

Cours Prives Edme

Cours de Physique

Mardi 19 Octobre 2021

Classe de Première Spécialité

N.B: Ce document/cours joue le rôle du cours du Mardi 19 Octobre 2021 qui n'aura pas lieu en ligne à cause de la grève. Cependant, ce document couvre les notions qui auraient été introduites aujourd'hui. Il est de la responsabilité de l'élève de travailler sur ce document, de noter les observations et de répondre aux questions dans le cahier. Les activités qui s'y trouvent seront vérifiées au prochain cours en ligne.

Chapitre 10- Interaction Fondamentale

Activité 1 (Simulation Expérimentale)

- 1) Rendez-vous au lien suivant: https://phet.colorado.edu/sims/html/balloons-and-static-electricity/latest/balloons-and-static-electricity_en.html
- 2) Vous verrez un pull (chandail) et un ballon. Comme vous le savez, la matière est électriquement neutre, alors vous verrez un nombre égal d'électrons et de charge positive dessiné sur le pull afin de modéliser cette électro-neutralité.
- 3) Cliquez sur le bouton jaune "Remove Wall" ceci enlèvera le mur.
- 4) Cliquez sur "Show charge differences". Ceci est fait afin de représenter seulement les charges positives ou négatives en excès. Comme la matière est neutre, il n'y a pas d'excès de charges, alors vous ne verrez plus les charges sur le pull et le ballon.
- 5) Cliquer sur le ballon, et en maintenant le clique, approché le ballon du pull, et frotter le sur le pull. **Notez votre observation dans votre cahier.**
- 6) Eloigner le ballon du pull vers sa position initiale. Relâcher le ballon. **Qu'observez-vous?**
- 7) Cliquer sur "Reset Balloon" et refaites l'expérience après avoir cliqué sur "Show all charges"

Kedy Edme

8) Expliquer de façon cohérente, les observations notées en 5) et 6) en vous aidant du 7)

Bilan: Nous avons vu qu'au début de l'expérience, le pull et le ballon étaient électriquement neutres. Après avoir frotté le ballon sur le pull, nous avons noté une accumulation de charge négative (électrons) sur le ballon. **On dit que le ballon a été électrisé par frottement.** Le pull aussi a été électrisé, car comme il a transféré des électrons (sans réaction chimiques) au ballon, il s'est produit un déficit de charge négative sur le pull (donc un surplus de charge positive). Notez bien qu'il n'y a jamais de transfert de charge positive dans cette forme d'électrisation. Il peut seulement avoir un transfert d'électrons, et ceci cause un déficit d'électrons (donc un surplus de charge positive à un endroit) et un surplus d'électrons à l'autre endroit. Comment appelle-t-on l'interaction qui permet que le ballon soit attiré par le pull après l'électrisation?

1') Cliquez à nouveau sur "Reset Ballon" et maintenant, choisissez les deux ballons.

2') Electriser par frottement avec le pull les deux ballons (attention de ne pas donner tous les électrons du pull à un seul ballon). **Notez la charge des deux ballons.**

3') Que peut-on dire de l'interaction entre les deux ballons?

Bilan 2 Complétez: Nous venons de voir que quand les deux objets ont la même charge, il se et quand ils sont de charge opposées il se s'

Activité 2 (Simulation Expérimentale)

- 1) En vous basant sur vos connaissances des cours de la classe de seconde, expliquez brièvement pourquoi vous rester attaché à la chaise (et au sol) sur lesquelles vous vous trouvez.
- 2) Maintenant arrachez un bout de papier (pas plus grand que la première phalange de votre index). Posez-le sur la table devant vous. Ce bout de papier est-il soumis à la même force/influence que vous assis sur la chaise?
- 3) Frottez l'extrémité de votre plume en plastique dans vos cheveux, et approchez-la près du bout de papier sans toucher ce dernier. **Notez votre observation.**

