

Rappels

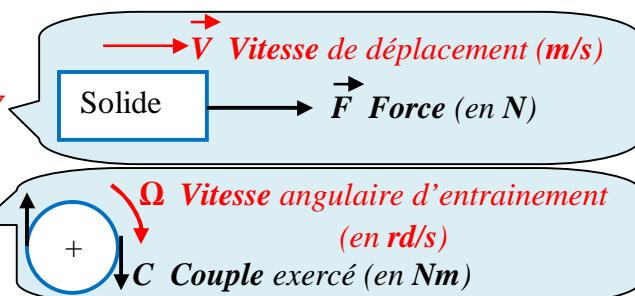
Puissances :

Puissance électrique : $P = U \cdot I$

Puissance mécanique (mouvement de translation) : $P = F \cdot V$

Puissance mécanique (mouvement de rotation) : $P = C \cdot \Omega$

Energie : $W = P \cdot t$ ($W \cdot s = j$)



Rendement

Lors d'une transformation d'énergie par un système, il n'y a que deux formes d'énergies.

L'énergie consommée (absorbée) est la forme d'énergie qui se transforme en **l'énergie utile**.

Le rendement η est défini comme le rapport entre l'énergie utile que délivre un système et l'énergie totale fournie (énergie absorbée) à ce même système :

$$\begin{array}{c} \text{Energie absorbée } Pa \longrightarrow \\ \text{Système} \end{array} \quad \begin{array}{c} \xrightarrow{\hspace{2cm}} \text{Energie utile } Pu \\ \xrightarrow{\hspace{2cm}} \text{Pertes chaleur } p \end{array}$$

$$\eta = \frac{Pu}{Pa}$$

Activité 1

TD : Energies électriques

Exercice 1 :

1. Quelles sont les différentes sources de production d'énergie électrique ? Pour cela compléter le tableau suivant.

Centrales	Energie primaire
.....
.....
.....

2. Quelle est l'unité de mesure de la quantité d'énergie électrique ?

Volt

Watt

Ampère

Wattheure

3. La majorité de l'électricité produite au Maroc est issue du nucléaire : Vrai Faux

Exercice 2 : On utilise 6 piles identiques de 1,5 V chacune pour alimenter un radio-CD 9 V - 4,2 W.

1. Comment devra-t-on associer les 6 piles pour obtenir les 9 V souhaités ?

.....

2. Calculer l'intensité du courant I que doivent fournir les piles pour alimenter l'appareil « à plein régime ».

.....

3. Calculer la résistance interne r de l'appareil lorsqu'il fonctionne à sa puissance nominale.

.....

4. Chaque pile à une capacité de 2000 mAh. Calculer le temps t pendant lequel il est possible de faire fonctionner la radio-CD.

.....

Exercice 3 : Décharge anormale de la batterie (Feux qui restent en service)

En position feux de croisement, une voiture consomme :

- Lampe code 55W x 2
- Veilleuses AV/AR 5W x 4
- Plaque immatriculation 5W x 2
- Voyants éclairage tableau de bord : 1,2W x 6
- Boutons divers éclairés 1,2W x 6



La tension nominale (tension batterie) est estimée à 12V.

1/ calculer la puissance totale P consommée par l'ensemble des feux :

.....
.....

2/ La capacité de la batterie est exprimée en Ampèreheure (Ah). Elle correspond à la quantité d'électricité qu'elle possède. En dessous de 50% de sa capacité nominale, la capacité de la batterie sera insuffisante pour démarrer le moteur thermique. On suppose que la batterie a ici une capacité nominale de 75 Ah. Si la décharge dure 2 h, est-ce que le moteur va démarrer ?

.....
.....

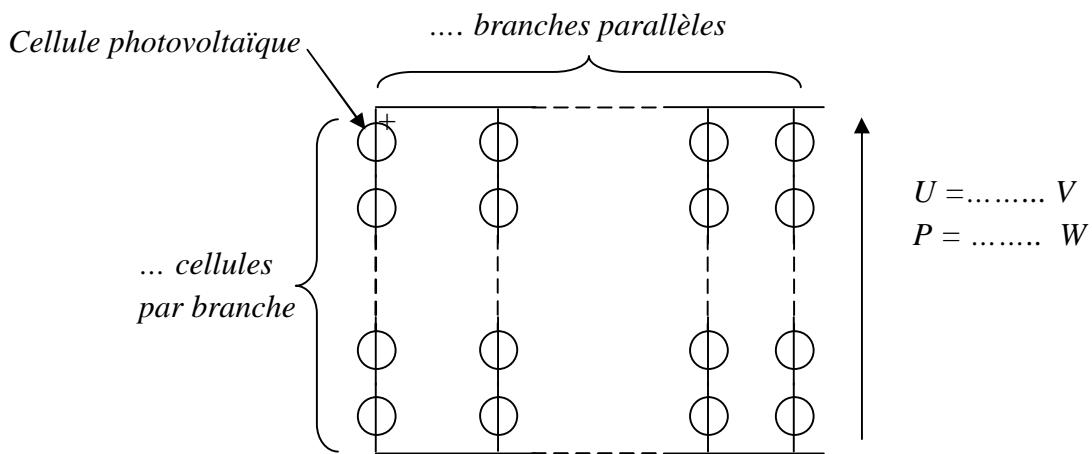
Exercice 4 : Une station d'irrigation est alimentée par cellules solaires. Sachant que la station est constituée par deux pompes dont la puissance de chacune est 3 kW et de rendement 93 %. La tension d'alimentation nominale est de 100 V (c'est la tension à fournir au groupe pompe/convertisseur).

