



**SERIE D'EXERCICES SUR PHENOMENES D'ELECTRISATION, GENERALITES SUR LE COURANT ELECTRIQUE ET INTENSITE DU COURANT ELECTRIQUE**

**EXERCICE 1:**

Cinq corps électriquement chargés. A repousse B, C attire D, E attire D et D repousse B. Sachant que E est négatif en déduire le signe des charges des autres corps.

**EXERCICE 2:**

Un pendule électrostatique est constitué d'une petite sphère légère, métallisée, suspendue à un fil. On touche cette sphère avec un bâton d'ébonite frotté avec une peau de chat. Que va-t-on observer ? Pourquoi ? Ces observations seront-elles différentes si on touche la sphère avec un bâton de verre frotté avec un chiffon de laine ?

**EXERCICE 3:**

Deux boules de pendules électrostatiques identiques A et B se touchent au repos. On écarte légèrement les deux boules l'une de l'autre : A avec une charge  $+2q$  et B avec une charge  $-q$ . On lâche les deux boules. Que va-t-il se passer ? Faire une description à l'aide de schémas. Quelle sera la charge prise par chacune des deux boules.

**EXERCICE 4:**

- 1/ Un corps porte une charge de  $+10^8$  C. Possède-t-il un défaut ou un excès d'électrons ? Calculer le nombre d'électrons correspondants.
- 2/ Une boule de sureau porte une charge de  $-10^9$  C. Possède-t-il un défaut ou un excès d'électrons ? Calculer le nombre d'électrons correspondant.
- 3/ Un corps possède une charge de  $+2 \cdot 10^8$  C. Quel est le nombre d'électrons qu'il faut lui apporter pour neutraliser sa charge ?

**EXERCICE 5:**

On charge par frottement séparément:

- Une baguette de verre qui porte alors la charge  $q_1 = 2 \cdot 10^{-13}$  C.
- Une règle en plastique qui porte alors la charge  $q_2 = -9 \cdot 10^{-13}$  C.

On réalise le contact entre les zones électrisées de la baguette et de la règle.

Calculer la charge électrique de l'ensemble {règle ; baguette} et préciser le sens dans lequel s'est fait le transfert.

**EXERCICE 6:**

Trois sphères conductrices identiques A, B et C portent les charges électriques respectives:  $q_A = q$  ;  $q_B = -2q$  et  $q_C = 2 \cdot 10^{-6}$  C.

- 1/ On rapproche A et B ; elles s'attirent lorsqu'elles sont suffisamment proches, entrent en contact, puis se repoussent. Calculer en fonction de q, les charges  $q'_A$  et  $q'_B$  portées par les deux sphères après contact et répulsion.
- 2/ On observe que la sphère B (portant la charge  $q'_B$ ) attire alors la sphère C puis entre en contact entre elle. On n'observe alors ni attraction, ni répulsion entre B et C après le contact. En déduire la valeur et le signe de chacune des charges  $q'_A$  ;  $q'_B$  ;  $q_A$  et  $q_B$ .

**EXERCICE 7: Les parties A et B sont indépendantes**

**Partie A:** Complétez les phrases suivantes:

L'intensité du courant électrique s'exprime en .....et se mesure à l'aide d'un ..... branché en.....  
L'intensité du courant électrique est .....en tout point d'un circuit série. Dans un circuit avec dérivation, la .....des intensités des courants arrivant à un nœud est égale à la ..... des intensités des courants en partant de ce nœud.

**Partie B:**

On considère un circuit électrique parcouru par un courant continu.

- 1/ Calculer l'intensité du courant électrique continu correspondant au transfert de la quantité d'électricité  $Q = 4,5$  C à travers une section de ce circuit pendant la durée  $t = 15$ .

2/ Calculer la quantité d'électricité  $Q$  transportée à travers une section de ce circuit par un courant continu d'intensité  $I = 10A$  pendant une durée  $t = 2min$ . En déduire le nombre d'électrons correspondants.

### EXERCICE 8:

1/ Un conducteur cylindrique de section constante est parcouru par un courant d'intensité  $I$ . Une section de ce conducteur est traversée par  $n=3,75 \cdot 10^{18}$  électrons par minute. Calculer l'intensité de ce courant.

