

# Exercices intensité du courant électrique

## 1. Exercice :

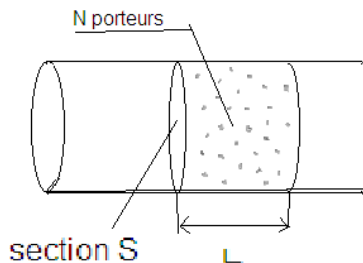
Un fil électrique conducteur comporte  $n$  porteurs de charges par unité de volume. Soit  $S$  la section du fil.

- Exprimer l'intensité du courant électrique circulant dans ce fil en fonction de la vitesse des porteurs.
- Calculer cette vitesse  $v$  pour une intensité  $I = 1A$  puis  $I = 1mA$ ; une section  $S=1mm^2$  et un nombre de porteurs  $n = 6,25 \cdot 10^{26}$  par  $m^3$ .

NB: Les porteurs de charges sont des électrons de charges électriques ;  $q = 1,6 \cdot 10^{-19}C$

Nous savons que l'intensité est un débit de charge, la quantité d'électricité traversant une section  $S$  du conducteur pendant la durée  $t$  :  $I=Qt=Nqt=nSqt$

avec  $N = nV = nSl$  ; pendant la durée  $t$ , un porteur de charge parcourt le trajet de longueur  $l$ , la quantité  $l/t$  est la vitesse  $v$  d'un porteur de charge d'où :  **$I = NSqv$**



- Application numérique: pour  $I = 1A$   
 $v=I/nSq=16,25 \cdot 10^{26} * 10^{-1} * 1,6 \cdot 10^{-19}$
- $v = 10^{-2} m \cdot s^{-1}$

## 2. Exercice :

On dispose d'un ampèremètre possédant 4 valeurs : 100mA; 1A; 2A; 5A et dont le cadran comporte 100 graduations.

Question 1: Sur quelle graduation s'arrête l'aiguille si l'intensité à mesurer vaut 1,5A l'ampèremètre étant sur le calibre 2A? puis sur le calibre 5A?

Intensité	Graduation
2A	100
1,5A	$n$
5A	100
1,5A	$n'$

$$n=1002 * 1,5=75 ; n'=1005 * 1,5=30$$

Question 2: Supposons que l'aiguille s'arrête sur la graduation  $n = 45$  sur le calibre 2A. Sur quelle graduation s'arrêterait-elle sur les autres calibres.

Si l'aiguille s'arrête sur la graduation  $n = 45$  sur le calibre 2A

$$I = \frac{n \times c}{100} = \frac{45 \times 2}{100} = 0,9A \text{ pour les autres calibres}$$

$$\text{calibre } 5\text{A} : 0,9 = \frac{n_1 \times 5}{100} \rightarrow n_1 = 18$$

$$\text{calibre } 1\text{A} : 0,9 = \frac{n_2 \times 1}{100} \rightarrow n_2 = 90$$

$$\text{calibre } 0,1\text{A} : 0,9 = \frac{n_3 \times 0,1}{100} \rightarrow n_3 = 900 !!!$$

on ne peut donc pas brancher l'ampèremètre sur le calibre 100mA.

### 3. Exercice :

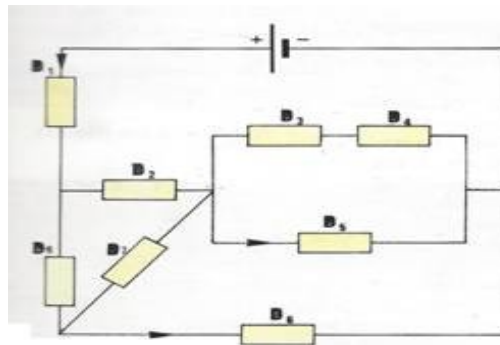
Sur une batterie d'accumulateurs de voiture, il est noté: 80 Ah (ampère-heure). Sachant qu'un Ah est la quantité d'électricité traversant une section d'un conducteur parcouru par un courant d'intensité 1A pendant 1 heure. Calculer la quantité d'électrons (exprimée en moles) que cet accumulateur est capable de fournir.

### 4. Exercice :

Soit le montage suivant :

$$I_1 = 6,6\text{A} ; I_5 = 2,4\text{A} ; I_6 = 3\text{A} ; I_7 = 0,5\text{A}.$$

Les sens des courants dans  $D_1$ ,  $D_5$  et  $D_6$  sont connus.



Déterminer les sens et les intensités des courants dans  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$  et  $D_8$ .

### 5. Exercice :

Un conducteur de cuivre contient  $n$  électrons libres par unité de volume. Il a la forme représentée sur la figure ci-dessous. Soit  $I$  l'intensité du courant dans AB.

- Quelles sont les intensités dans BC et CD?
- Quel est le nombre d'électrons qui traversent une section du conducteur en une seconde ?
- Quelle est la vitesse des électrons dans les portions AB, BC et CD du conducteur?

Données:  $I = 2,0\text{A}$ ;  $S = 1,0\text{ mm}^2$ ;  $S' = 0,5\text{ mm}^2$ ;  $n = 8,5 \times 10^{28}\text{ électrons.m}^{-3}$ .