Sachant que chaque cellule élémentaire peut fournir une puissance 1W avec une tension 1.25V :

1. Quel est le nombre de cellules photovoltaïques à utiliser ?

.....
.....
.....
.....

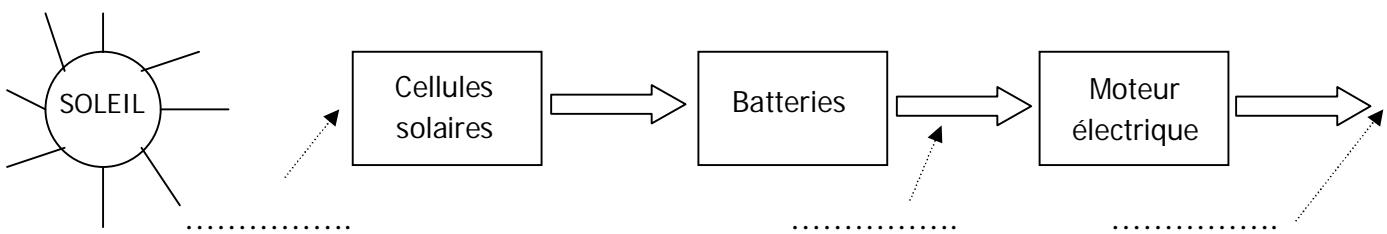
2. Donner un schéma de branchement de ces cellules.



3. Si l'aire d'une cellule est de 5 cm². Quelle est l'aire totale S en m² occupée par le panneau sol ?

.....
.....

Exercice 5: On considère la chaîne de production d'énergie simplifiée suivante :



1. Indiquer sous les trois flèches en pointillé la forme que prend l'énergie.

2. On considère le moteur électrique seul. Sur sa plaque signalétique, on peut lire :

- puissance électrique : $P_e = 100 \text{ W}$.
- rendement : $\eta = 0,95$.

a) Calculer la puissance P_m présente à la sortie du moteur.

.....

b) Sous quelle forme le moteur électrique perd-il de l'énergie ?

.....

c) Calculer la puissance pm perdue par le moteur électrique.

.....

d) Le rendement de l'ensemble (cellules solaires + batteries) est de 0,6. Calculer la puissance solaire nécessaire pour avoir une puissance à la sortie du moteur électrique de $P_m = 80 \text{ W}$.

.....

Exercice 6: On se propose de calculer le nombre de panneaux solaires qu'il faut installer pour faire fonctionner une station solaire de pompage d'eau. Un réservoir est ainsi rempli quotidiennement. Cette eau sert à l'irrigation des cultures.

Données :

Volume du réservoir :

$$V_R = 10 \text{ m}^3 ;$$

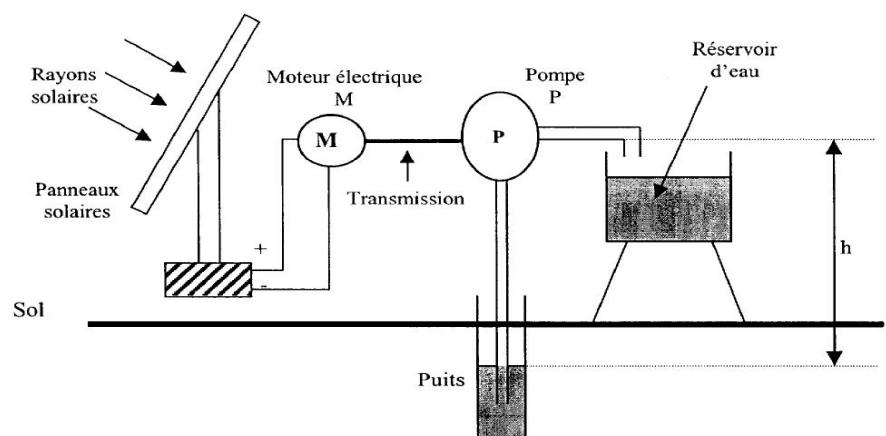
Masse volumique de l'eau :

$$1\,000 \text{ kg/m}^3 ;$$

Hauteur de pompage :

$$h = 9 \text{ m} ;$$

$$g = 10 \text{ N/kg}.$$



1. La masse totale d'eau à remonter vers le réservoir est de 10 tonnes. Calculer l'énergie utile W_U à fournir (en joule) correspondant à ce déplacement. On donne la relation suivante : $W_U = m g h$. (la masse est exprimée en kg)

.....

2. Sachant que la durée de fonctionnement de la pompe est de 8 heures par jour, (ce qui correspond à la durée d'ensoleillement), calculer la puissance utile P_{pu} de la pompe.

.....

3. En déduire son rendement η_p sachant que la puissance absorbée P_{pa} par la pompe est de 48 watts.

.....
4. Calculer la puissance P_{ma} absorbée par le moteur, sachant que son rendement η_m est de 70% et que la puissance utile P_{um} est de 48 W.

.....
5. Un panneau solaire délivre une puissance de 25 watts. Calculer le nombre de panneaux N qu'il a fallu placer pour faire fonctionner ce système dans ces conditions.