

Physique

Guido Burmeister

Semestre de printemps 2025

<https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=15142>

## Série 4

### Exercice 1

Deux sphères métalliques de charge électrique  $q$  et de masse  $m$  sont suspendues à deux fils de longueur  $l$  fixés à un même point.

Donner une relation pour l'angle  $\alpha$  que forme chaque fil avec la verticale.

### Exercice 2

Quelle est la charge d'une mole d'ions si chaque ion porte une charge élémentaire positive ?

### Exercice 3

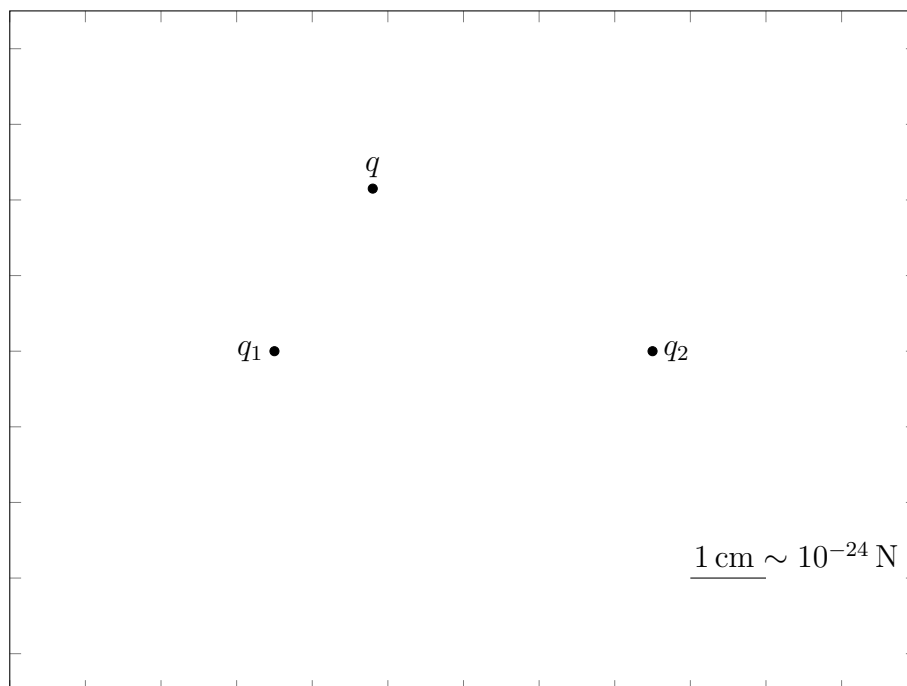
Deux charges ponctuelles de  $4\mu\text{C}$  et  $6\mu\text{C}$  sont situées à une certaine distance l'une de l'autre. Elles exercent l'une sur l'autre des forces de  $0.4\text{ N}$ .

- (a) Calculer le champ électrique de la première à l'endroit où se trouve la seconde.
- (b) Calculer le champ électrique de la seconde à l'endroit où se trouve la première.

### Exercice 4

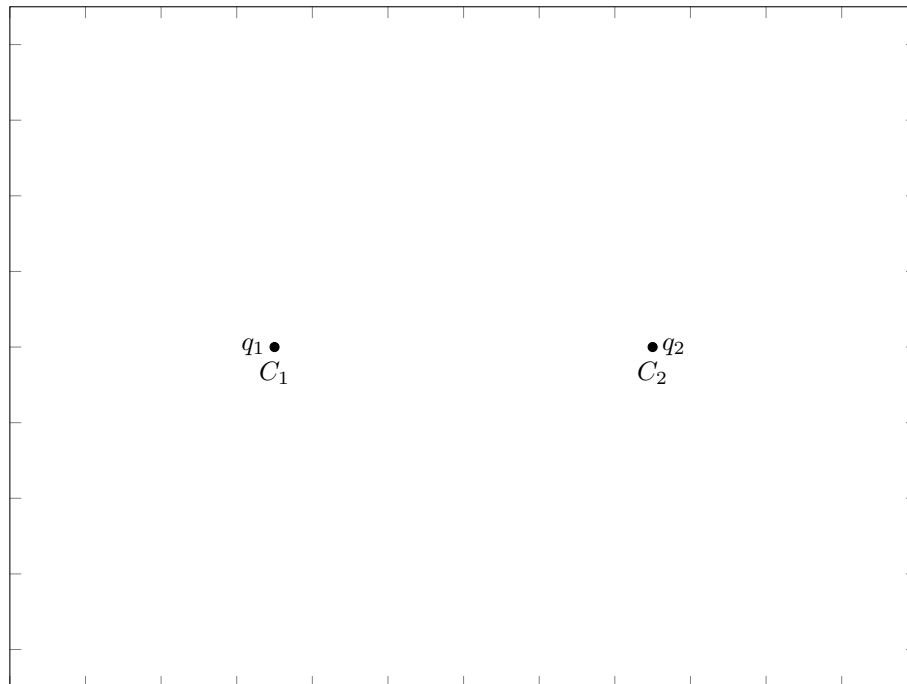
Deux charges électriques  $q_1 = 4e$  et  $q_2 = -q_1 = -4e$  se trouvent à une distance  $d = 5\text{ cm}$  l'une de l'autre.

Déterminer graphiquement sur le dessin ci-dessous la force électrique que subit la charge  $q = e$ . Choisir comme échelle des forces  $10^{-24}\text{ N} \sim 1\text{ cm}$ .



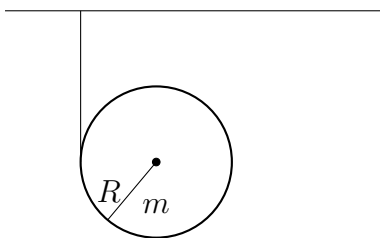
### Exercice 5

Deux charges électriques  $q_1 = 4e$  et  $q_2 = -q_1 = -4e$  se trouvent aux points  $C_1$  et  $C_2$  distants de  $d = 5 \text{ cm}$ .



- (a) Déterminer graphiquement le champ électrique dû à  $q_1$  et  $q_2$  en quelques points pris au hasard.
- (b) Dessiner les lignes de champ dû à  $q_1$  et  $q_2$  en s'aidant de symétries.

### Exercice 6



Un fil fixé à une poutre est enroulé autour d'un cylindre de rayon  $R$ , de masse  $m$  et de moment d'inertie  $I$  par rapport à son axe de symétrie. Départ arrêté, on laisse aller le cylindre. En utilisant le théorème de l'énergie cinétique pour les solides, calculer la vitesse du centre du cylindre après une descente  $h$ .

### Réponses

**Ex. 1**  $\sin^2 \alpha \tan \alpha = \frac{q^2}{16\pi\epsilon_0 l^2 mg}$ .

**Ex. 2**  $9.65 \cdot 10^4 \text{ C}$ .

**Ex. 3**  $6.67 \cdot 10^4 \text{ V m}^{-1}$  et  $10^5 \text{ V m}^{-1}$ .

**Ex. 6**  $\sqrt{\frac{2ghmR^2}{mR^2 + I}}$ .