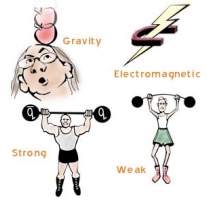


# MOUVEMENT ET INTERACTIONS

## TP : Matière et interactions fondamentales

### I- Les trois méthodes d'électrisation

#### AIDES POUR L'INTERPRETATION DES OBSERVATIONS FAITES PENDANT LA SEANCE



- Lorsqu'on réalise une électrisation par frottement, l'un des corps arrache des électrons à l'autre.
- Le bâton d'ébonite, frotté sur la feutrine, se charge négativement.
- Dans un conducteur, un certain nombre d'électrons sont libres de se déplacer.
- Dans un électroscope, le plateau, la tige centrale et l'aiguille forment un seul conducteur isolé du boîtier.

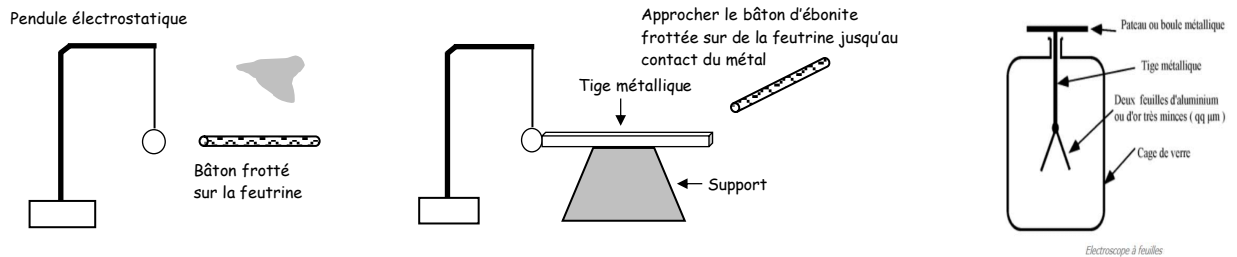
**a-** Électriser une paille en la frottant sur de la feutrine. La placer en équilibre sur le bord de la table. Approcher une autre paille électrisée. Observer et conclure.

**b-** Électriser une paille en la frottant sur de la feutrine. La placer en équilibre sur le bord de la table. Approcher le bâton d'ébonite électrisé. Observer et conclure. En déduire la charge de la paille électrisée.

**c-** Refaire l'expérience en remplaçant le bâton d'ébonite par une tige de verre frottée électrisée. Observer et conclure. En déduire la charge de la tige de verre.

**d-** Toucher le pendule électrostatique (voir ci-dessous) pour ôter les éventuelles charges. Électriser le bâton d'ébonite puis l'approcher du pendule. Observer et conclure

**e-** Mettre le pendule déchargé en contact avec la petite règle métallique posée sur un support isolant et approcher (à l'opposé et jusqu'au contact) le bâton d'ébonite électrisé. Il peut être nécessaire de recommencer plusieurs fois l'électrisation du bâton et le contact. Observer et conclure.



**f-** Réaliser en utilisant l'électroscope l'expérience décrite par la succession d'opérations ci-dessous :

- Approcher le bâton d'ébonite du plateau de l'électroscope en évitant le contact. Observer.
- Éloigner le bâton d'ébonite du plateau de l'électroscope. Observer.
- Approcher le bâton d'ébonite jusqu'au contact avec le plateau de l'électroscope. Observer.
- Éloigner le bâton d'ébonite du plateau de l'électroscope. Observer

### II- L'interaction gravitationnelle : la loi de Newton

Deux corps ponctuels A et B de masses respectives  $m_A$  et  $m_B$  exercent l'un sur l'autre une force d'interaction gravitationnelle **attractive** de valeur respective donnée par la relation :  $F_{A \rightarrow B} = F_{B \rightarrow A} = \text{??????}$

G est appelée constante universelle de gravitation :  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{kg}^{-2} \cdot \text{m}^2$ .

**1- Application 1** : Exprimer puis calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle exercée par la Terre sur la Lune. Représenter cette force.

Données :  $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$  ;  $M_L = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$  et  $d_{TL} = 384\,000 \text{ km}$

**2- Application 2** : Exprimer puis calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle exercée par un proton sur un électron dans un atome. La distance moyenne entre le proton et l'électron est  $d_{p/e} = 0,1 \text{ nm}$ . Représenter cette force.

### III- L'interaction électromagnétique : la loi de Coulomb

Deux corps ponctuels A et B portant des charges électriques respectives  $q_A$  et  $q_B$  exercent l'un sur l'autre une force d'interaction électromagnétique de valeur respective donnée par la relation :  $F_{A \rightarrow B} = F_{B \rightarrow A} = k \cdot \frac{|q_A| \cdot |q_B|}{d^2}$

k est une constante dépendant du milieu, dans le vide ou l'air  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{C}^{-2} \cdot \text{m}^2$ .

**3- Application 1** : Exprimer puis calculer la valeur de la force d'interaction électromagnétique exercée par un proton sur un électron dans un atome. Représenter cette force.

Donnée : distance moyenne entre le proton et l'électron :  $d_{p/e} = 0,1 \text{ nm}$

**4- Application 2** : Exprimer puis calculer la valeur de la force d'interaction électromagnétique exercée par un proton sur un autre proton dans un noyau. Représenter cette force.

Donnée : distance moyenne entre les protons :  $d_{p/p} = 2 \text{ fm}$