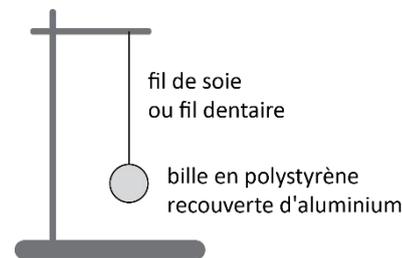


Activité 1 : Électrisation et loi de Coulomb**Partie 1 : expériences d'électrisation**

Nous allons réaliser des expériences d'électrisation pour mettre en évidence une nouvelle force : la force électrostatique. P

Expérience 1 : électrisation par influence

- Réaliser le dispositif schématisé ci-contre.
- Frotter énergiquement une baquette de plexiglas avec un morceau de tissu ou fourrure.
- Approcher la tige de la bille suspendue sans que celles-ci n'entrent en contact et observer.
- Recommencer autant de fois que nécessaire, jusqu'à être en mesure de noter une observation probante.



1. Noter ce que l'on observe.

2. Lorsque le plexiglas est frotté avec le sac plastique, cela lui arrache des électrons de sa surface : on dit qu'il a été électrisé. Quel est alors le signe de sa charge électrique ?

3. L'aluminium qui entoure la bille de polystyrène possède des électrons « libres » : ceux-ci peuvent se déplacer dans tout l'échantillon d'aluminium. À votre avis, de quel côté de l'aluminium ces électrons se sont-ils déplacés pour justifier ce que l'on a observé ?

Expérience 2 : électrisation par contact

- Reprendre le dispositif précédent.
- Reproduire les mêmes étapes que lors de l'expérience 1 mais, à l'approche de la bille de polystyrène, la laisser entrer en contact avec la tige de plexiglas.
- Recommencer autant de fois que nécessaire, jusqu'à être en mesure de noter une observation probante et différente de la précédente.

4. Noter ce que l'on observe après que la bille et la tige sont entrées en contact.

5. Lors du contact, des électrons peuvent être transférés entre l'aluminium et le plexiglas : dans quel sens se sont-ils déplacés ?

6. Proposer une explication au mouvement de la bille.

Conclusion sur la force électrostatique

7. L'année dernière nous avons étudié la force gravitationnelle : il s'agit d'une force attractive, à distance, entre deux corps possédant une masse.

La force électrostatique est une autre force et c'est elle qui explique les observations que nous venons de faire. Elle s'exerce entre deux corps électriquement chargés. D'après nos observations :

- s'exerce-t-elle, comme la force de gravitation, à distance ?
- est-elle forcément attractive ?

Partie 2 : La loi de Coulomb

Loi de Coulomb : Deux corps ponctuels A et B portant des charges électriques

respectives q_A et q_B sont en interaction selon la loi :
$$F_{A/B} = F_{B/A} = k \cdot \frac{(q_A) \cdot (q_B)}{d^2}$$
 avec k constante égale à $9,0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$, q_A et q_B charges électriques en C, d distance entre les centres de A et B en m.

8. Représenter les forces de Coulomb pour les deux situations ci-dessous.

charges de signes opposés	charges de même signe

9. Exprimer en fonction de la charge électrique élémentaire e , puis calculer la valeur de la force électromagnétique qui s'exerce entre un électron et un proton dans un atome, en considérant à nouveau une distance moyenne entre le proton et l'électron de $d = 1,0 \times 10^{-10}$ m.

Loi d'interaction gravitationnelle : Deux corps ponctuels A et B de masse respective m_A et

m_B s'attirent selon la loi de gravitation universelle de Newton :

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{d^2}$$

avec G constante de gravitation universelle égale à $6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$, m_A et m_B masses en kg,
 d distance entre les centres de A et B en m.

10. Exprimer puis calculer la valeur de la force gravitationnelle qui s'exerce entre un électron et un proton dans un atome, en considérant à nouveau une distance moyenne entre le proton et l'électron de $d = 1,0 \times 10^{-10}$ m.

11. Soient un proton et un électron, on note F_G la force d'attraction gravitationnelle entre eux, calculée en 4., et on note F_E la force d'attraction électromagnétique entre eux, calculée en 11.

Calculer le rapport F_E/F_G . En déduire quelle est l'interaction fondamentale qui prédomine sur l'autre au niveau atomique ?

12. A partir des questions précédentes, comparer les deux forces (gravitationnelle et électrostatique) et trouver au moins 2 points communs et 2 différences.