

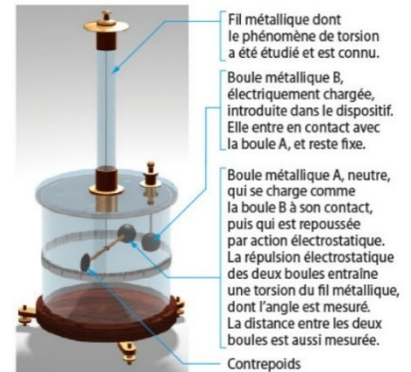
Sur les traces de Coulomb

Au XVIII^e siècle, après avoir conçu une expérience pour mesurer des interactions électrostatiques très faibles, Charles-Augustin Coulomb énonce sa loi qui permet de calculer la valeur de la force d'interaction électrostatique entre deux corps chargés.

Quelle est l'expression de la loi de Coulomb ?

Doc 1 : 1784, expérience historique de Coulomb :

Coulomb met au point une expérience pour déterminer la valeur de la force qui s'exerce entre deux corps électriquement chargés à l'aide d'une balance de torsion. La mesure de l'angle de torsion permet de déterminer la valeur de la force de répulsion électrostatique.



Doc. 2 : Résultats historiques

	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3
Angle de torsion du fil (°)	36	162	605,5
Distance <i>d</i> entre les boules (cm)	6,69	3,39	1,6
Force électro-statique (N)	$1,56 \times 10^{-7}$	$7,02 \times 10^{-7}$	$2,62 \times 10^{-6}$

Avec pour chaque mesure : q_A la charge électrique de la boule A, q_B celle de la boule B. Coulomb remarqua que s'il divisait par deux la charge d'une boule alors la valeur de la force était divisée par deux. S'il divisait par deux les deux charges, elle était divisée par quatre.

Doc. 3 : L'interaction gravitationnelle

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2} \text{ avec } \begin{cases} F : \text{valeur de la force (N)}; \\ m : \text{masse (kg)}; \\ d : \text{distance (m)}; \\ G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2} \end{cases}$$

Questions :

- D'après les docs, dire si la valeur de la force électrostatique F est proportionnelle à d , ou bien à d^2 , ou bien à $\frac{1}{d}$ ou encore à $\frac{1}{d^2}$.
- Déterminer si la valeur de la force électrostatique est proportionnelle au produit des charges des boules A et B ou bien à la somme de ces charges.
- Sachant que la constante de proportionnalité intervenant dans l'expression de la loi de Coulomb est notée k , donner l'expression de cette loi.

Vérifier vos hypothèses à l'aide de la simulation loi de Coulomb :

- Ouvrir le lien suivant : [Étude l'interaction électrostatique](#)
 - Aller sur l'onglet « Échelle macroscopique »
- a. **Proposer et mettre en œuvre des protocoles permettant de mettre en évidence de manière quantitative l'influence de de la charge de chacune des entités et de la distance entre les 2 entités sur l'interaction entre les entités chargées.**
- Répartir chacune des études entre les membres du groupe.
 - Pour chaque étude, définir explicitement la variable indépendante, la variable dépendante, et au moins 2 variables contrôlées.
- b. **Mettre en commun les 3 études pour retrouver expression de la loi de Coulomb.**

Pour conclure :

Dans un tableau comparatif entre l'interaction gravitationnelle et électrostatique, donner les caractéristiques de la particule mise en jeu, la représentation des vecteurs forces, et l'expression de la valeur de la force.