

www.on4nb.be **Remarque exercice du 21 mai 2007** : Electricité QCM.

Après lecture de quelques résultats concernant le questionnaire du 21 mai, il me semble utile d'apporter quelques précisions au sujet de la question 9, qui me semblait pourtant simple .

Rappel de la question :

9 – Une batterie de 12 V est chargée pendant 10 h par un courant de 2 A .

Quelle sera sa capacité en fin de charge ?

- A : 20 A
- B : 240 Wh
- C : 24 VA
- D : 72000 C

En cas d'incertitude, la première chose qui peut vous guider ici, c'est le **choix des unités** . J'ai volontairement indiqué des unités qui n'ont rien à voir avec la charge d'une batterie...

De plus, que ce soit une batterie de 12 V ou un couplage série de batteries produisant une tension totale par exemple de 110V, **la charge sera toujours calculée de la même manière, indépendamment de la tension** !

CE QUI CHANGE c'est la puissance que pourra débiter chaque ensemble de batteries . Cette puissance va décroître en fonction de l'état de décharge de la batterie .

J'avoue que dans ce problème, les valeurs ont été choisies pour semer le doute...

Rép A : **20 A** ... c'est un **courant**, pas une charge (mais **20 Ah** aurait été correct)
B : **240 Wh** c'est une unité d'**énergie** (de puissance consommée en un temps T)
C : **24 VA** les Volt Ampère sont un **peu comme l'équivalent du Watt** mais en alternatif
D : **72000C** vous ne rencontrerez pas souvent une **charge exprimée en Coulombs**, mais c'est pourtant la bonne réponse...
En effet, 1 Ah = 3600 Coulombs...
Symbole de la charge : **Q** formule **Q = I x t**

La charge ne dépend donc pas (directement) de la tension.

Ce qui suit met en évidence la logique de cette affirmation:
Pendant la charge de la batterie, la résistance interne de chaque élément se modifie en permanence en fonction des déplacements de charges + et - entre les plaques (souvenez-vous des électrons libres... les anions et les cations aiment les voyages...)

Ce principe est valable quel que soit le type de batterie ! c'est vrai pour les batteries au plomb et d'autant plus vrai pour une cadmium-nickel qui nécessite une charge à courant constant ne dépassant pas 1/10 de sa capacité .

Une parenthèse : contrairement aux idées reçues, certaines batteries (lithium - ion de vos GSM par exemple) sont très capricieuses ; il faut les recharger souvent car (même neuves) plus on les laisse se décharger et moins elles conservent leur charge... si elles se déchargent

trop (sans sécurités particulières) , elles peuvent même exploser !

Fin de parenthèse.

Puisque la résistance interne qui existe entre chaque élément de la batterie varie en permanence, la loi d'ohm prouve que si R varie, la tension ne peut rester constante avec un courant fixé à une certaine valeur...

$I = U / R$ avec I constant,

De plus, c'est le principe même de la charge de la batterie : si la tension était invariable, (par exemple 13,8 V) on aurait pas besoin de la recharger :-)

Donc pour résumer, réfléchissez bien aux unités à employer pour chaque type de mesure !

Par la même occasion, je vous rappelle :

- que si on place deux batteries en série, on obtient une tension égale à la somme (algébrique) des deux tensions des batteries

=> respecter les polarités pour ne pas obtenir $12\text{ V} - 12\text{ V} = 0\text{ V}$ au lieu de $12 + 12 = 24\text{ V}$

- que la capacité n'est pas la somme des capacités des deux batteries, mais qu'elle sera déterminée par la charge de la plus faible...

- que c'est l'effet inverse pour des batteries placées en parallèle :

La somme des capacités des deux batteries est utilisable **MAIS ATTENTION** :

les deux batteries doivent avoir exactement les mêmes caractéristiques .

Mêmes tensions, mêmes capacités (pour ne pas que l'une se décharge moins vite et débite dans l'autre batterie).

Si ces conditions ne sont pas respectées, un courant important peut circuler d'une batterie vers l'autre, et risquerait d'endommager l'ensemble !

A l'examen vous n'aurez probablement pas des cas trop complexes, unités différentes ou couplages de deux batteries aux caractéristiques différentes... mais restez vigilants !

73's à tous de ON4NB