

Physique

Semestre de printemps 2025

Roger Sauser  
Raphaël Butté  
Guido Burmeister

<https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=15842>

## Série 12

### 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

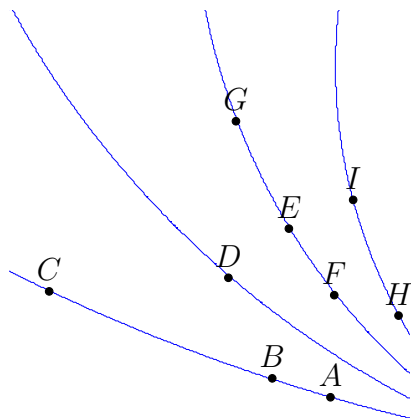
Deux charges ponctuelles de  $4\mu\text{C}$  et  $6\mu\text{C}$  sont situées à une certaine distance l'une de l'autre. Elles exercent l'une sur l'autre des forces de  $0.4\text{ N}$ .

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

### Exercice 3

Connaissant la tension  $U_{AB}$  entre deux points  $A$  et  $B$ , peut-on connaître les potentiels  $\Phi_A$  et  $\Phi_B$  ?

### Exercice 4



On considère différents points d'un champ électrique. On choisit le point  $D$  comme point de référence du potentiel. La tension entre les points  $A$  et  $B$  est égale à  $2\text{ V}$ . Indiquer de façon approximative la valeur du potentiel de chacun des points donnés. (Monard, électricité, ex. 4-1, p. 243)

### Exercice 5

Les plaques d'un condensateur plan sont disposées horizontalement à  $5\text{ cm}$  l'une de l'autre.

- Quelle tension faudrait-il appliquer à ces plaques pour qu'un électron se trouvant entre elles soit en équilibre, la force électrique compensant exactement le poids ?
- Quelle serait l'accélération de cet électron si on appliquait aux plaques une tension de  $6\text{ V}$  ?

(Monard, électricité, ex. 3-1, p. 242)

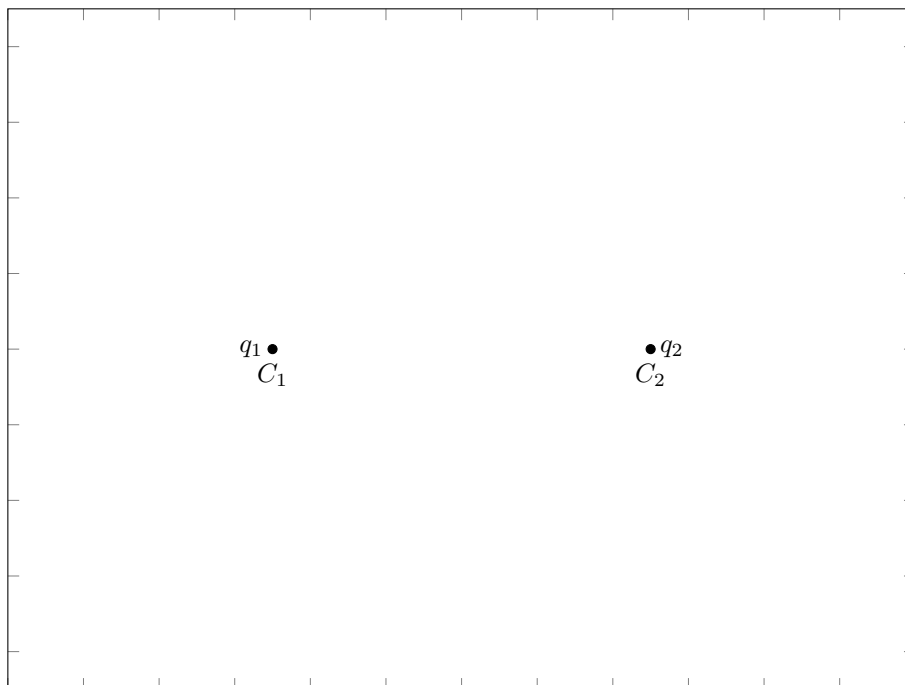
### Exercice 6

Dans un champ électrique uniforme  $\vec{E}$ , on considère trois points  $A$ ,  $B$  et  $C$  constituant les sommets d'un triangle équilatéral de  $10\text{ cm}$  de côté. Le champ  $\vec{E}$  a une intensité de  $15\text{ V m}^{-1}$ . Il fait un angle de  $20^\circ$  avec le vecteur  $\overrightarrow{AB}$  et de  $40^\circ$  avec le vecteur  $\overrightarrow{AC}$ .

Déterminer les tensions entre  $A$  et  $B$ , entre  $B$  et  $C$  et entre  $C$  et  $A$ .  
(Monard, électricité, ex. 3-3, p. 242)

### Exercice 7

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



- Déterminer graphiquement le champ électrique dû à  $q_1$  et  $q_2$  en quelques points pris au hasard.
- Dessiner les lignes du champ électrique dû à  $q_1$  et  $q_2$  en s'aidant de symétries.
- Représenter les surfaces équipotentielles dans le champ dû à  $q_1$  et  $q_2$ .

### Exercice 8

Quelle est la vitesse acquise par un électron initialement immobile, s'il est accéléré sur un parcours entre les extrémités duquel il y a une tension de  $1 \text{ V}$ ? Faire le même problème pour un proton. (Monard, électricité, ex. 3-6, p. 243)

## Réponses

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

**Ex. 2**  $6.67 \cdot 10^4 \text{ V m}^{-1}$  et  $10^5 \text{ V m}^{-1}$ .

**Ex. 3** Non.

**Ex. 5**  $2.79 \cdot 10^{-12} \text{ V}$  et  $2.11 \cdot 10^{13} \text{ m s}^{-2}$ .

**Ex. 6**  $1.41 \text{ V}$ ,  $-0.26 \text{ V}$  et  $-1.15 \text{ V}$ .

**Ex. 8**  $5.93 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$ ,  $1.38 \cdot 10^4 \text{ m s}^{-1}$ .