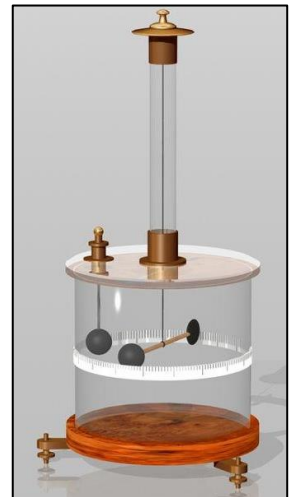
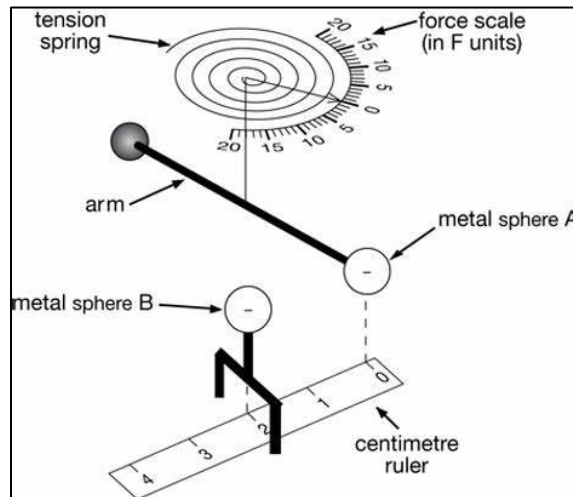
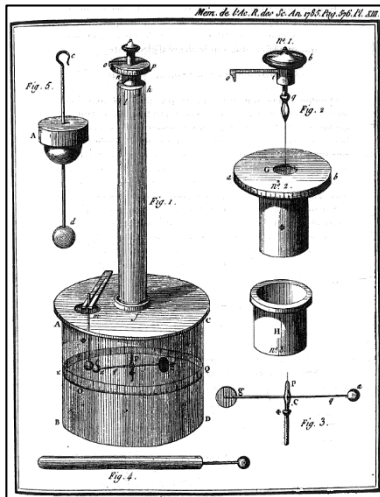


Les expériences de Charles Augustin Coulomb

Consigne individuel puis mise au point en grand groupe (20 min)

Prélever dans le texte les éléments d'explication du protocole de Coulomb et le résultat obtenu.



Les travaux de Coulomb sont publiés dans les mémoires de l'Académie Royale des Sciences en 1785.

https://www.edf.fr/sites/default/files/contrib/groupe-edf/espaces-dedies/carnet_coulomb.pdf

Expérience

Avant de commencer les expériences, on s'assure que la torsion du fil est nulle (le repère du micromètre est au zéro). La boule fixe se trouve en face d'une division sur la feuille de papier : ce sera la division zéro. On retire alors la boule fixe (en la tenant par sa tige isolante: paille enduite de cire d'Espagne), on l'électrise en la mettant en contact avec une source d'électricité, comme une machine électrostatique à plateau tournant. Puis on la remet délicatement dans la cage. Aussitôt, la boule mobile est attirée puis, s'électrisant au contact de la précédente, est repoussée et s'arrête après quelques oscillations : la torsion du fil contrebalance la force répulsive qui s'exerce entre les deux boules.

Principe de la mesure

On fait deux fois la mesure en variant la torsion du fil, et par conséquent la distance entre les deux boules. De la comparaison des résultats est déduite la relation entre la force et la distance. Avec la même charge électrique sur les deux boules, on procède à deux torsions successives du fil. En conséquence, la distance d'interaction entre les deux forces électriques varie. L'étude comparée des torsions – et donc des forces qui leurs sont égales – et des distances permet d'établir la relation qui lie force et distance.

Mesure

Première torsion : l'électrisation de la boule A entraîne la boule B à s'écarter, ce qui tord le fil par exemple de 36° , lus sur la graduation du cylindre de verre. Deuxième torsion : pour ramener la boule B à un écart de 18° – c'est-à-dire à une distance deux fois moindre – on doit tourner le micromètre à la main de 126° dans le sens contraire. Les deux torsions vont ainsi s'ajouter : 126° dans un sens pour la seconde torsion, auxquels s'ajoutent les 18° dans l'autre sens de la première torsion, soit 144° . Ainsi, quand la distance angulaire est divisée par 2, (c'est-à-dire qu'en passant de 36° à 18° elle est deux fois moindre), il faut pour ramener l'équilibre, une torsion quadruple du fil à 144° (c'est-à-dire : $144^\circ = 36^\circ \times 4$). Comme, à l'équilibre, la force de torsion est toujours égale et opposée à la force électrostatique s'exerçant entre les deux boules, on peut en conclure que la force électrostatique est quatre fois plus grande pour une distance deux fois moindre.