

Exercice 1 (D'après sujet zéro bac STL) (Correction)

A.1 Batteries lithium

A.1.1 Historique :

1980 : apparition de la technologie Li-métal

1991 : commercialisation de la technologie Li-ion par Sony

1999 : apparition de la technologie Li-polymère

A.1.2 La technologie Li-métal présente des risques d'explosion lors de la charge. Donc il vaut mieux écarter cette technologie.

A.1.3 Démarche scientifique suivie par l'équipe de recherche de l'université :

Leur problématique est d'augmenter la capacité ou la durée de vie des batteries en améliorant les matériaux d'électrode.

L'équipe a émis l'hypothèse que cette amélioration pourra se faire en utilisant les oxydes de vanadium et leur dérivés.

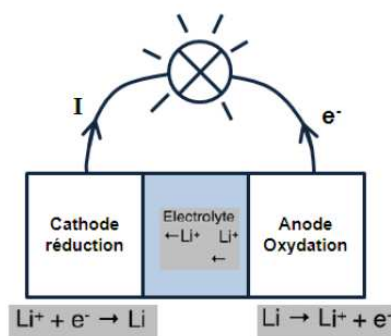
La matière est modélisée de façon numérique et les expériences sont réalisées en simulation sur de gros ordinateurs sans synthétiser de matériaux.

A.1.4 Les trois caractéristiques électriques importantes pour bien choisir une batterie sont :

- la tension (en fonction des appareils que l'on veut faire fonctionner)
- la capacité (indication sur son autonomie)
- énergie massique (indication sur sa performance)

A.2 Principe des batteries lithium

A.2.1



A.2.2 D'après les lignes 4 et 5 du document C2, on peut voir que la capacité de la batterie augmente lorsque la quantité de matière de lithium qu'elle contient augmente également.

A.2.3 Pour le modèle de batterie iX-375, $n_{\text{lithium}} = 0,30 \text{ mol}$. D'après l'équation $\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Li}$, on a la relation $n_{\text{lithium}} = n_{\text{e}^-} = 0,30 \text{ mol}$.

$$Q = n_{\text{électron}} \times F = 0,30 \times 96500 = 28950 \text{ C} = 28950/3600 = 8,0 \text{ Ah}$$

On retrouve bien la valeur de la capacité de la batterie.

A.3 Choix du modèle

A.3.1 La quantité d'électricité nécessaire correspond à la somme des quantités d'électricité de chacun des éléments. (smartphone, éclairage LED et centre de contrôle)

$$Q_{\text{smartphone}} = I \times \Delta t = 0,2 \times 1 = 0,2 \text{ Ah}$$

$$Q_{\text{LED}} = I \times \Delta t = 0,05 \times 4 = 0,2 \text{ Ah}$$

$$Q_{\text{centre de contrôle}} = I \times \Delta t = 1,65 \times 4 = 6,6 \text{ Ah}$$

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{smartphone}} + Q_{\text{LED}} + Q_{\text{centre de contrôle}} = 0,2 + 0,2 + 6,6 = 7 \text{ Ah}$$

A.3.2 On élimine les modèles suivants :

- iX-375 car la tension n'est pas de 12 V (3,7 V)

- iP-123 car la capacité n'est pas suffisante (6 Ah au lieu de 7 Ah)

Il reste deux modèles pouvant être utilisés : iP-124 et iX-124 mais on choisit plutôt le modèle iP-124 car la durée de vie est deux fois plus grande que le modèle iX-124.

A.3.3

$$I = \frac{P}{U} = \frac{84}{12} = 7 \text{ A}$$

$$\Delta t = \frac{I}{Q} = \frac{7}{7} = 1 \text{ h}$$