

# 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  $1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$ ] :

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

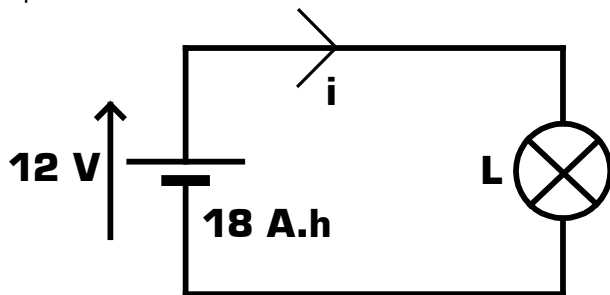
$$1 \text{ C} = 1 \text{ A.s} \text{ on en déduit que } 1 \text{ A.h} = 3600 \text{ C}$$

*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  $900 \text{ J.kg}^{-1}$  [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 ?

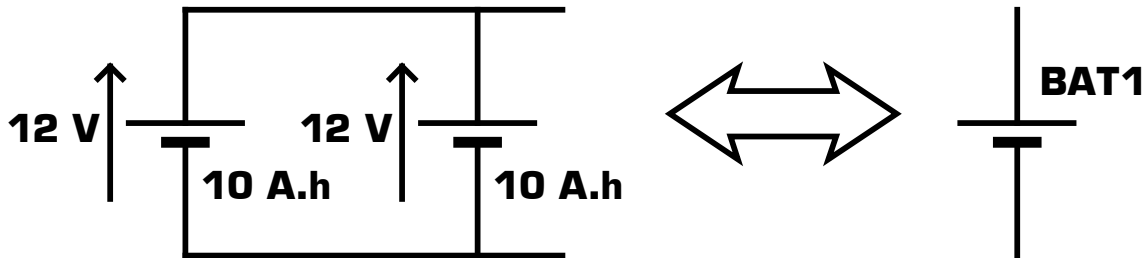
.....

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

On dispose de deux batteries identiques possédant les caractéristiques suivantes :

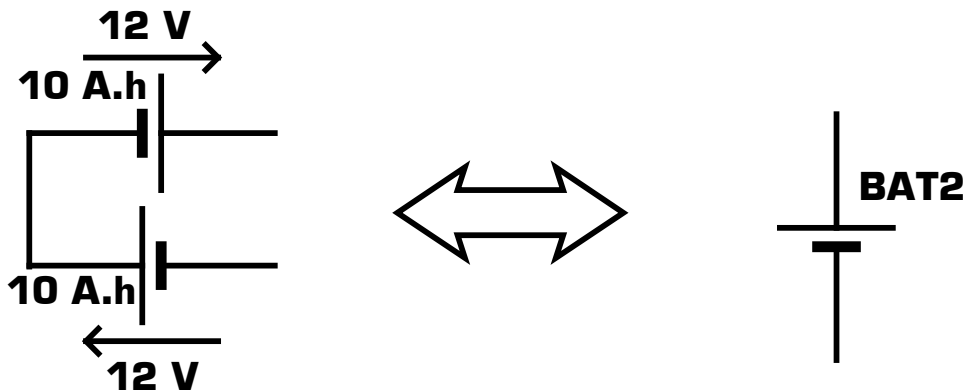
- \* tension : **12 V**
- \* capacité : **10 A.h**

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** ? .....