

Exercices bilan d'énergie (bis)

I. Bilan d'énergie dans un générateur

Un générateur de résistance interne $r = 0,030 \Omega$ présente à ses bornes une tension $U = 12,5 \text{ V}$ lorsqu'il alimente un circuit traversé par un courant d'intensité $I = 18 \text{ A}$.

1. Exprimer la puissance dissipée par effet Joule et la puissance transférée aux éléments du circuit, puis calculer leurs valeurs.
2. Déterminer la force électromotrice de ce générateur.
3. Exprimer puis calculer la puissance électrique fournie par ce générateur.

II. Rendement :

Une batterie de voiture de f.é.m. $E = 12,0 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 0,080 \Omega$ fournit une puissance électrique $P = 60 \text{ W}$.

1. Exprimer la puissance électrique fournie au circuit extérieur en fonction de E , r et I , l'intensité débitée.
2. Montrer que pour délivrer cette puissance, deux valeurs I sont possibles ($5,2 \text{ A}$ et 144 A).
3. Calculer dans les deux cas le rendement du générateur et la puissance dissipée par effet Joule. Déduire la valeur de I la plus probable.

III. Batterie des portables

Certains appareils portables (ordinateurs, téléphones, ...) sont équipés de batteries constituées de plusieurs piles de type nickel-métal-hydrure (NiMH) associés en série.

Comparaison de pile

	Pile alcaline type LR06	Pile NiMH
fém	1,5 V	1,2 V
Capacité	2 800 mAh	1 750 mAh
Résistance interne	1,0 Ω	0,050 Ω

Capacité Q d'une pile :

Une batterie de capacité 50 Ah peut délivrer 50 ampères pendant une heure ou 25 ampères pendant deux heures, etc.

La formule qui définit la capacité d'une batterie est donc : $Q = I \cdot \Delta t$

1. Justifier le choix des piles NiMH pour la constitution des batteries de téléphone portable. Vous détaillerez les inconvénients et les avantages de l'utilisation de chaque pile, en comparant leurs durées de fonctionnement, la chaleur qu'elles produisent et leurs rendements lorsqu'elles débitent un courant de $0,30 \text{ A}$?
2. Pour recharger la pile NiMH, on utilise un chargeur (adaptateur secteur) qui établit une tension de $5,0 \text{ V}$ à ses bornes et fournit une puissance de $5,0 \text{ W}$. Calculer la durée de la recharge.