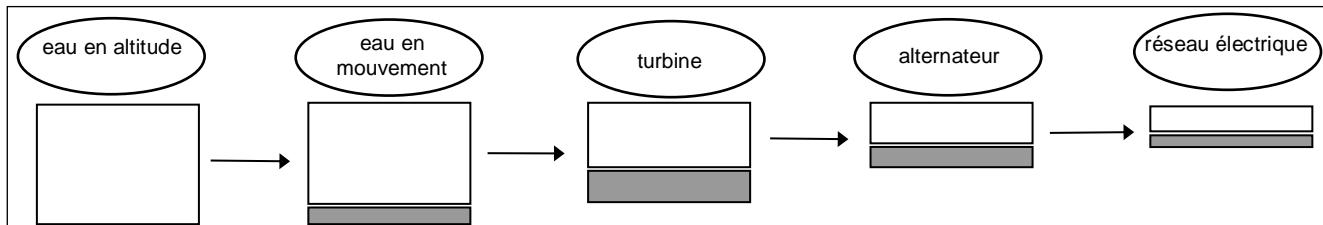


# Conversions

## Exercice 1 : Hydroélectricité

Les centrales hydroélectriques utilisent une chute d'eau comme source d'énergie.

- a) Compléter le diagramme suivant en indiquant, dans les cadres en blanc, les **types d'énergies** correspondant aux étapes successives de fonctionnement d'une centrale hydroélectrique :

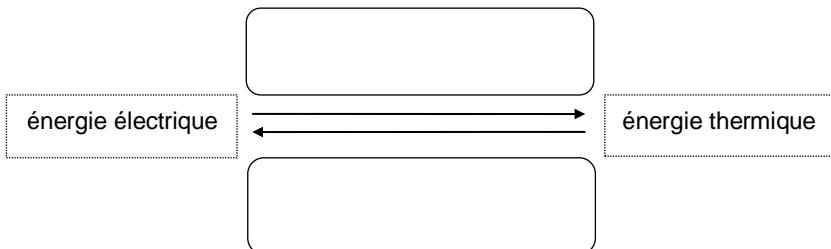


- b) A quelle type d'énergie correspondent les cadres grisés ? Quelle est l'origine de cette forme d'énergie ?

- c) Pourquoi peut-on dire que l'énergie électrique obtenue est d'origine solaire ?

## Exercice 2 : Conversions électrothermiques

- a) Citer les applications principales des conversions énergétiques ci-contre.



- b) Expliquer la conversion d'énergie électrique en énergie thermique en s'aidant d'un schéma au niveau atomique représentant le courant électrique dans un conducteur métallique.

- c) Un radiateur électrique consomme 3000 Watts sous une tension  $U = 220$  Volts. Quelle est l'intensité du courant qui la traverse ? Calculer la valeur de la résistance électrique  $R$  de ce four (indications :  $P = U \cdot I$  et  $U = R \cdot I$  ;  $I$  étant l'intensité du courant en Ampères).

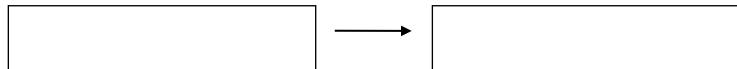
### Exercice 3 : Pile à combustible et moteur à hydrogène

La décomposition de l'eau en oxygène et hydrogène nécessite de l'énergie ; elle peut être réalisée par électrolyse. Inversement la réaction de synthèse de l'eau à partir d'hydrogène et oxygène dégage de l'énergie : on peut l'utiliser pour réaliser des piles à combustible ou bien encore pour faire fonctionner des moteurs. L'intérêt du moteur à hydrogène est sa propreté : il ne produit pratiquement pas de gaz polluant. Toutefois la difficulté est le stockage de l'hydrogène qui explose violemment avec l'oxygène de l'air.

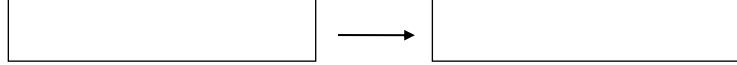
- a) Écrire et équilibrer l'équation de la réaction de synthèse de l'eau.

