

Physique

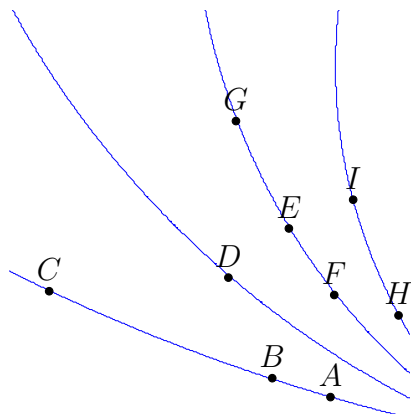
Roger Sauser

Semestre de printemps 2019

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

Série 18

Exercice 1



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 V . Indiquer de façon approximative la valeur du potentiel de chacun des points donnés. (Monard, électricité, ex. 4-1, p. 243)

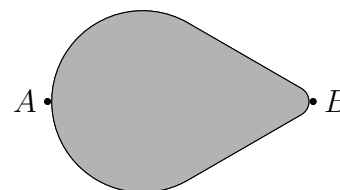
Exercice 2

Lorsqu'un électron passe au plus près d'une charge $Q < 0$ à la distance r_0 , il possède une vitesse \vec{v}_0 .

- Esquisser les lignes du champ produit par Q et donner le champ en un point quelconque.
- Esquisser et justifier la trajectoire de l'électron à partir de cet instant et donner la norme de sa vitesse à une distance r de Q . Est-elle supérieure à v_0 ?

Exercice 3

On considère le conducteur figuré ci-contre. Il porte une charge négative Q .



Indiquer si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses.

- La charge Q est répartie de manière uniforme à la surface du conducteur.
- Le champ électrique est nul à l'intérieur du conducteur.
- L'intensité du champ électrique est plus grande en A qu'en B .
- Les lignes de champ sont perpendiculaires à la surface du conducteur.
- Les lignes de champ peuvent se croiser.
- Au voisinage du conducteur, les équipotentielles sont parallèles à la surface de ce dernier.
- La tension entre deux points d'une équipotentielle est nulle.

Exercice 4

On considère une boule (pleine) de rayon R , non métallique, uniformément chargée, de charge totale Q .

Déterminer l'expression du champ électrique \vec{E} produit par cette boule en tout point de l'espace et représenter graphiquement l'intensité $E(r)$ de \vec{E} en fonction de la distance r au centre de la boule.

Exercice 5

Donner le champ électrique produit par un conducteur cylindrique de rayon R , de longueur infinie et de densité superficielle de charge σ .

Réponses

Ex. 2 (b) $\sqrt{v_0^2 + \frac{qQ}{2m\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_0} - \frac{1}{r} \right)}$.

Ex. 4 $E(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^2}$, avec $r > R$, et $E(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^3} r$, avec $r < R$.

Ex. 5 $\vec{E} = E(r) \vec{e}_r = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \frac{R}{r} \vec{e}_r$, $r > R$.