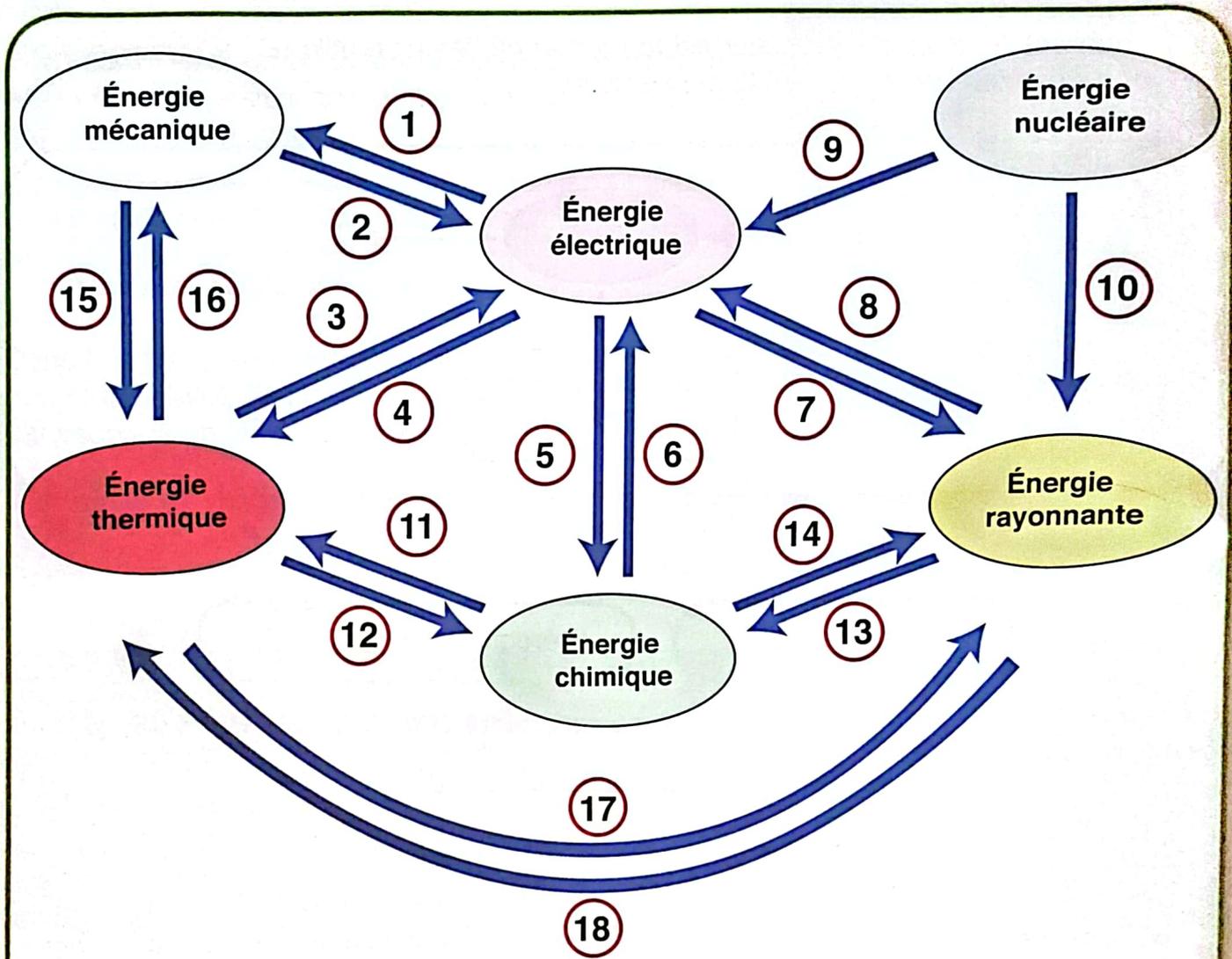


DIAGRAMME DE CONVERSION D'ÉNERGIE :



- |                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| 1 : Moteur électrique.              | 10 : Réacteur nucléaire      |
| 2 : Dynamo                          | 11 : Réaction exothermique   |
| 3 : Centrale thermoélectrique       | 12 : Réaction endothermique  |
| 4 : Conducteur ohmique (résistance) | 13 : Plantes (Photosynthèse) |
| 5 : Électrolyseur                   | 14 : Phosphorescence         |
| 6 : Pile électrochimique            | 15 : Frottement              |
| 7 : Lampe électroluminescente       | 16 : Machine thermique       |
| 8 : Photopile                       | 17 : Incandescence           |
| 9 : Centrale électronucléaire       | 18 : Capteur thermique       |

