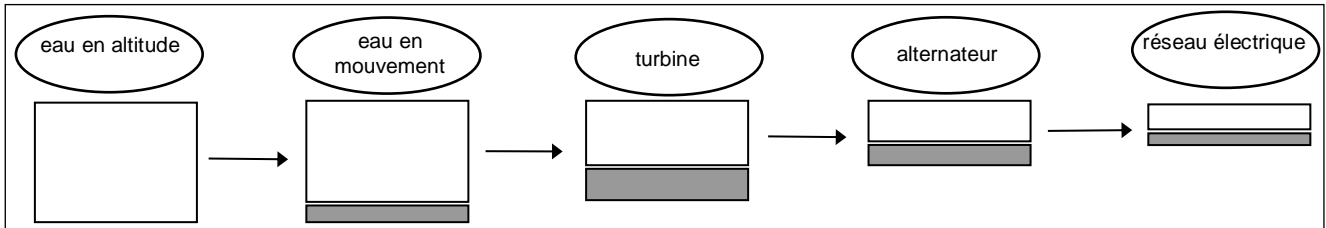


Conversions

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 :

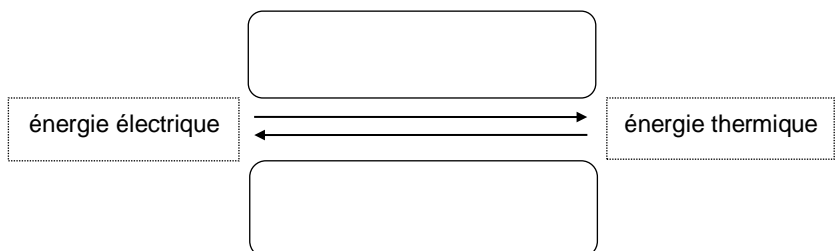


b) A quelle type d'énergie correspondent les cadres grisés ? Quelle est l'origine de cette forme d'énergie ?

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 : $P = U.I$ et $U = R.I$; 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 propriété : 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



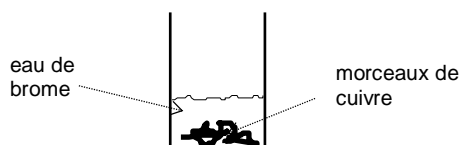
- le moteur



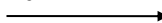
c) Indiquer des exemples de gaz polluants produits par les moteurs classiques (à essence ou gazole)

Exercice 4 : Oxydo-réduction

a) On place quelques morceaux de cuivre Cu dans de l'eau de brome (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 Cu^{2+} et Br^- . Expliquer les observations décrites précédemment.



b) Le bromure de cuivre (Cu^{2+} , 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.



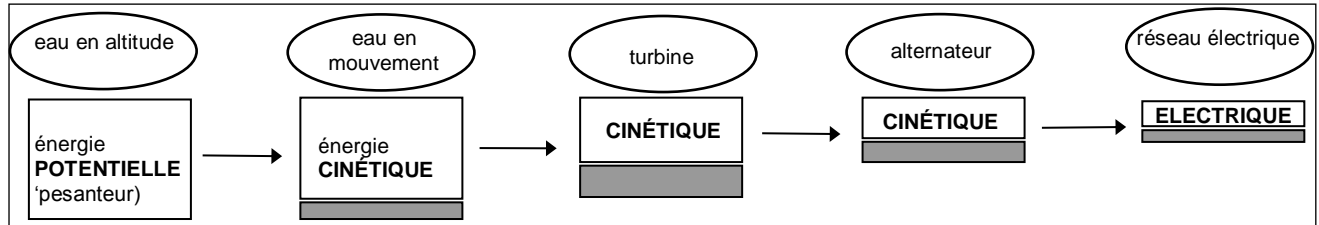
c) Quelle est la réaction chimique qui a lieu dans cette électrolyse et comparer avec celle de la question a) en précisant les conversions d'énergie qui ont lieu dans les deux cas.

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 ?

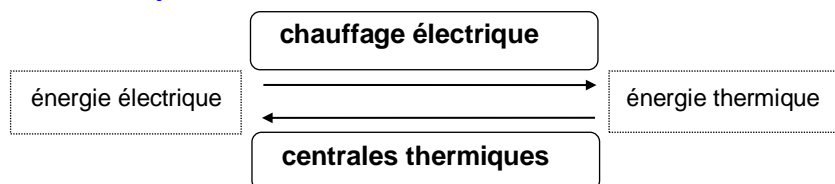
Energie THERMIQUE (transformation d'énergie cinétique en énergie thermique par frottement)

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)

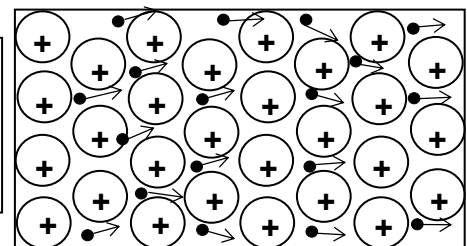
Exercice 2 : Conversions électrothermiques

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



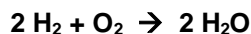
c) Un radiateur électrique consomme 3000 Watts sous une tension $U = 220$ Volts. Quelle est l'intensité du courant qui la traverse ? Calculer la valeur de la résistance électrique R de ce four (indications : $P = U.I$ et $U = R.I$; I étant l'intensité du courant en Ampères).

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

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 :

- la pile à combustible

chimique



électrique

- le moteur

chimique



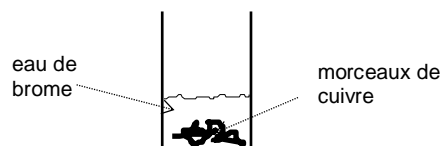
cinétique

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

dioxyde de carbone (CO_2), monoxyde de carbone (CO), oxydes d'azote (NO_x),
oxydes de soufre (SO_2), ozone (O_3)

Exercice 4 : Oxydo-réduction

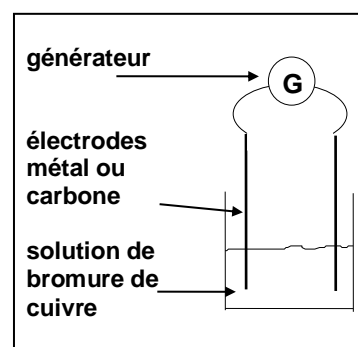
a) On place quelques morceaux de cuivre Cu dans de l'eau de brome (Br_2). On constate que le cuivre est attaqué ; la coloration jaune du brome disparaît et fait place à une coloration bleue. Ecrire l'équation de la réaction qui a lieu sachant que les ions associés au cuivre et au brome sont Cu^{2+} et Br^- . Expliquer les observations décrites ci-dessus.



$\text{Cu} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Br}^-$ (échange d'électron entre le cuivre et le brome : le cuivre donne 2 électrons au brome) la couleur jaune du brome disparaît ; la couleur bleu des ions Cu^{2+} apparaît

b) Le bromure de cuivre (Cu^{2+} , 2Br^-) 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.



$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{Br}^- \rightarrow \text{Cu} + \text{Br}_2$ c'est l'inverse de la réaction a)
la réaction a) est spontanée : énergie chimique \rightarrow énergie thermique
la réaction c) n'est pas spontanée ; on la provoque par le passage du courant : énergie électrique \rightarrow énergie chimique