

# Transfert d'énergie dans un circuit électrique



## Situation-problème

L'éolienne convertit l'énergie mécanique du vent en énergie électrique tandis que la lampe convertit l'énergie électrique en énergie lumineuse .

- 💡 Quelles sont les transformations énergétiques qui se produisent dans un circuit électrique?
- 💡 Pourquoi les appareils s'échauffent-ils lors du fonctionnement du circuit électrique?

## Objectifs

- 💡 Définir le récepteur et le générateur électrique .
- 💡 Connaître les transformations énergétiques qui se produisent au niveau de quelques dipôles électriques
- 💡 Savoir calculer l'énergie fournie par un générateur électrique.
- 💡 Savoir calculer l'énergie reçue par un récepteur électrique.
- 💡 Définir la loi de Joule et savoir l'exploiter pour calculer l'énergie dissipée au niveau d'un dipôle électrique .

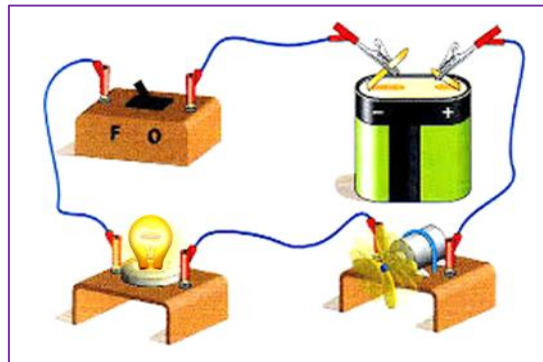
# I Transfert d'énergie au niveau d'un récepteur électrique

## ① Le récepteur électrique

### ❖ Activité

On réalise le montage électrique schématisé dans la figure ci-contre et qui comporte :

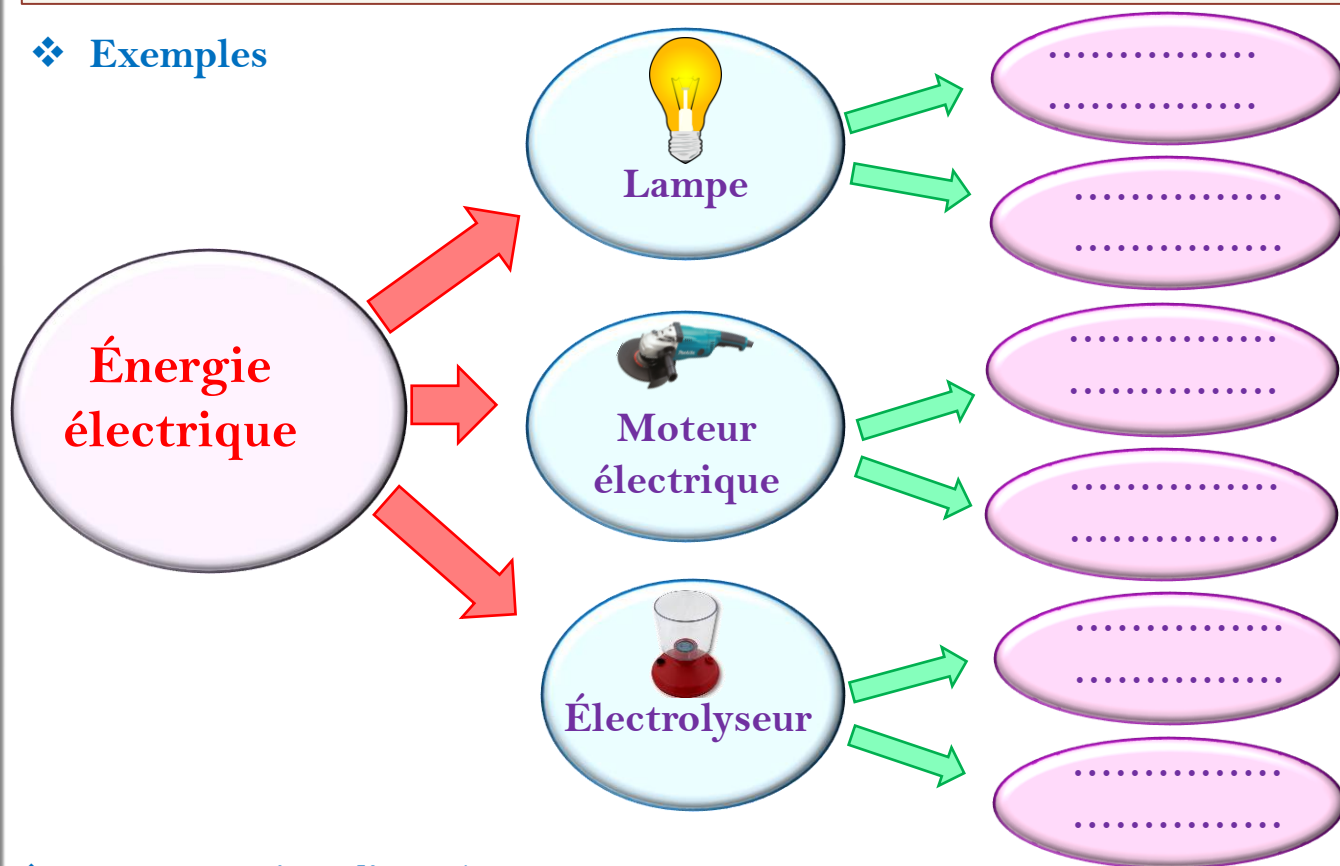
- Une pile.
- Une lampe.
- Un moteur électrique.
- Un interrupteur



