

ALIMENTATION AUTONOME -TD

1- Exercices sur les accumulateurs

Exercice n°1 : On souhaite faire fonctionner un moteur électrique de modèle réduit 12W, 7.2V pendant 90 minutes.

- **Quelle** devra être la **capacité** Q (en Ah) et la **tension** de service de ma batterie ?

Exercice n°2 : La batterie d'une automobile possède les caractéristiques suivantes :

- force électromotrice : $E=12\text{ V}$
- capacité: $Q=40\text{ Ah}$.

Lors d'un stationnement, les quatre feux-de-position ayant chacun une puissance de 8 W sont restés allumés 24 heures. En supposant que les grandeurs électriques ne varient pas, **calculer** :

- Le **courant débité** par la batterie.
- La **quantité de courant** (en Ah) délivrée par la batterie en 24 h.
- La **valeur de l'énergie** (en Wh) transférée aux feux de position en 24h.
- **Quelle** est l'énergie maximale disponible dans la batterie ? Le conducteur **pourra-t-il** démarrer normalement à son retour ?

Exercice n°3 (conception d'une batterie) : Une batterie doit alimenter pendant 1 heure 30 au moins, un système quelconque fonctionnant sous une tension de 12 Volts et absorbant une puissance de 30 Watts.

- **Déterminer** :
 - La capacité de la batterie.
 - Le câblage de la batterie avec des accumulateurs de type R20.
 - Le câblage de la batterie avec des accumulateurs de type R14.

TYPE	Tension	Capacité
R3 (AAA)	1.2 Vcc	300 mAh
R6 (AA)	1.2 Vcc	800 mAh
R6 (AA)	1.2 Vcc	750 mAh
R14 (C)	1.2 Vcc	2.5 Ah
R20 (D)	1.2 Vcc	4.5 Ah

2- Exercices sur les panneaux photovoltaïques

Exercice n°1 : Un panneau solaire est composé de cellules photovoltaïques permettant de transformer l'énergie fournie par le soleil. Chaque cellule a une puissance P égale à 1,2 W et une tension nominale U égale à 0,48 V.

- **Calculer** l'intensité maximale fournie par cette cellule.

Exercice n° 2 : Les panneaux solaires sont composés de cellules photovoltaïques montées en série pour obtenir une tension nominale de 12V.

- En appliquant la loi d'additivité des tensions, **calculer** le nombre de cellules de tension nominale 0,48V nécessaires pour obtenir un panneau solaire de tension nominale 12 V.

Exercice n°3 : Le panneau solaire est de forme rectangulaire. Il a les dimensions suivantes : 427 mm × 633 mm. En France métropolitaine, le soleil fournit en moyenne 1 000 W/m².

- **Calculer** la puissance absorbée par le panneau solaire.
- **Calculer** le rendement du panneau solaire s'il fournit une puissance égale à 30 W.

Exercice n°4 : On estime, qu'en France, chaque mètre carré reçoit en moyenne une énergie solaire de 1 500 kWh/an.

- **Calculer** l'énergie annuelle reçue par un panneau solaire de 20 m².

Le panneau solaire alimente les trois chauffe-eau d'un complexe sportif, qui absorbent chacun en moyenne par an 4 000 kWh. Le rendement du panneau solaire est de 30 %.

- Le panneau solaire **suffit-il** à lui seul pour chauffer l'eau des chauffe-eau ?

3- Exercices sur les éoliennes

Exercice n°1 : Une tranche de centrale nucléaire a une puissance $P = 900$ MW. Cette puissance est fournie au réseau en moyenne 200 jours par an. Une éolienne fournit par an une énergie $E = 10^6$ kWh.

- **Calculer** le nombre d'éoliennes de ce type nécessaires pour remplacer la tranche de centrale nucléaire.

Exercice n°2 : Nous souhaitons dimensionner les pales d'une éolienne à vitesse fixe pour obtenir une puissance mécanique de 750 kW pour une vitesse de vent de 13,8 m/s. On considère un coefficient de puissance C_p égal à 0,2.

- **Quelle sera** la longueur de notre pale ou le rayon de la surface balayée par la turbine ?

Exercice n°3 : On donne quelques paramètres d'une éolienne de 300 kW :

- Diamètre des pales : 28 m
- Surface balayée par le rotor : 615 m²
- Vitesse nominale du vent : 14 m/s
- Vitesse nominale de rotation du rotor : 43 tr/min
- Rapport du multiplicateur : 35
- Vitesse nominale de la MAS : 1515 tr/min
- Par ailleurs, la densité de l'air est de 1,225 kg / m³.
- **Quel** pourcentage de l'énergie du vent récupère-t-on au point de fonctionnement nominal (calcul de C_p) ?