- b) Indiquer les types d'énergie initiale et finale dans :

- la pile à combustible



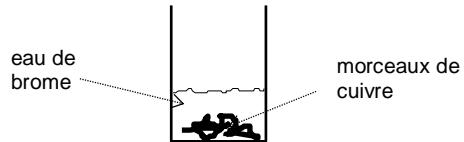
- le moteur



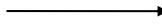
- c) Indiquer des exemples de gaz polluants produits par les moteurs classiques (à essence ou gazole)

### Exercice 4 : Oxydo-réduction

- a) On place quelques morceaux de cuivre Cu dans de l'eau de brome ( $\text{Br}_2$ ). On constate que le cuivre est attaqué ; la coloration jaune du brome disparaît et fait place à une coloration bleue. Écrire l'équation de la réaction qui a lieu sachant que les ions associés au cuivre et au brome sont  $\text{Cu}^{2+}$  et  $\text{Br}^-$ . Expliquer les observations décrites précédemment.



- b) Le bromure de cuivre ( $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Br}^-$ ) ne se transforme pas spontanément en cuivre et brome ; par contre on peut provoquer cette transformation par électrolyse. Représenter ce procédé sous forme de schéma.



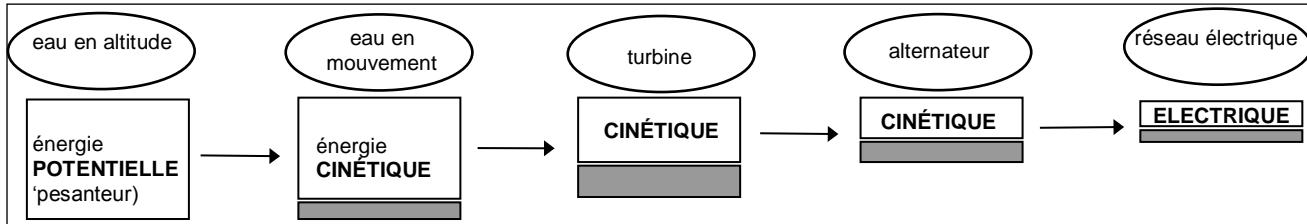
- c) Quelle est la réaction chimique qui a lieu dans cette électrolyse et comparer avec celle de la question a) en précisant les conversions d'énergie qui ont lieu dans les deux cas.

# Corrigé

## Exercice 1 : Hydroélectricité.

Les centrales hydroélectriques utilisent une chute d'eau comme source d'énergie.

- a) Compléter le diagramme suivant en indiquant, dans les cadres en blanc, les **types d'énergies** correspondant aux étapes successives de fonctionnement d'une centrale hydroélectrique :



- b) A quelle type d'énergie correspondent les cadres grisés ? Quelle est l'origine de cette énergie ?

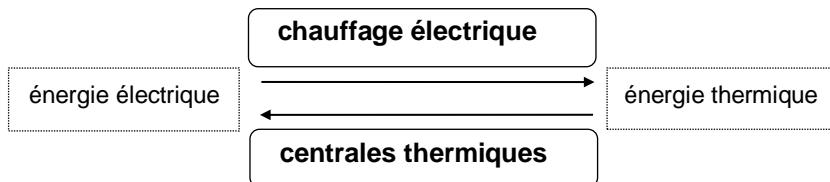
Energie THERMIQUE (transformation d'énergie cinétique en énergie thermique par frottement)

- c) Pourquoi peut-on dire que l'énergie électrique obtenue est d'origine solaire ?

Cycle de l'eau : énergie solaire (lumière), énergie thermique, évaporation de l'eau, nuages, pluie, eau en altitude (énergie potentielle de pesanteur)

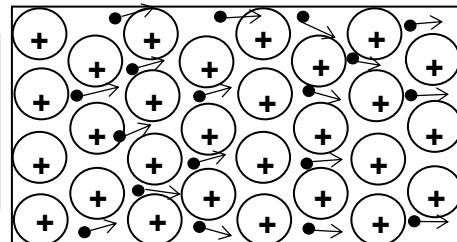
## Exercice 2 : Conversions électrothermiques

- a) Citer les applications principales des conversions énergétiques ci-contre.