Bilan 3: Votre plume a été chargée négativement par frottement dans vos cheveux. En l'approchant du bout de papier (qui est à son tour électriquement neutre) vous observez que le bout de papier est soulevé par la plume. Le fait d'approcher des charges négatives (provenant de la plume) vers le papier a pour effet de polariser le papier. C'est à dire que les électrons du papier

Kedy Edme

sont poussés à l'autre bout du papier afin d'échapper à la répulsion des électrons de la plume. Ainsi, il y a un déficit d'électrons (accumulation de charge positive) à l'extrémité du papier le plus proche de la plume, et les deux charges opposées s'attirent. **On dit que le papier a été électrisé par influence.**

Bilan 4. Vous venez aussi de faire une autre observation remarquable. Il s'agit du fait que le papier était soumis à la force gravitationnelle qui l'attirait vers le centre de la terre. C'est la raison pour laquelle le papier reste au repos sur la table. La résistance de la table fait qu'il ne tombe pas sur le sol. Cependant, lorsqu'on électrise la plume par frottement et on l'approche du papier, on arrive à soulever le papier. **Ceci nous montre que pour une même masse (le papier n'a pas changé au cours de l'expérience) la force électrique (force Coulombienne) est supérieur à la force gravitationnelle.** Cette conclusion est très profonde. On l'analysera ensemble encore en classe.

Synthèse: Newton et Coulomb

Isaac Newton a énoncé la loi de gravitation universelle où il explique que la force de gravitation entre deux objets est proportionnelle à la masse des deux objets et inversement proportionnelle à la distance au carré. Deux objets A et B de masse m_A et m_B séparé par une distance d exerce une force gravitationnelle:

$$\vec{F}_{AB} = G \frac{m_A m_B}{d^2} \vec{\mu}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$

Il est important de noter ici que \vec{F} est un vecteur, car la force a une norme \equiv "Intensité" et une direction. L'objet A attire l'objet B vers son centre, et l'objet B attire l'objet A vers son centre. Alors, les normes de \vec{F}_{AB} et \vec{F}_{BA} sont égales en valeurs absolue (vecteur de même longueur). Le signe indique l'orientation du vecteur force (vers quel centre est-il orienté). le vecteur $\vec{\mu}_{AB}$ est un vecteur **unitaire** (de norme 1) et le sens est orienté du centre de A vers le centre de B.

Unités: m_A et m_B en kilogramme(kg)

d en metre(m)

\vec{F}_{BA} et \vec{F}_{AB} en Newton(N)

$$G = 6,67 \times 10^{-11} N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$$

- 1) **Faites un schéma représentant deux objets A et B (ils peuvent être représenté par des points) qui s'attirent par la force gravitationnelle. Indiquez bien sur le schéma les vecteurs forces et leurs orientations.**

Kedy Edme

Coulomb a à son tour énoncé la loi d'interaction électrostatique entre les corps chargés électriquement. L'interaction électrostatique entre deux corps A et B de charge q_A et q_B est proportionnelle aux deux charges et inversement proportionnelle à la distance entre eux:

$$\overrightarrow{F_{AB}} = k \times \frac{q_A q_B}{d^2} \text{ et } \overrightarrow{F_{BA}} = -\overrightarrow{F_{AB}}$$

Il nous faut aussi noter que quand les deux charges ont le même signe, on a une **force répulsive** et quand ils sont de signe opposés on a une **force attractive**.

Unités: q_A et q_B en *Coulomb(C)*

d en *metre(m)*

$\overrightarrow{F_{BA}}$ et $\overrightarrow{F_{AB}}$ en *Newton(N)*

$$k = 9,0 \times 10^9 N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$$

2) Faites un schéma représentant deux objets A et B (ils peuvent être représenté par des points) de charges égales ensuite de charges opposés qui interagissent par la force Coulombienne. Indiquez bien sur les schémas les vecteurs forces et leurs orientations.

Kedy Edme