

Exercice 1.

(1Ah=3600C)

Après un certain temps de mise en charge d'une batterie d'accumulateur d'automobile, vous constatez que l'intensité du courant débité est stabilisée à 4A .

a) Calculez le temps de charge permettant de laisser prendre "20 Ah" à cette batterie.

L'ampère Heure est une unité usuelle pour désigner la charge d'une batterie ou d'accumulateur. Dans la vie courante c'est une unité plus simple à conceptualiser que le Coulomb.

Un Ampère heure est la charge prise par une batterie mise en charge pendant 1 heure et soumise à un courant de 1ampère. (1Ampèrexheure=3600Coulomb)

$Q=I \times t$ d'où $I=Q/t=20/4=5h$

Quand on divise des résultats en Ah (Ampèrex Heure) par un courant en Ampère on obtient un temps en Heure

b) Calculez la perte de charge à chaque coup de démarreur de 3s sachant que pendant ce temps l'intensité du courant débité est 120 A.

1 Coulomb=1Ampère x seconde

$Q'=I' \times t'=3 \times 120=360C=0,1Ah$

c) A cause de problèmes d'allumage, vous avez tiré sur votre batterie pendant 1 mn. De combien d'ampère-heures (Ah) avez vous vidé votre batterie?

1min=60s

$Q''=I' \times t''=60 \times 120=7200C=2Ah$

Exercice 2.

Une batterie pour lampe de poche est mise en charge pendant 1h 30mn. L'intensité du courant de charge est $I=0,1$ A.

a) Calculez la charge prise pendant ce temps en Coulomb puis en ampère heure.

$1h30=1,5h$

$Q=I \times t = 0,1 \times 1,5 = 0,15Ah = 540C$

b) Calculez la perte de charge de cette batterie pendant 5 mn sachant que l'intensité du courant débité $I'=1,2$ A.

5mn=300s

$Q'=I' \times t'=1,2 \times 300=360C=0,1Ah$

c) Pendant combien de temps devrait elle fonctionner pour perdre la quantité d'électricité prise au cours de sa charge.

$t=Q/I=540/1,2=450s=7min30$

Exercice N°3

B.1. L'accumulateur Li-Mn

B.1.1. Vérifier si le choix du type d'accumulateur (batterie) est judicieux pour réaliser un trajet journalier moyen et pour recharger l'accumulateur (annexe B1).

Maurice veut faire 2400 km en 30 jours, soit en moyenne 80 km /jours. D'après l'annexe B1, cela correspond à l'autonomie minimale du dispositif choisi.

De plus, pour la recharge à 100%, il faut 7 h : ce qui est possible pendant la nuit.

B.1.2. Préciser à quelles grandeurs physiques correspondent les indications 8,8 Ah et 422 Wh qui figurent sur le descriptif technique en annexe B1.

L'indication 8,8 Ah correspond à la capacité de la batterie.

422 Wh correspond à l'énergie emmagasinée dans la batterie.

B.1.3. Calculer l'intensité I du courant constant pouvant être débité pendant une durée de 6 h jusqu'à la décharge complète de l'accumulateur.

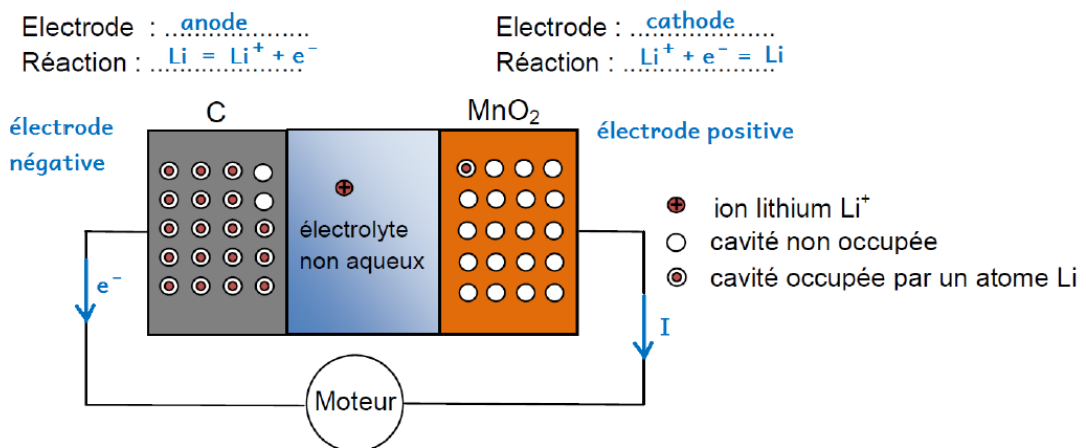
$$I = \frac{Q}{t} = \frac{8,8}{6} = 1,5 \text{ A}$$

B.1.4. Calculer la durée Δt d'utilisation de l'accumulateur (jusqu'à sa décharge complète) si la puissance consommée par le moteur et les équipements vaut $P = 140 \text{ W}$.

$$\Delta t = \frac{E}{P} = \frac{422}{140} = 3,01 \text{ h}$$

B.1.5. Après avoir consulté le principe de l'accumulateur Li-Mn (annexe B2), compléter le document réponse DR2 à rendre avec la copie en indiquant :

- les sens de déplacement des porteurs de charges (électron et ion lithium) et le sens du courant I lorsque la batterie se décharge.
- les polarités de l'accumulateur.
- les noms des électrodes et des réactions qui s'y produisent.



Justifier chacune des réponses et écrire notamment l'équation de la réaction chimique qui se produit au niveau de l'électrode en carbone (C).

Dans le document B2, on nous explique que, lors de la charge de l'accumulateur, « on force le lithium à passer, sous forme ionique Li^+ , à travers l'électrolyte, pour rejoindre l'électrode en carbone, où il rencontre un électron pour reformer un atome de lithium ».

Donc, lors de la décharge, il se produit la réaction contraire : $\text{Li} = \text{Li}^+ + \text{e}^-$ sur l'électrode de carbone : il s'agit d'une oxydation.

Les électrons partent donc de l'électrode de carbone (électrode négative)

Le courant circule dans le sens contraire de celui des électrons.

La réaction inverse se produit sur l'autre électrode (la cathode) : $\text{Li}^+ + \text{e}^- = \text{Li}$

B.1.6. Lors de la recharge de l'accumulateur, donner la nature (continue ou alternative) et la valeur de la tension U (annexe B3).

D'après le document B3, U est une tension continue de 48 V.