

Autonomie, capacité et réserve énergétique

 Domaine d'application :
Contrôle de l'énergie

 Type de document :
Exercice

 Version :
201309

Date :

I - Rappel concernant le système international d'unité

Les relations suivantes entre les unités de mesure sont à connaître [sachant que $1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$] :

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N.m} = 1 \text{ W.s} \text{ on en déduit que } 1 \text{ W.h} = 3600 \text{ J}$$

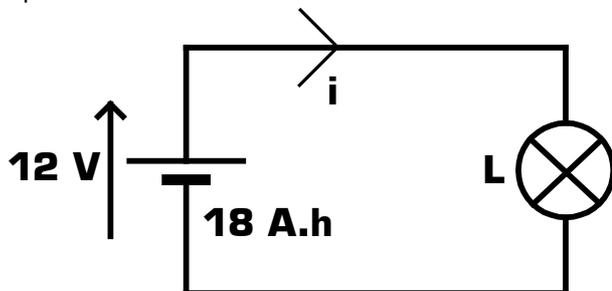
$$1 \text{ C} = 1 \text{ A.s} \text{ on en déduit que } 1 \text{ A.h} = 3600 \text{ C}$$

Commentaires :

- * Un joule est équivalent à un watt seconde [un watt pendant une seconde], donc un watt heure contient 3600 J : une puissance d'un watt développée pendant une heure dépensera une énergie de 3600 joules.
- * Un coulomb est équivalent à un ampère seconde [un ampère pendant une seconde], donc un ampère heure contient 3600 coulombs : un courant d'un ampère entretenu pendant une heure consommera une quantité d'électricité de 3600 coulombs.

II- Application 1 : autonomie et capacité

On dispose d'une batterie fournissant une tension de **12 V** et possédant une capacité de **18 A.h**. Elle alimente une ampoule **L** avec un courant **i** :



1 - Quelle est l'autonomie de la batterie si le courant $i = 1 \text{ A}$?

.....

2 - Et si le courant $i = 3 \text{ A}$?

3 - Et si le courant $i = 2 \text{ A}$?

4 - Et si le courant $i = 500 \text{ mA}$?

On voit bien que l'autonomie est inverse proportionnelle au courant débité et que :

Autonomie en heure \times courant en ampère = capacité en ampère heure

5 - Quelle est la réserve énergétique de la batterie en Joule ?

.....

6 - Quelle est la capacité de la batterie en Coulomb ?

.....

III- Application 2 : réserve énergétique et énergie massique

On dispose d'une batterie au plomb fournissant une tension de **24 V** et possédant une masse de **3 kg**. Elle a une énergie massique de 900 J.kg^{-1} [900 joules par kilogramme].

1 - Quelle est la réserve énergétique de la batterie en Joules ?

.....

2 - Quelle est la capacité de la batterie en A.h puis en C ?

.....

3 - Quelle est l'autonomie de la batterie lorsqu'elle alimente une résistance R de $1 \text{ k}\Omega$?

.....

4 - Quelle doit être la résistance de la charge pour avoir une autonomie de 4 h ?

.....

5 - Quelle est l'autonomie de la batterie lorsqu'elle alimente une charge consommant un courant de 60 mA ?

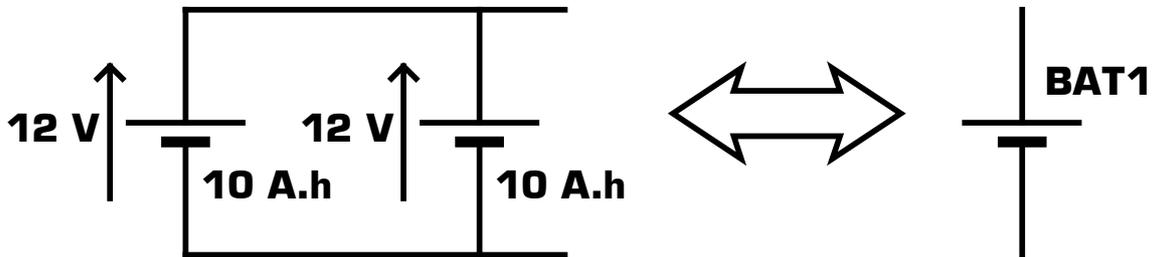
.....

IV – Application 3 : mise en dérivation et en série de plusieurs batteries

On dispose de deux batteries identiques possédant les caractéristiques suivantes :

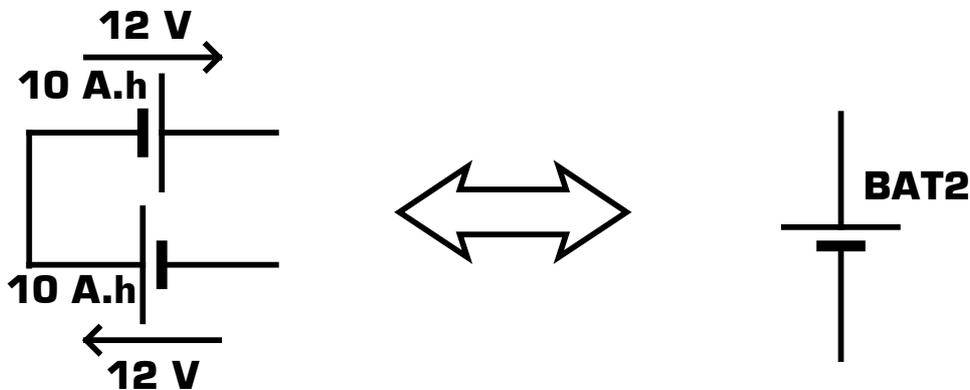
- * tension : **12 V**
- * capacité : **10 A.h**

On branche en dérivation les deux batteries afin de n'en former plus qu'une. Comme le montre le schéma ci-dessous la batterie équivalente aux deux batteries branchées **en dérivation** est appelée **BAT1** :



- 1 - Quelle est la tension [en V] aux bornes de la batterie **BAT1** ?
- 2 - Quelle est la capacité [en A.h puis en C] de la batterie **BAT1** ?
- 3 - Quelle est la réserve énergétique [en W.h puis en J] de la batterie **BAT1** ?

On branche maintenant les deux batteries identiques en série afin de n'en former plus qu'une. Comme le montre le schéma ci-dessous la batterie équivalente aux deux batteries branchées **en série** est appelée **BAT2** :



- 4 - Quelle est la tension [en V] aux bornes de la batterie **BAT2** ?
- 5 - Quelle est la capacité [en A.h puis en C] de la batterie **BAT2** ?
- 6 - Quelle est la réserve énergétique [en W.h puis en J] de la batterie **BAT2** ?
- 7 - Quelle est la caractéristique commune aux deux batteries **BAT1** et **BAT2** ?