2/ On dispose d'un ampèremètre dont la graduation comporte 150 divisions et possédant les calibres 15mA, 1,5A et 15A.

a/ Quel calibre doit-on utiliser pour mesurer l'intensité du courant précédent?

b/ En face de quelle division l'aiguille s'immobilisera-t-elle?

c/ Calculer l'incertitude relative sur la mesure sachant que la classe de l'ampèremètre utilisé est égale à 2.

### EXERCICE 9:

1/ Une calculatrice est parcourue par un courant d'intensité  $I=6,5\mu A$ . Elle est alimentée par un ensemble de piles qui débitent une charge  $q=75C$ . Calculer en jours, la durée de fonctionnement de la calculette.

2/ Un circuit électrique en série comprend: une pile, une lampe, un interrupteur et des fils de connections.

a/ Faire le schéma normalisé du circuit électrique puis indiquer le sens du courant et le sens de déplacement des électrons.

b/ Pour mesurer l'intensité du courant traversant le circuit, on dispose d'un ampèremètre comportant les calibres: 0,1A ; 0,3A ; 1A ; 3A. Lors d'une mesure, on choisit le calibre 3A, l'aiguille s'arrête sur la déviation 50 de l'échelle 0-150.

Evaluer l'intensité du courant. Quel est le meilleur calibre?

Ce courant circule pendant 1h30min. Quel est le débit d'électrons? C'est-à-dire le nombre d'électrons qui passent par seconde.

### EXERCICE 10:

Pour vérifier la loi des nœuds, on mesure l'intensité  $I_1$  d'un courant principal et les intensités  $I_2$  et  $I_3$  des courants dérivés. On trouve  $I_1=83mA$ ,  $I_2=51mA$  et  $I_3=34mA$ . L'ampèremètre, de classe 1,5 ; comportant une graduation de 100 divisions, est utilisé sur le calibre 0,1A. Compte tenu des incertitudes, peut-on considérer que la loi des nœuds est vérifiée?

### EXERCICE 11:

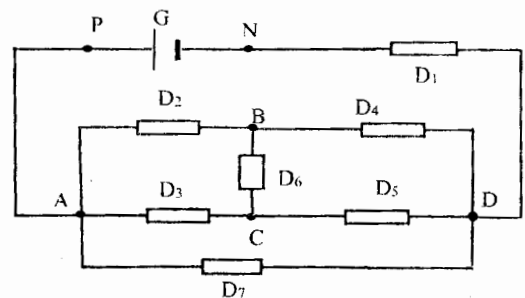
On donne le circuit ci-contre.

1/ Nommer les différents nœuds du circuit.

2/ Indiquer les sens des courants dans les différentes branches.

3/ On donne:  $I_1=8,2A$  ;  $I_2=2,4A$  ;  $I_3=3,6A$  ;  $I_4=1,6A$ .

Déterminer les intensités des courants qui circulent dans les dipôles  $D_5$  ;  $D_6$  ;  $D_7$ .



### EXERCICE 12:

Le circuit ci-contre comprend un générateur  $G$  qui débite un courant  $I$  et 7 dipôles non générateurs.

1/ Après avoir indiqué le sens du courant principal  $I$ , déterminer les sens et les intensités des courants dans les autres branches.

2/ Quel est le nombre d'électrons qui sorte par seconde du dipôle AB?

3/ Les dipôles CE et CD sont des fils constitués du même métal. Le diamètre du fil CE est  $d_1=0,5mm$ , celui du fil CD est  $d_2=0,3mm$ . Les électrons cheminent dans CE à la vitesse moyenne  $v_1=0,4m/s$  et dans CD à la vitesse moyenne  $v_2$ .

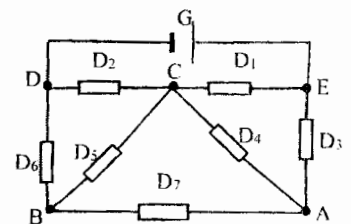
a/ Soient  $p$  le nombre d'électrons libres par unité de volume du métal,  $S_1$  et  $S_2$  les sections respectives des fil CE et CD.

Montrer que  $I_1$ , l'intensité du courant dans CE peut s'exprimer sous la forme  $I_1=pS_1ev_1$ .

b/ En déduire l'expression de  $I_2$ , l'intensité du courant dans CD et calculer  $v_2$ .

