

**FORCE ET CHAMP ELECTROSTATIQUE- TRAVAIL DE LMA FORCE
ELECTROSTATIQUE-ENERGIE POTENTIELLE**

Exercice 1

Une charge ponctuelle $Q_A=10^{-8}$ C est placée en un point A.

1/ Donner les caractéristiques du vecteur champ électrostatique E_A créée par cette charge en un point B situé à 2 cm de A.

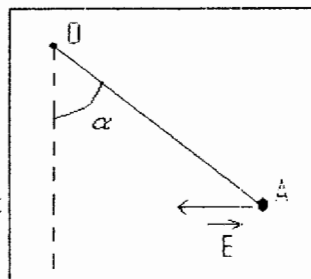
2/ En B se trouve une deuxième charge ponctuelle $Q_B=10^{-6}$ C. Quelles sont les caractéristiques des forces auxquelles ces deux charges sont soumises ?

3/Quelle doit être la valeur de AB pour que l'intensité commune de ces deux forces soit nulle ?

Exercice 2

1/ Un pendule électrique (voir figure) est placé dans un

champ électrostatique \vec{E} uniforme, horizontal, d'intensité 10^6 N. La boule A a une masse de 2 g ; le fil de suspension OA en nylon a une masse négligeable devant celle de A, et l'angle α qu'il fait avec la verticale est de 8° . Le déplacement ayant lieu en sens inverse du champ, déterminer la valeur algébrique de la charge placée en A.



2/ Evaluer la tension du fil.

Exercice 3

Deux charges $Q= 4.10^{-8}$ C et $Q'=- 3.10^{-8}$ C se trouvent à une distance $AB=10$ cm l'une de l'autre. Déterminer les caractéristiques du champ électrostatique :

1/en un point O situé à mi-distance entre ces plaques.

2/ en un point P situé sur la droite AB , tel que $OP=15$ cm.

3/ En un point Q situé sur la médiatrice de AB tel que $OQ=5$ cm.

4/ En un point M situé à 8 cm de la charge Q et à 6 cm de la charge Q'.

Exercice 4

Deux charges ponctuelles positives Q_1 et Q_2 sont placés respectivement en A et B, on a $AB=d$. Trouver un point de la droite AB tel que $E=0$

Exercice 5

Trois charges ponctuelles $Q_A=10^{-6}$ C ; $Q_B=10^{-6}$ C ; $Q_C=-3.10^{-6}$ C, sont placés respectivement en A,B et C, sommets d'un triangle équilatéral $AB = a =10$ cm. Préciser les caractéristiques du vecteur champ électrostatique au centre de gravité du triangle et aux milieux des côtés du triangle.

Exercice 6

Quatre charges ponctuelles $Q_A=10^{-6}$ C ; $Q_B=2.10^{-6}$ C ; $Q_C= -2.10^{-6}$ C, $Q_D= -10^{-6}$ C, sont placées aux sommets A, B, C et D d'un carré de 10 cm de côté. Préciser les caractéristiques du champ au centre O du carré.

Exercice 7

L'espace est rapporté à un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$. Dans une région de l'espace autour de O, règne un champ électrostatique uniforme $\vec{E} = E_x \vec{i}$, $E_x=2.10^3$ V/m.

Un proton se déplace du point A(-2,1,-3) en B(6,1,-2) puis en C(-4,2,4), l'unité est le cm.

1/ Calculer le travail de la force électrostatique lors du déplacement de A en B ; de B en C ; de A en C.

2/ Quelles sont les variations d'énergie potentielle du système proton dans le champ électrostatique dans chacun de ces cas ?

3/ Le proton est à l'état de référence quand il est en O. Quelle est son énergie potentielle en A ? en C ?

4/ Même question si l'état de référence est en B.

Exercice 8

On établit une différence de potentiel entre deux plaques métalliques A et B, parallèles et verticales :

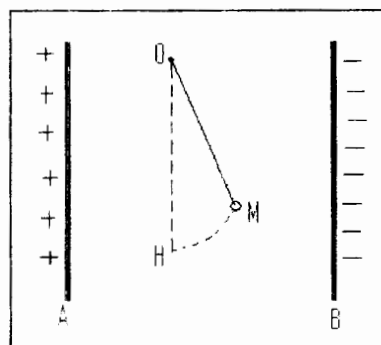
$V_A - V_B = 100 \text{ V}$; $d = 10 \text{ cm}$. On place un pendule électrique entre A et B (voir figure). $OM = 40 \text{ cm}$; en M se trouve une petite boule de masse 1 g portant une charge $q = 10^{-6} \text{ C}$.

1/ Calculer la valeur de l'angle de déviation du pendule.

2/ On veut amener le pendule à la position verticale OH.

Quel travail faut-il fournir pour accomplir ce déplacement ?

Utiliser ce résultat pour évaluer la différence de potentiel entre M et H.



Exercice 9

Une goutte d'huile G, électrisée négativement, est en équilibre entre deux plaques métalliques.

1/ Quel doit être le signe des charges portées par les plaques A et B ?

2/ La ddp entre les plaques est 10^3 V ; $AB = 10 \text{ cm}$; la goutte d'huile sphérique a un rayon de $0,947 \mu\text{m}$; masse volumique de l'huile $\mu = 900 \text{ kg/m}^3$. Quelle est la charge électrique de la goutte ?

Exercice 10

Un faisceau d'électrons est émis d'une cathode C sans vitesse initiale. La tension entre l'anode A et la cathode C est $U_{AC} = 3.10^3 \text{ V}$. Déterminer l'énergie cinétique en eV des électrons arrivant sur A ainsi que leur vitesse. Masse de l'électron : $m_e = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$

Exercice 11

Un condensateur a ses deux plaques A et B verticales distantes de $d = 0,10 \text{ m}$. On applique la tension constante $U_{AB} = 4.10^4 \text{ V}$. Les plaques sont percées aux points A' et B' situés sur une même horizontale perpendiculaire aux plaques.

Des ions Zn^{2+} pénètrent en A' avec une vitesse $v_a' = 10^5 \text{ m/s}$.

1/ Quelles sont les caractéristiques de la force électrique \vec{F} qui s'exerce sur chaque ion entre les deux plaques A et B.

2/ Evaluer le rapport P/F en désignant par P le poids de l'ion. Conclure. $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g/mol}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$.

3/ Calculer l'énergie cinétique de chaque ion arrivant en B' en joule et en eV.

a- en utilisant le théorème de l'énergie cinétique

b- en utilisant la conservation de l'énergie totale, la position de référence de l'énergie potentielle électrique étant l'ion en B'

c- en déduire la vitesse d'un ion en B'