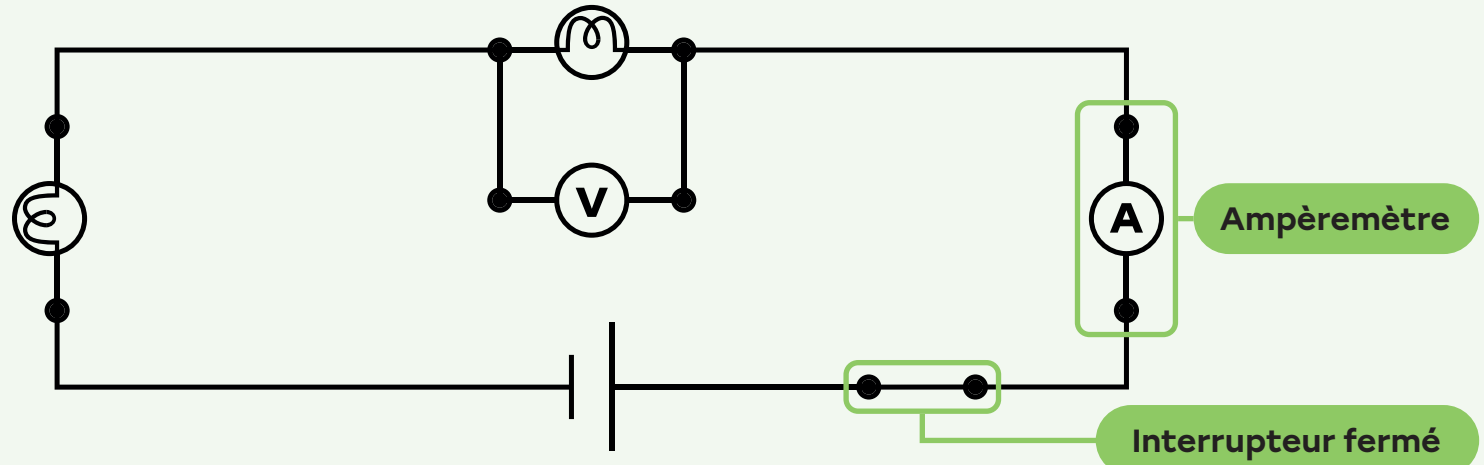
3 éléments clés d'une combustion





Les circuits électriques

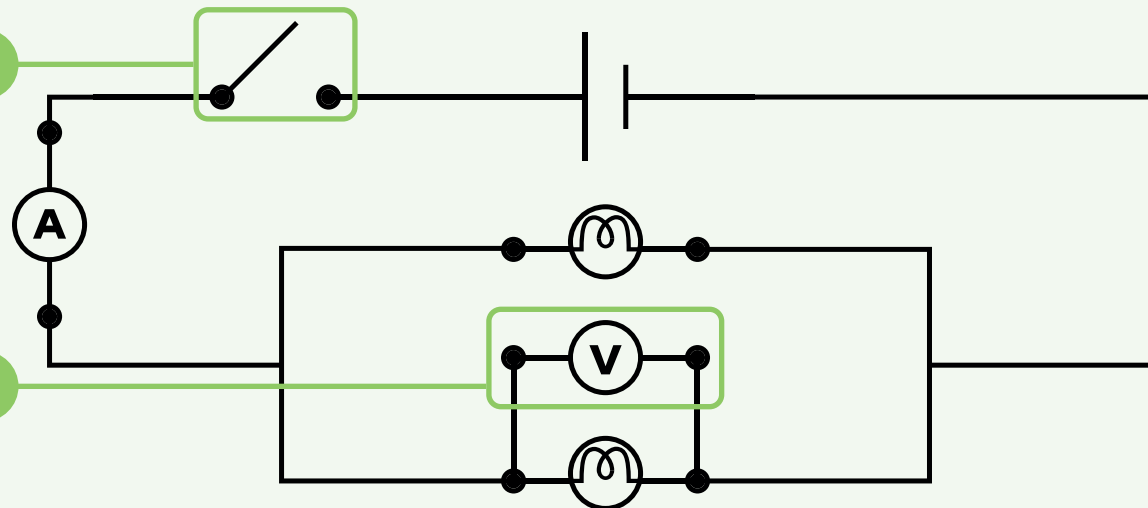
Circuit en série



Circuit en parallèle

Interrupteur ouvert

Voltmètre





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

Ex. Un grille-pain dont la résistance est de $12\ \Omega$ 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?

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

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

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

$$P = UI$$

$$P = UI$$

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

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



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)

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

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

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

$$E = P\Delta t$$

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

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