

Physique

Guido Burmeister

Semestre de printemps 2025

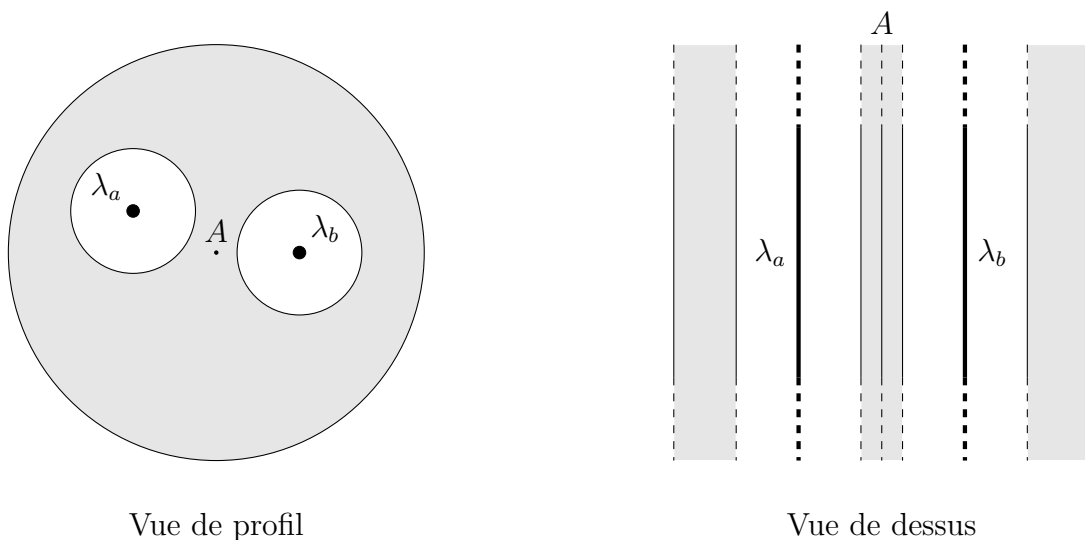
<https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=15142>

Série 8

Exercice 1

Un conducteur cylindrique neutre infiniment long, d'axe A , contient deux cavités cylindriques à l'intérieur desquelles se trouvent deux fils chargés. Ces fils possèdent, respectivement, une charge par unité de longueur λ_a et λ_b .

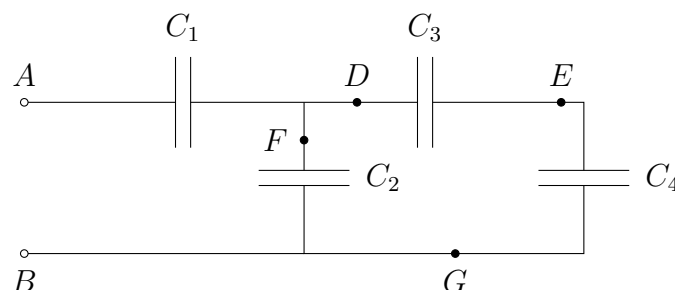
On suppose que $\lambda_a > 0$, $\lambda_b < 0$ et $|\lambda_a| > |\lambda_b|$.



Esquisser le plus précisément possible sur le dessin ci-dessus les lignes de champ électrique dans les deux cavités, à l'intérieur et à l'extérieur du conducteur.

Exercice 2

Par quel unique condensateur de capacité C équivalente peut-on remplacer les quatre condensateurs reliés de la manière suivante ($C_1 = 1 \text{ nF}$, $C_2 = 2 \text{ nF}$, $C_3 = 3 \text{ nF}$, $C_4 = 4 \text{ nF}$) ?



Que valent les potentiels aux points D , E , F et G par rapport à A si la tension entre A et B est $U_{AB} = 10 \text{ V}$ et quelles sont les charges portées par chacun des condensateurs ?

Exercice 3

La tension aux bornes d'un condensateur de capacité $C = 2\,\mu\text{F}$ vaut $U = 40\,\text{kV}$.

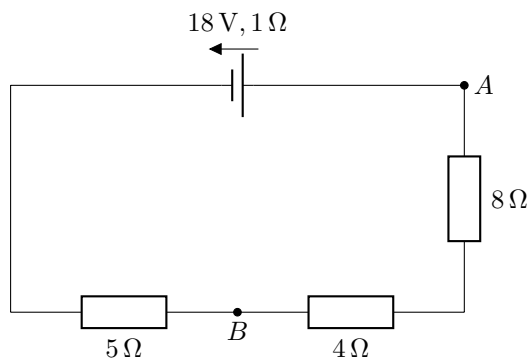
- (a) Quelle est la charge du condensateur ?
- (b) On le décharge à travers un corps de chauffe plongé dans une masse $m = 100\,\text{g}$ d'eau. Que vaut l'élévation de la température de l'eau ? On admet que toute l'énergie est utilisée pour chauffer l'eau.

Exercice 4

Les bornes d'une pile sont aux potentiels respectifs de $-7\,\text{V}$ et $20\,\text{V}$. Elles sont reliées par un fil de $500\,\text{m}$ de long dans lequel s'établit un champ de grandeur constante.

- (a) Calculer la force électrique qui s'exerce sur chaque électron.
 - (b) Dans une section du fil, il passe un courant de 10^{16} électrons par heure. Calculer le courant.
 - (c) Calculer le travail effectué par la pile si elle maintient ce courant pendant un jour.
- (Monard, électricité, ex. 10-2, p. 249)

Exercice 5



- (a) Déterminer la tension entre A et B .
- (b) On complète le circuit en joignant A et B par une résistance de $4\,\Omega$. Calculer le courant qui la traverse.

(Monard, électricité, ex. 12-1, p. 252)

Réponses

Ex. 2 $C = 0.788 \text{ nF}$.

Ex. 3 (a) $8 \cdot 10^{-2} \text{ C}$ (b) 3.83°C .

Ex. 4 (a) $8.65 \cdot 10^{-21} \text{ N}$ (b) $4.45 \cdot 10^{-7} \text{ A}$ (c) 1.04 J .

Ex. 5 (a) 12 V (b) 1.5 A .