# L'ESSENTIEL

- ⊙ L'énergie peut exister sous plusieurs formes : mécanique, thermique, électrique, rayonnante, chimique et nucléaire.
- ⊙ L'énergie thermique d'une substance est due à une agitation de ses molécules et de ses atomes.
- ⊙ Les transferts d'énergie thermique entre un corps et son environnement sont appelés transferts de chaleur.
- ⊙ La chaleur peut successivement varier la température et changer l'état physique de la substance.
- ⊙ Lors d'un changement d'état, la température d'une substance pure reste constante.
- ⊙ L'énergie chimique est celle qui est mise en jeu par les réactions chimiques.
- ⊙ L'énergie électrique est celle transportée par un courant électrique dans un circuit due à une différence de potentiel électrique.
- ⊙ L'énergie nucléaire est l'énergie mise en jeu lors d'une réaction nucléaire.
- ⊙ L'énergie équivalente à une masse  $m$  est  $E = m \times c^2$ .
- ⊙ L'énergie ne peut être ni créée ni détruite, elle peut être transformée d'une forme à une autre.
- ⊙ Le convertisseur d'énergie est un système ou un phénomène qui convertit partiellement l'énergie d'une forme à une autre.
- ⊙ Le rendement d'un convertisseur est le rapport de l'énergie utile à l'énergie reçue par ce convertisseur pendant la même durée :

$$r = \frac{E_u}{E_r} = \frac{P_u}{P_r}$$

- ⊙ La puissance d'un système est donnée par l'expression :

$$P(W) = \frac{E(J)}{\Delta t(s)}$$

# EXERCICES

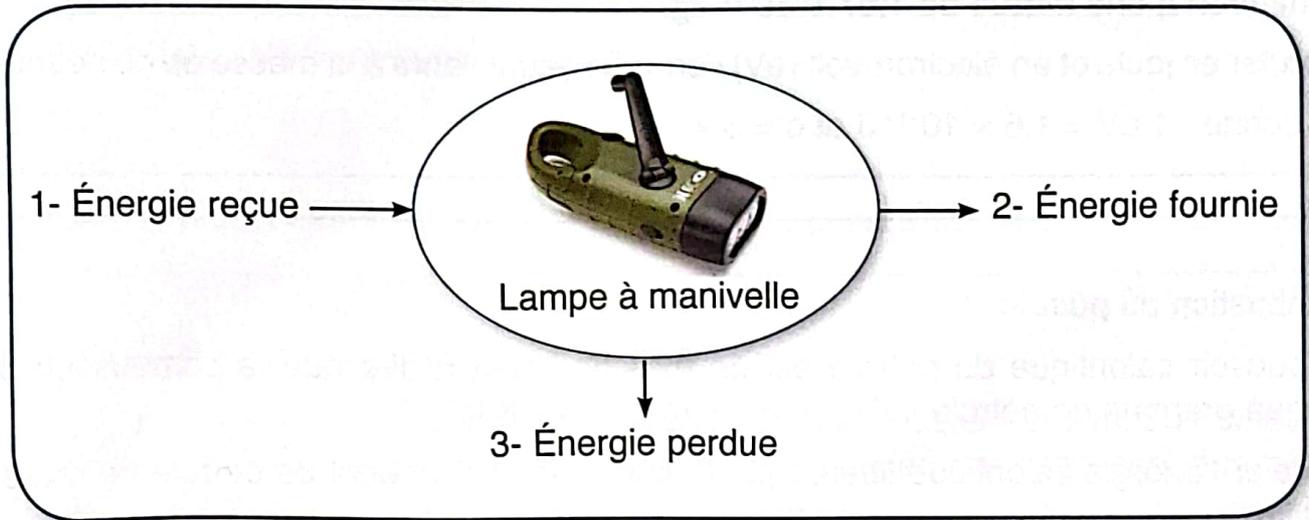
**1** Vrai ou faux ? Corriger les affirmations fausses :

- 1- Le moteur d'une voiture à essence convertit l'énergie mécanique en énergie thermique.
- 2- L'énergie ne se crée pas, ne se détruit pas et elle ne se transforme pas.
- 3- Un convertisseur est qualifié de mauvaise qualité, lorsque son rendement est proche de 100 %.
- 4- Le rendement d'un convertisseur est le rapport de son énergie fournie à son énergie reçue pendant la même durée.
- 5- La chaleur peut successivement varier la température et changer l'état physique d'une substance.