- ① Que se passe-t-il au niveau de chaque dipôle après la fermeture de l'interrupteur.
- ② Quels les transformations énergétiques qui se produisent au niveau de chaque dipôle.
- ③ La lampe, le moteur sont appelés récepteurs électriques. Proposer une définition d'un récepteur électrique

## ❖ Définition

## ❖ Exemples



## ❖ La convention d'un récepteur



## ② L'énergie électrique reçue par un récepteur électrique

### ③ La puissance électrique reçue par un récepteur électrique

#### ❖ Application

Un électrolyseur est parcouru par un courant électrique d'intensité  $I = 0,67A$  et la tension entre ses bornes est:  $U_{AB} = 24V$ .

- ① Calculer la puissance reçue par l'électrolyseur .
- ② Calculer l'énergie reçue par cet électrolyseur pendant une demi-heure

## II Transfert d'énergie au niveau d'un générateur électrique

### ① Le générateur électrique

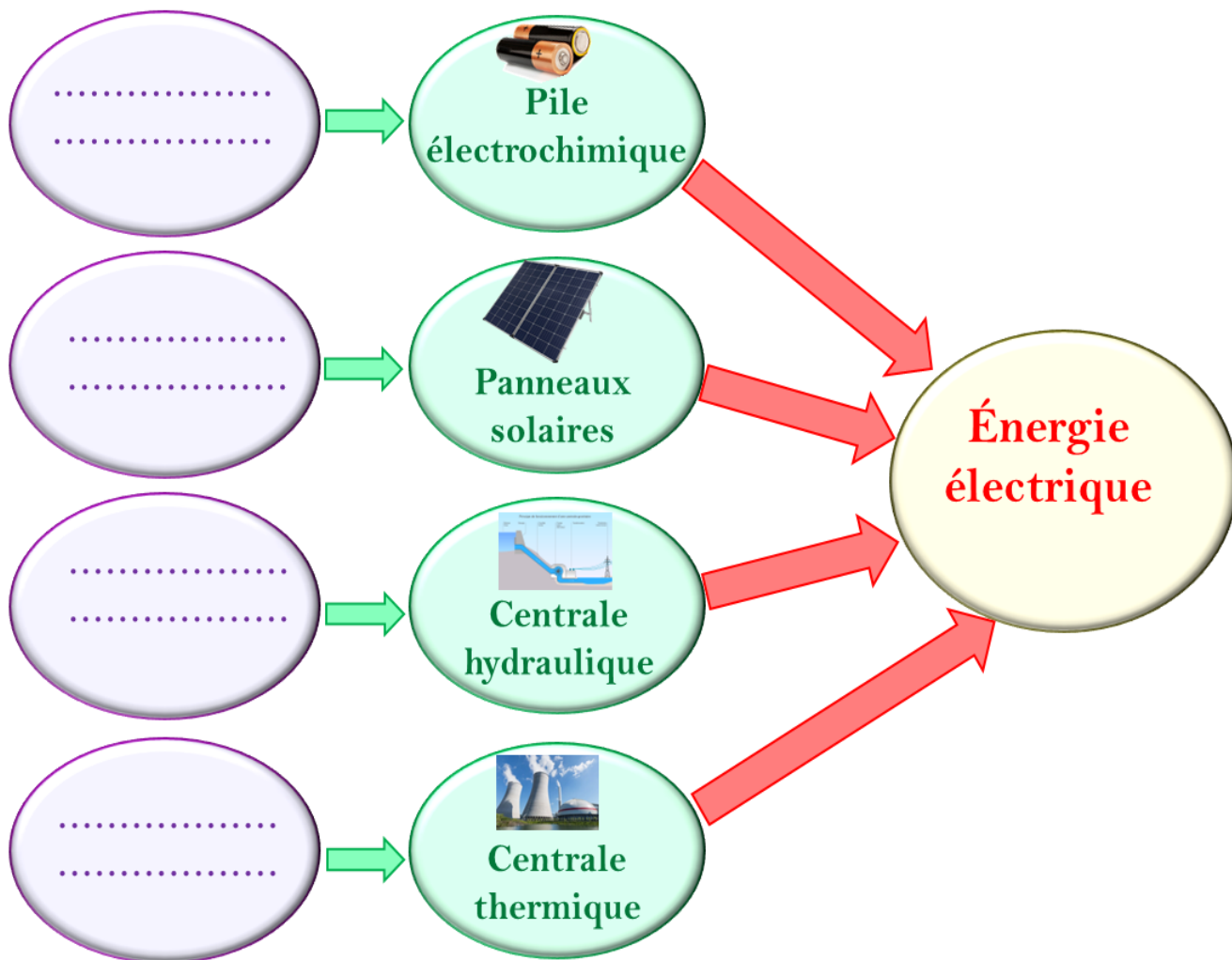
#### ❖ Définition

.....

.....

.....

#### ❖ Exemples



#### ❖ La convention d'un générateur



## ② L'énergie électrique fournie par un générateur électrique

## ③ La puissance électrique fournie par un générateur électrique

### ❖ Application

La tension électrique aux bornes d'une pile est :  $U_{PN} = 4,5V$ , cette pile fournit à un circuit électrique, un courant électrique d'intensité  $I = 5mA$  pendant une heure.

- ① Calculer la puissance électrique fournie par la pile.
- ② Calculer l'énergie électrique fournie par la pile pendant une heure.



