

1h

Nom :

Prénom :

Classe :

Date :

Vous devez répondre sur le document réponse en complétant les réponses attendues.

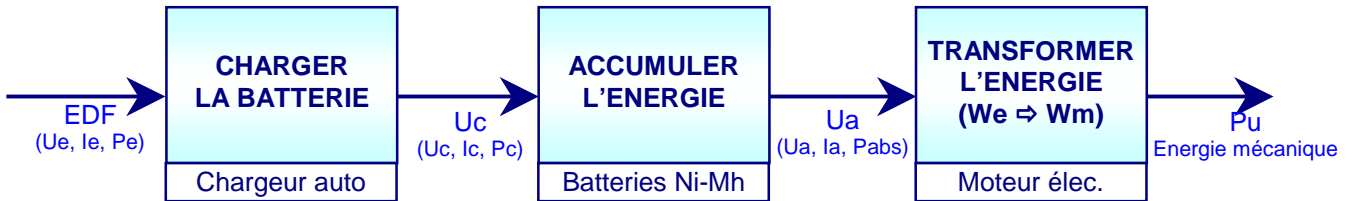
Expliquez vos résultats en indiquant pour chaque réponse les justifications nécessaires.

Faire précéder les applications numériques des équations littérales, indiquer les unités des résultats obtenus.



ACCUMULATEURS ET CHARGEURS

On veut pouvoir faire fonctionner un moteur électrique à courant continu de modèle réduit alimenté sous 12V, de puissance utile 24W, pendant 40 minutes en autonomie. On utilise pour cela des batteries. Schéma fonctionnel du bilan énergétique global de notre dispositif :



- Secteur EDF : $U_e = 230V$; $F = 50Hz$; prix de l'énergie : $1kWh = 0,5 \text{ €}$ (heures pleines tarif rouge, variable suivant les contrats EDF).
- Chargeur de batterie à détection de fin de charge : $U_c = 12V$. Rendement $\eta_1 = 40\%$;
- Batteries de capacité = $2700mAh$; tension totale chargée = $12V$;
- Moteur CC : Puissance utile = $24W$; Tension nominale = $12V$; Rendement $\eta_2 = 60\%$

1. Choix de l'alimentation autonome

1.1 Citer les 3 principales technologies utilisées pour les piles, en précisant les principaux avantages et inconvénients :

Technologies	Avantages	Inconvénients

1.2 Pour des raisons économiques, on préfère utiliser des accumulateurs. Citer les 4 principales technologies disponibles sur le marché, en précisant les avantages et inconvénients :

Technologies	Avantages	Inconvénients

1.3 On utilise des accumulateurs Ni-Mh de type AA en série, combien en faut-il ?

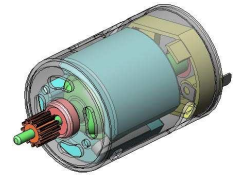
2. Autonomie de l'appareil

2.1 Calculer la puissance absorbée P_{abs} par le moteur à courant continu.

2.2 En déduire le courant I_a consommé par le moteur.

2.3 Quelle devrait être la capacité Q (en Ah) des accumulateurs utilisés ?

2.4 Calculer le temps de fonctionnement, soit l'autonomie de notre appareil, avec les batteries disponibles.



3. Le chargeur

On recharge la batterie avec un courant de 1A, elle est supposée complètement déchargée.

3.1 De manière optimale le chargeur arrête la charge des accus dès qu'elles sont complètement chargées, comment détecte-t-il la pleine charge ?

3.2 Calculer le temps nécessaire pour une charge complète.

3.3 Calculer la puissance instantanée P_c (en W) fournie par le chargeur.

3.4 Calculer l'énergie totale (en Wh) fournie par le chargeur.

3.5 Calculer la puissance d'entrée P_e instantanée (en W) absorbée par le chargeur.

3.6 Calculer le courant instantané fourni par EDF I_e (en A).



4. Bilan global

4.1 Calculer l'énergie totale absorbée (en Wh), en déduire le prix à payer pour une charge complète des batteries sachant que la facturation se fait sur la base de $1\text{kWh} = 0,5 \text{ €}$ (tarif défavorable).

4.2 Calculer le rendement global du système η_{Tot} (Energie totale utile/Energie totale absorbée).

4.3 Sachant qu'avec un jeu de piles, l'autonomie est de 1h20mn et que le cout d'une pile est de 0,30€ en combien d'utilisations aura-t-on amorti l'achat des accumulateurs (prix unitaire 2€). On considère les capacités des piles et des batteries similaires.