On donne:  $I=5A$  ;  $I_1=2A$  ;  $I_6=2A$  ;  $I_7=1A$  ;  $e=1,6 \cdot 10^{-19}C$  et on rappelle que la section d'un fil de diamètre  $d$

$$\text{est } S = \frac{\pi d^2}{4}.$$



- Indiquer le sens conventionnel du courant dans chaque branche. Calculer les intensités  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I_4$  et  $I_5$ .
- On utilise un ampèremètre pour mesurer l'intensité du courant délivré par le générateur.
  - Placer correctement l'ampèremètre en indiquant correctement les polarités.
  - Le calibre utilisé est de 5A et l'échelle de lecture compte 100 divisions. Devant quelle division l'aiguille s'est immobilisée.
  - L'ampèremètre est de classe 1,5. calculer l'incertitude absolue  $\Delta I$  et l'incertitude relative  $\Delta I/I$ .
- Peut-on utiliser le calibre 2A ? Pourquoi ?

**EXERCICE 13:**

On considère un circuit électrique parcouru par un courant continu.

1/ Calculer l'intensité du courant électrique continu correspondant au transfert de la quantité d'électricité  $Q = 4,5C$  à travers une section de ce circuit pendant la durée  $t = 15s$ .

2/ Calculer la quantité d'électricité  $Q$  transportée à travers une section de ce circuit par un courant continu d'intensité  $I = 10A$  pendant une durée  $t = 2min$ . En déduire le nombre d'électrons correspondants.

**EXERCICE 14:****PARTIE A**

Un ampèremètre représenté ci-contre possède les calibres : 1A ; 0,3A ; 0,1A ; 0,03A ; 0,01A. Modou a choisi le calibre 1A.

- Quelle valeur de l'intensité indique l'ampèremètre ?
- pour une meilleure précision il est préférable d'utiliser un autre calibre. Lequel est le mieux adapté ? Pourquoi.

**PARTIE B**

1/ Un conducteur cylindrique de section constante est parcouru par un courant d'intensité  $I$ . Une section de ce conducteur est traversée par  $n=3,75 \cdot 10^{18}$  électrons par minute. Calculer l'intensité de ce courant.

2/ On dispose d'un ampèremètre dont la graduation comporte 150 divisions et possédant les calibres 15mA, 1,5A et 15A.

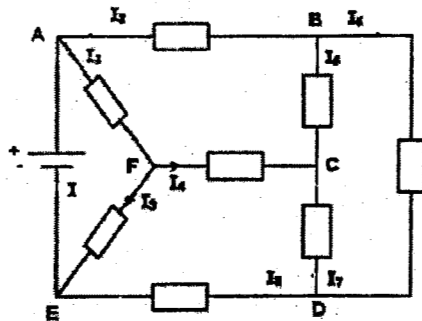
- Quel calibre doit-on utiliser pour mesurer l'intensité du courant précédant?
- En face de quelle division l'aiguille s'immobilisera-t-elle?
- Calculer l'incertitude relative sur la mesure sachant que la classe de l'ampèremètre utilisé est égale à 2.

**EXERCICE 15**

On considère le circuit électrique ci-dessous ne comprenant qu'un seul générateur et des dipôles.

- Reproduire le schéma et indiquer le sens du courant dans les autres branches.
- Déterminer la valeur des intensités  $I_2$  ;  $I_4$  ;  $I_6$  ;  $I_7$  ;  $I_8$ . Quel est le nombre d'électrons fourni par le générateur en deux secondes ?
- Placer un ampèremètre dans le circuit pour mesurer l'intensité du courant principal  $I$ .
  - Sachant que l'ampèremètre de classe 1,5 comportent 150 divisions et possède les calibres suivants : 0,5A ; 1A ; 2A ; et 5A :
  - Préciser le calibre le mieux adapté pour la mesure de l'intensité du courant principal.
  - Sur quelle division se place l'aiguille quand on utilise ce calibre ? En déduire l'incertitude absolue de la mesure.

**On donne:**  $I = 1,5 A$ ;  $I_1 = 0,5 A$ ;  $I_3 = 0,4 A$ ;  $I_5 = 0,6 A$



**EXERCICE 16:**

1/ Une calculatrice est parcourue par un courant d'intensité  $I=6,5\mu\text{A}$ . Elle est alimentée par un ensemble de piles qui débitent une charge  $q=75\text{C}$ . Calculer en jours, la durée de fonctionnement de la calculatrice.

