|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Baccalauréat Sciences et Techniques de l’Industrie et du Développement Durable** | |  |
| **C7 Formes et caractéristiques de l’énergie** | **AUTONOMIE ELECTRIQUE** | |
| **O8 Valider des solutions techniques** |

**1. Pourquoi stocker de l’énergie ?**

Le stockage de l’énergie est utilisé pour :

- le besoin de se déplacer avec sa propre source d’énergie, c’est le besoin d’autonomie ;



- le besoin de compenser le décalage temporel entre la demande en énergie et la possibilité de production.

**2. Le stockage électrochimique d’énergie électrique**

L’électricité ne peut pas être stockée directement. Il est donc indispensable de convertir l’énergie sous d’autres formes afin de la stocker.

L’utilisation de batteries permet de stocker l’énergie électrique sous forme chimique.

Les 3 grandeurs principales qui caractérisent les batteries sont :

- **la tension** aux bornes, ou différence de potentiel, est la tension fournie par la batterie, au cours de sa décharge. Elle s’exprime en volts (V) ;

- **la capacité** d’une batterie est la quantité d’électricité que fournit la batterie, on la rapporte souvent à la masse ou au volume. Les fabricants indiquent la capacité en ampère∙heure (A∙h) ou en Coulomb (C) avec 1A∙h = 3600C.

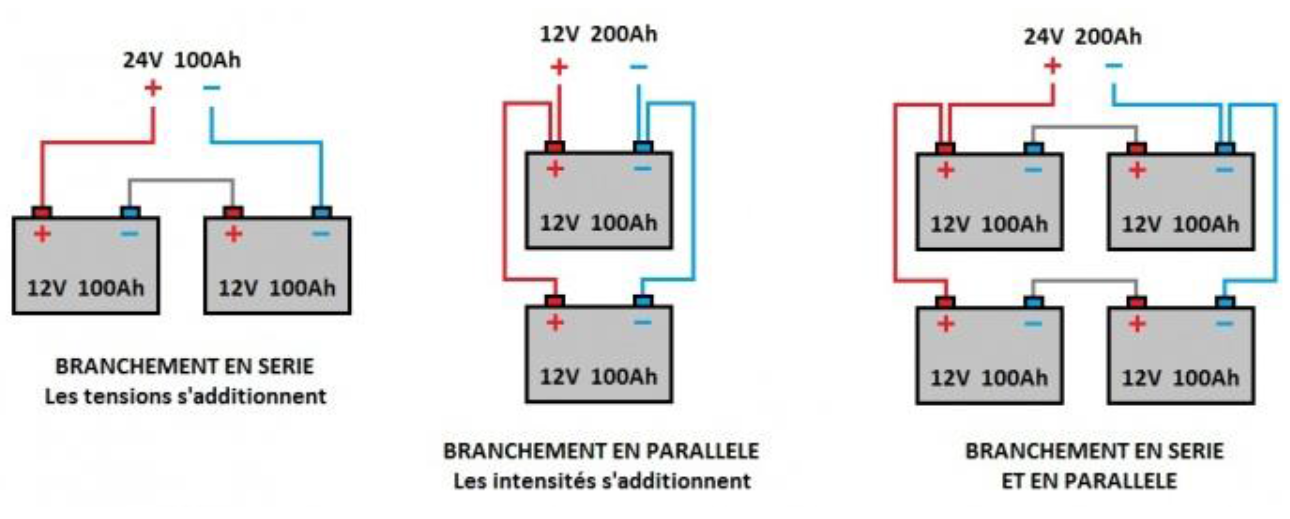
- **la densité énergétique** d’une batterie est la quantité d’énergie stockée par unité de masse ou de volume. Elle s’exprime en Wh∙kg-1 ou en Wh∙L-1.

Comparaison des différentes technologies utilisées dans les batteries.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Type de batterie** | **Densité (Wh/kg)** | **Plage de puissance** | **Rendement** | **Utilisations** |
| Plomb | 40 | 100W à 10MW | 50 à 70% | Véhicules électriques, site isolé non raccordé au réseau. |
| NiCd  Nickel-Cadmium | 60 | Quelques Watts | 70 à 80% | Outillage portatif |
| NiMH  Nickel Métal Hydrure | 80 | Quelques Watts | 60 à 70% | Téléphones portables, appareils photo |
| Li-ion  Lithium-ion | 150 | 100W à 10MW | 85 à 90% | Téléphones portables, véhicules électriques, outillage portatif ordinateurs portables |

**Capacité d’une association de batteries**

La capacité représente la quantité de courant présent dans la batterie, mais pas la quantité d'énergie. Pour connaître cette quantité d'énergie (qui s'exprime en Watt-heure (Wh)), il faut multiplier la capacité par la tension de la batterie: Ah x V = Wh.



**3. Formules**

|  |  |
| --- | --- |
| Un courant électrique est déterminé par le déplacement d'électrons.  La quantité d'électricité **Q** (en coulomb) est le produit de l'intensité **I** du courant (en ampère) par le temps **t** (en seconde).  On utilise aussi fréquemment l'ampère-heure, par exemple pour exprimer la quantité d'électricité utilisée pour la charge d'un accumulateur.  1 A∙h = 3600 C | ***Q = I****∙****t*** |
| La puissance délivrée **P**(en W) est égale au produit de la tension **U** (en V) de la batterie par le courant **I** (en A) qu’elle délivre. | ***P = U****∙****I*** |
| L’énergie **W** (en Wh) fournie par une batterie est :   * égale au produit de la puissance **P** (en W) absorbée par le temps de fonctionnement **t** (en h) ; * égale au produit de sa tension **U** (en V) et de sa capacité **Q** (en A∙h). | ***W = P****∙****t***  ***W= U****∙****Q*** |