**2** Choisir la bonne réponse :

- 1- La relation entre la puissance  $P$ , l'énergie  $E$  et la durée de fonctionnement  $\Delta t$  d'un appareil est :
  - a-  $E = \frac{P}{\Delta t}$ .
  - b-  $E = P \times \Delta t$
  - c-  $P = E \times \Delta t$ .
- 2- La forme d'énergie que possède un objet du fait de son mouvement est :
  - a- mécanique.
  - b- électrique.
  - c- chimique.
- 3- Comment s'appellent les centrales électriques qui utilisent la force de l'eau ?
  - a- Les centrales nucléaires.
  - b- Les centrales hydroélectriques.
  - c- Les centrales thermiques.
- 4- L'énergie mise en jeu lors du changement d'état physique d'un corps est une énergie :
  - a- nucléaire.
  - b- chimique.
  - c- thermique.

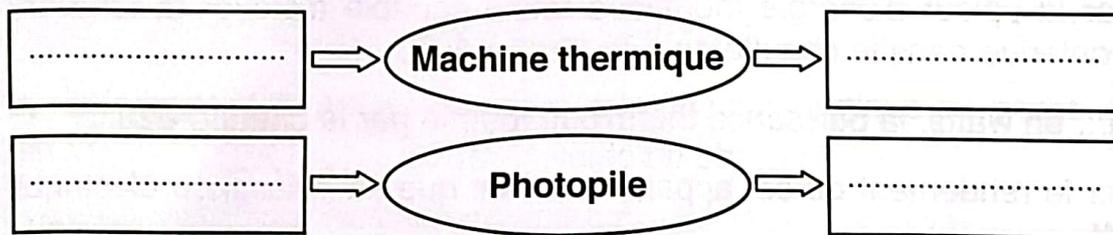
5- Quelle proposition associe correctement le numéro à la forme d'énergie correspondant dans le schéma ci-dessous ?



- a- 1 : énergie lumineuse; 2 : énergie électrique; 3 : énergie thermique.
- b- 1 : énergie lumineuse; 2 : énergie mécanique; 3 : énergie électrique.
- c- 1 : énergie mécanique; 2 : énergie lumineuse; 3 : énergie thermique.

**3** Chaîne énergétique d'un convertisseur

Compléter les diagrammes suivants en indiquant pour chaque convertisseur les énergies reçue et fournie.



**4** Énergie électrique

Un téléviseur fonctionne sous une tension de 220 V. Il est traversé par une charge de 4,8 C pendant 8 s.

- 1- Calculer l'énergie électrique consommée par le téléviseur.
- 2- Calculer la puissance électrique de cet appareil.
- 3- Indiquer la forme d'énergie fournie par le téléviseur.

## 5 Équivalence entre la masse et l'énergie

Le neutron a une masse de  $1,67 \times 10^{-27}$  kg.

Calculer en joule et en électron-volt (eV) l'énergie équivalente à la masse de ce neutron.

On donne :  $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$  et  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

## 6 Combustion du pétrole

Le pouvoir calorifique du pétrole est de  $42 \text{ kJ/g}$  (c'est à dire que la combustion de chaque gramme de pétrole libère une énergie de  $42 \text{ KJ}$ ).

Calculer l'énergie calorifique libérée par la combustion d'un baril de pétrole de masse  $160 \text{ kg}$ .

## 7 Énergie thermique

Un chauffe-eau contient  $120 \text{ L}$  d'eau initialement à  $20^\circ\text{C}$ . Sa température s'élève à  $80^\circ\text{C}$  pendant 4 heures de fonctionnement.

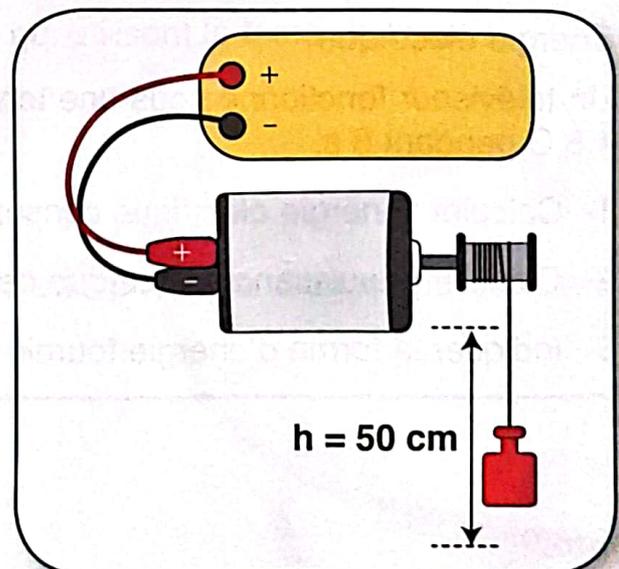
Pour chauffer  $1 \text{ L}$  d'eau de  $1^\circ\text{C}$  il faut  $4200 \text{ J}$ .