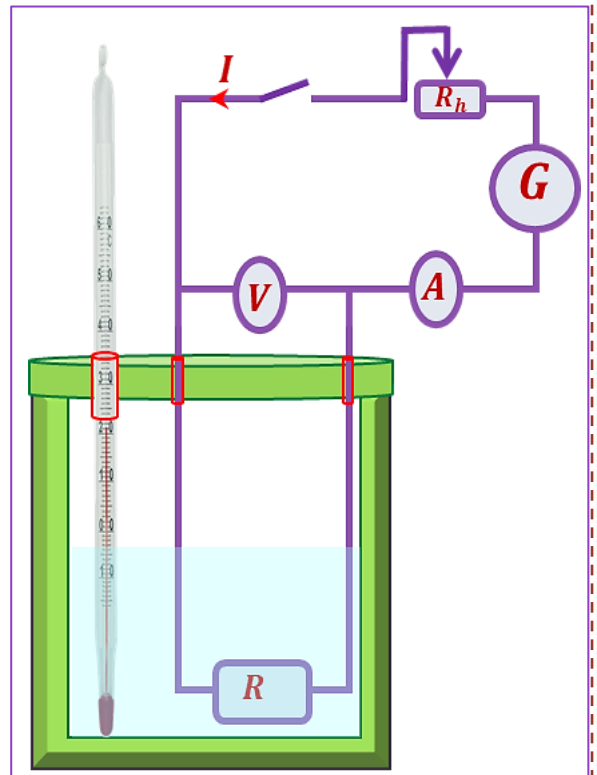
### III Effet de joule dans les conducteurs ohmiques

#### ① Activité : Mise en évidence l'effet de Joule

On introduit une masse  $m = 80g$  de l'eau froide dans un calorimètre et on réalise le montage de la figure ci-contre.

Après avoir inséré le résistor de résistance  $R = 4,5\Omega$  et le thermomètre dans le calorimètre, on ferme le circuit électrique et on règle le rhéostat pour que l'intensité du courant qui traverse le circuit soit égale à  $I = 2A$

On mesure la température initiale  $\theta_0$  de l'eau dans le calorimètre et on déclenche le chronomètre à un instant  $t_0 = 0$ . Au bout de chaque  $3min$ , on visualise la température indiquée par le thermomètre et on enregistre les résultats dans le tableau suivant .



$t(min)$	0	3	6	9	12	15	18
$\theta(^{\circ}C)$	25	33,5	42,1	50,6	59,1	67,6	76,2
$Q(KJ)$							
$W_J(KJ)$							

- ❶ Exprimer la tension  $u_R$  aux bornes du résistor en fonction de  $I$  et  $R$ .
- ❷ Trouver l'expression de l'énergie électrique reçue par le résistor à un instant  $t$  en fonction de  $I$ ,  $R$ , et  $t$
- ❸ Trouver l'expression de la quantité de chaleur reçue par l'eau à un instant  $t$  en fonction de  $\theta_0$ ,  $\theta(t)$  et  $\mu$  ( $\mu$  la capacité calorifique du calorimètre et l'eau).
- ❹ Compléter le tableau ci-dessus. Que peut-on déduire ?

On donne : la capacité calorifique du calorimètre et l'eau est  $\mu = 380 J . K^{-1}$

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small squares formed by thin, light blue horizontal and vertical lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

## ② L'effet de Joule



### ③ La loi de Joule

#### ❖ Application

On considère un conducteur ohmique de résistance :  $R = 20\Omega$ , et parcouru par un courant électrique d'intensité  $I = 10mA$  pendant une heure.

- ① Calculer l'énergie électrique dissipée par effet joule dans ce conducteur pendant une demi-heure
- ② Dédire la puissance électrique dissipée par effet joule dans ce conducteur.

## ④ Quelques applications de l'effet de Joule dans la vie quotidienne

❑ L'effet Joule a de nombreuses applications dans notre vie quotidienne, notamment :

- Les appareils de chauffage: le fer à repasser ; le four électrique ; le radiateur électrique ...
- Les appareils d'éclairage: la lampe à incandescence (cette lampe a été inventé par le physicien américain Thomas Edison en 1878)
- Les visibles: le coupe-circuit à fusible est, en électricité et en électronique, un organe de sécurité dont le rôle est d'ouvrir le circuit électrique lorsque le courant électrique dans celui-ci atteint, ou dépasse, une valeur limite pendant un certain temps.



❑ Quelques inconvénients de l'effet Joule

- La dissipation de l'énergie électrique dans les appareils électriques
- Détérioration des appareils électriques lorsque l'échauffement est trop important.