2/ Un circuit électrique en série comprend: une pile, une lampe, un interrupteur et des fils de connections.

a/ Faire le schéma normalisé du circuit électrique puis indiquer le sens du courant et le sens de déplacement des électrons.

b/ Pour mesurer l'intensité du courant traversant le circuit, on dispose d'un ampèremètre comportant les calibres: 0,1A ; 0,3A ; 1A ; 3A. Lors d'une mesure, on choisit le calibre 3A, l'aiguille s'arrête sur la déviation 50 de l'échelle 0-150.

Evaluer l'intensité du courant. Quel est le meilleur calibre?

Ce courant circule pendant 1h30min. Quel est le débit d'électrons? C'est-à-dire le nombre d'électrons qui passent par seconde.

**EXERCICE 17:**

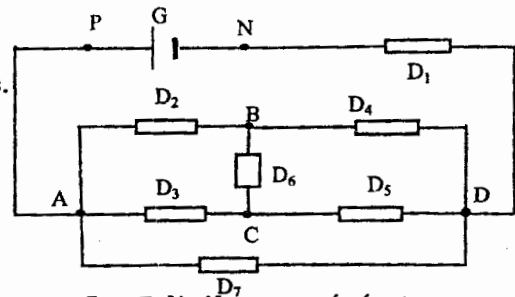
On donne le circuit ci-contre.

1/ Nommer les différents nœuds du circuit.

2/ Indiquer les sens des courants dans les différentes branches.

3/ On donne:  $I_1=8,2\text{A}$  ;  $I_2=2,4\text{A}$  ;  $I_3=3,6\text{A}$  ;  $I_4=1,6\text{A}$ .

Déterminer les intensités des courants qui circulent dans les dipôles  $D_5$  ;  $D_6$  ;  $D_7$ .

**EXERCICE 18:**

Le circuit ci-contre comprend un générateur G qui débite un courant  $I$  et 7 dipôles non générateurs.

1/ Après avoir indiqué le sens du courant principal  $I$ , déterminer les sens et les intensités des courants dans les autres branches.

2/ Quel est le nombre d'électrons qui sortent par seconde du dipôle AB?

3/ Les dipôles CE et CD sont des fils constitués du même métal. Le diamètre du fil CE est  $d_1=0,5\text{mm}$ , celui du fil CD est  $d_2=0,3\text{mm}$ . Les électrons cheminent dans CE à la vitesse moyenne  $v_1=0,4\text{m/s}$  et dans CD à la vitesse moyenne  $v_2$ .

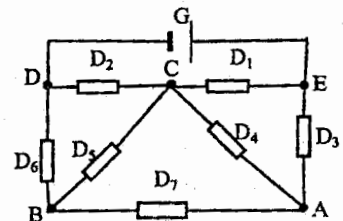
a/ Soient  $p$  le nombre d'électrons libres par unité de volume du métal,  $S_1$  et  $S_2$  les sections respectives des fil CE et CD.

Montrer que  $I_1$ , l'intensité du courant dans CE peut s'exprimer sous la forme  $I_1=pS_1ev_1$ .

b/ En déduire l'expression de  $I_2$ , l'intensité du courant dans CD et calculer  $v_2$ .

On donne:  $I=5\text{A}$  ;  $I_1=2\text{A}$  ;  $I_6=2\text{A}$  ;  $I_7=1\text{A}$  ;  $e=1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$  et on rappelle que la section d'un fil de diamètre  $d$

$$\text{est } S = \frac{\pi d^2}{4}.$$

**EXERCICE 19**

Soit le circuit électrique suivant :

1) Indiquer sur le circuit le sens du courant électrique.

2) Indiquer sur le circuit le sens de déplacement des électrons.

3) Ce circuit est-il monté en série ou en dérivation ?

4) Représenter et nommer les nœuds dans ce circuit.

5) Quels sont les effets du courant électrique présents dans ce circuit.

6) L'ampèremètre étant réglé sur le calibre 100 mA et son aiguille s'arrête devant la graduation 70, calculer l'intensité du courant électrique  $I$  mesurée par cet ampèremètre qui possède 100 graduations.

7) La lampe étant parcourue par une quantité d'électricité  $Q = 27\text{C}$  pendant un quart d'heure, calculer l'intensité du courant électrique  $I_1$  parcourant la lampe.

8) Déterminer l'intensité du courant électrique  $I_2$  traversant l'électrolyseur en précisant la loi utilisée.

