

**Ex n°1 :**

Une feuille de PVC, frottée à l'aide d'un tissu en nylon, porte une charge égale à  $-10^{-4}$  C.  
A-t-elle perdu ou gagné des électrons ? Justifier la réponse.  
Calculer le nombre d'électrons correspondant.

**Ex n°2 :**

Une particule P, portant une charge électrique équivalente à celle de 6 protons, se trouve à une distance de 180 pm d'une particule N de charge q. On rappelle que  $1 \text{ pm} = 1 \text{ picomètre} = 1.10^{-12} \text{ m}$ .  
La particule P est attirée par la particule N avec une force de valeur  $0,128 \mu\text{N}$ .

1. Quelle est la valeur de la charge de P ?
2. Quel est le signe de la charge de N ? Justifier.
3. Faire un schéma représentant la situation.
4. Quelle est la valeur de la charge de N ?

**Ex n°3 :**

La distance entre les centres de 2 objets sphériques identiques est égale à 0,20 m. Ils portent une charge q et ont une masse m, réparties de façon sphérique. En prenant  $q = 10 \text{ C}$ , calculer la valeur de la masse m pour que les interactions entre les 2 objets se compensent. Commenter le résultat.

**Ex n°4 :**

Un dipôle est formé de deux charges ponctuelles q et -q (avec  $q > 0$ ) situées en 2 points fixes A et B tels que  $AB = 2a$ . Un ion positif portant la charge élémentaire e est disposé en un point P de la droite (AB) à la distance d du milieu O de [AB] (avec  $d > a$ ). Le point P est plus proche de B que de A.

1. Quelles sont les forces électrostatiques qui agissent sur cet ion ?  
Représenter ces forces sur un schéma.
2. a. Donner l'expression de l'intensité de chacune de ces forces en fonction de q, a, d et k la constante électrique.  
b. Déterminer leurs valeurs numériques sachant que  $q = +e = +1,6.10^{-19} \text{ C}$  et  $d = 2a = 200 \text{ pm}$ .
3. Déterminer l'intensité F de la résultante  $\vec{F}$  de ces deux forces.  
On rappelle que pour deux forces de sens contraires, l'intensité de la résultante est égale à la différence des intensités des deux forces.

**Ex n°5 : Expérience de Millikan.**

Afin de déterminer avec précision la valeur de la charge élémentaire e, Millikan compensa le poids de fines gouttelettes d'huile par des forces électriques obtenues en électrisant ces gouttelettes.  
Il utilisa pour cela un dispositif constitué de 2 plaques parallèles horizontales, distantes de 32 mm, reliées à un générateur de tension continue  $U = 3350 \text{ V}$ . Il remplit de vaseline l'espace entre les plaques et y injecta des microgouttes d'huile électrisées négativement.

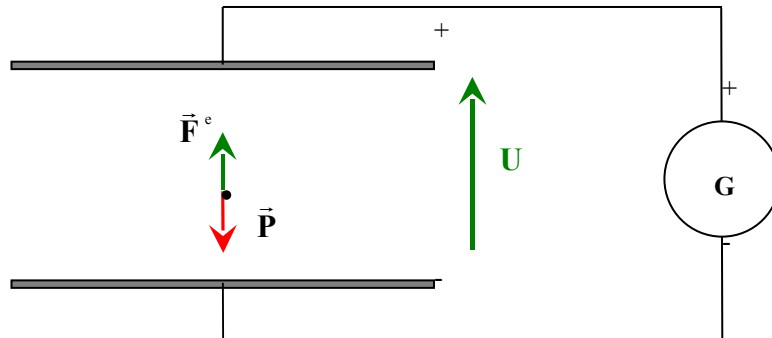
1. a. Faire un schéma en coupe du dispositif en précisant quelle plaque est reliée à la borne + du générateur.  
b. Représenter les forces agissant sur une micro - goutte.
2. Dans un tel dispositif, la force électrique qui s'exerce sur une microgoutte est constante et a pour valeur

$$F = |q| \cdot \frac{U}{d}$$

avec q la charge électrique de la microgoutte, U la tension délivrée par le générateur et d la distance entre les plaques.

Les forces se compensent pour des microgouttes de poids  $P = 1,84.10^{-13} \text{ N}$ .

- a. Quelle est la valeur de la force exercée sur la microgoutte ?
- b. Calculer la charge électrique portée par la microgoutte.
- c. Combien de charges élémentaires porte cette microgoutte ?

**A1 : Interactions fondamentales.**
**Ex n°5 : Expérience de Millikan :**
**1. a. schéma en coupe du dispositif :**

**• polarité des plaques :**

→ pour compenser le poids de la gouttelette (force verticale et orientée vers le bas), il est nécessaire que la gouttelette soit soumise à une force électrique verticale et orientée vers le haut.

→ quelle doit être la polarité de la plaque supérieure pour que la goutte électrisée soit attirée par elle ?  
la goutte électrisée négativement est attirée par la plaque supérieure chargée positivement.

**1. b. bilan des forces sur la goutte :**

$\vec{P}$  = poids de la gouttelette

$\vec{F}_e$  = force électrostatique

**2. a. valeur de la force exercée sur la microgoutte :**

les 2 forces se compensent, leurs intensités sont donc égales :

$$F_e = P = 1,84 \cdot 10^{-13} \text{ N}$$

**2. b. charge électrique portée par la microgoutte :**

$$F = |q| \cdot \frac{U}{d} \Rightarrow |q| = \frac{F_e \cdot d}{U} \Rightarrow$$

$$q = - \frac{F_e \cdot d}{U}$$

en effet :  $q < 0$  car la goutte est électrisée négativement, donc  $|q| = -q$ .

A.N. :  $q = - \frac{1,84 \cdot 10^{-13} * 32 \cdot 10^{-3}}{3350} \approx - 1,76 \cdot 10^{-18} \text{ C} \Rightarrow$

$$q \approx - 1,76 \cdot 10^{-18} \text{ C}$$

**2. c. nombre de charges élémentaires de la microgoutte :**

$$q = - N \cdot e \Rightarrow \boxed{N = \frac{-q}{e}}$$

A.N. :  $N = \frac{-(-1,76 \cdot 10^{-18})}{1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 11$

$$q \approx - 11 \cdot e$$