- b) Expliquer la conversion d'énergie électrique en énergie thermique en s'aidant d'un schéma au niveau atomique représentant le courant électrique dans un conducteur métallique.

**Courant électrique = Mouvement des électrons dans un métal : chocs (= frottement), énergie thermique**



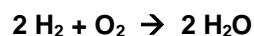
- c) Un radiateur électrique consomme 3000 Watts sous une tension  $U = 220$  Volts. Quelle est l'intensité du courant qui la traverse ? Calculer la valeur de la résistance  $R$  de ce four (indications :  $P = U \cdot I$  et  $U = R \cdot I$  ;  $I$  étant l'intensité du courant en Ampères).

$$I = P / U = 3000 / 220 = 13,6 \text{ A} ; \quad R = U / I = 220 / 13,6 = 16,1 \text{ Ohm (W)}$$

### Exercice 3 : Pile à combustible et moteur à hydrogène

La décomposition de l'eau en oxygène et hydrogène nécessite de l'énergie ; elle peut être réalisée par électrolyse. Inversement la réaction de synthèse de l'eau à partir d'hydrogène et oxygène dégage de l'énergie : on peut l'utiliser pour réaliser des piles à combustible ou bien encore pour faire fonctionner des moteurs. L'intérêt du moteur à hydrogène est sa propreté : il ne produit pratiquement pas de gaz polluant. Toutefois la difficulté est le stockage de l'hydrogène qui explose violemment avec l'oxygène de l'air.

- a) Ecrire et équilibrer l'équation de la réaction de synthèse de l'eau.



- b) Indiquer les types d'énergie initiale et finale dans :

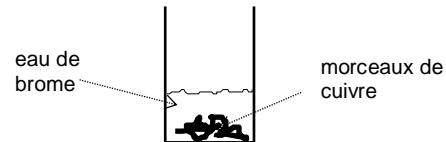


- c) Indiquer des exemples de gaz polluants produits par les moteurs classiques (à essence ou gazole)

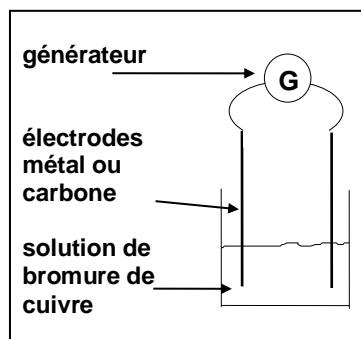
dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ), monoxyde de carbone (CO), oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), oxydes de soufre (SO<sub>2</sub>), ozone (O<sub>3</sub>)

### Exercice 4 : Oxydo-réduction

- a) On place quelques morceaux de cuivre Cu dans de l'eau de brome (Br<sub>2</sub>). On constate que le cuivre est attaqué ; la coloration jaune du brome disparaît et fait place à une coloration bleue. Ecrire l'équation de la réaction qui a lieu sachant que les ions associés au cuivre et au brome sont Cu<sup>2+</sup> et Br<sup>-</sup>. Expliquer les observations décrites ci-dessus.



- b) Le bromure de cuivre (Cu<sup>2+</sup>, 2Br<sup>-</sup>) ne se transforme pas spontanément en cuivre et brome ; par contre on peut provoquer cette transformation par électrolyse. Représenter ce procédé sous forme de schéma.



- c) Quelle est la réaction chimique qui a lieu dans cette électrolyse et comparer avec celle de la question a) en précisant les conversions d'énergie qui ont lieu dans les deux cas.

Cu<sup>2+</sup> + 2 Br<sup>-</sup> → Cu + Br<sub>2</sub> c'est l'inverse de la réaction a)  
la réaction a) est spontanée : énergie chimique → énergie thermique  
la réaction c) n'est pas spontanée ; on la provoque par le passage du courant : énergie électrique → énergie chimique