- 1- Calculer la valeur d'énergie thermique nécessaire pour élever la température de l'eau contenue dans le chauffe-eau de  $1^\circ\text{C}$ .
- 2- Calculer la valeur d'énergie thermique totale capable d'élever la température de l'eau contenue dans le chauffe-eau de  $20^\circ\text{C}$  à  $80^\circ\text{C}$ .
- 3- Calculer, en watts, la puissance thermique fournie par le chauffe-eau.
- 4- Calculer le rendement de cet appareil sachant que sa puissance électrique est de  $2200 \text{ W}$ .

## 8 Moteur électrique

Un petit moteur électrique est parcouru par un courant d'intensité  $0,5 \text{ A}$  pendant une durée de  $2 \text{ s}$ , sous une tension de  $6 \text{ V}$ . Ce moteur est utilisé pour soulever, à vitesse constante, un objet d'une hauteur de  $50 \text{ cm}$ .

- 1- Préciser les formes d'énergie mises en jeu dans le moteur.
- 2- Calculer la puissance consommée par le moteur. On donne :  $P = U \times I$ .

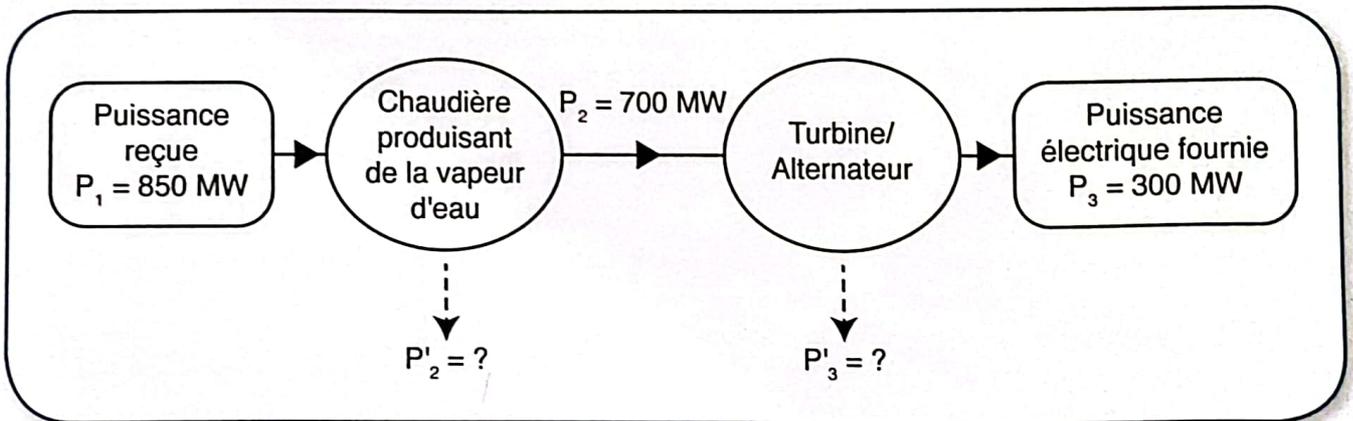


- 3- Calculer l'énergie consommée pendant 2 s.
- 4- Calculer la puissance fournie par le moteur sachant que son rendement est de 0,5.
- 5- Calculer l'énergie fournie pendant 2 s.
- 6- Déterminer la masse de l'objet soulevé.  
Prendre  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

## 9 Rendement d'une centrale thermique au fioul

Une centrale thermique à flamme est constituée d'une chaudière brûlant 80 tonnes de fioul par heure. La puissance électrique  $P_3$  fournie délivrée par cette centrale est de 300 MW ( $1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W}$ ).

La chaîne énergétique de la centrale est représentée par le schéma ci-dessous.



- 1- Quel est le combustible utilisé dans cette centrale ?
- 2- La réaction ayant lieu dans la chaudière est-elle exothermique ou endothermique ? Justifier.
- 3- La chaudière est un convertisseur d'énergie.
  - a- Calculer le rendement  $r_1$  (en %) de cette chaudière.
  - b- Calculer la puissance perdue  $P'_2$  dans l'environnement par cette chaudière.
- 4- Le système (Turbine/Alternateur) est aussi un convertisseur d'énergie.
  - a- Indiquer les formes d'énergie mises en jeu par ce système.
  - b- Calculer le rendement  $r_2$  (en %) du convertisseur (Turbine/Alternateur).
  - c- Calculer la puissance  $P'_3$  perdue dans l'environnement par ce convertisseur.
- 5- Calculer le rendement global  $r$  de cette centrale.