**Première S2 - LMCM’BAYE - Année scolaire: 2013– 2014**

**Forces et champs électrostatiques**

**Exercice n°1 :** champ électrique crée par deux charges

* Deux charges électriques qA et qB, placées en A et B, sont telles que qA= 1µC qB= -3µC et AB = 20 cm.
1. Déterminer les caractéristiques du vecteur champ électrique au point M, milieu du segment AB. (faire un schéma précis pas de calcul)
2. En quel point de la droite passant par A et B, le champ électrique est-il nul? (schéma précis et pas de calcul)

**Exercice n°2 :** trois charges électriques sur un axe

* Soit la distribution de charges ci contre :



Les deux charges placées en A et B sont fixes; par contre la charge placée en C est mobile sur la droite AB. Données : q=1 µC; AB=d= 0,2 m

Quelle est la position d'équilibre de la charge placée en C, si elle existe ?

**Exercice 3**:

* Un pendule électrique double est formé de deux petites boules conductrices A et B, de même masse m = 1g, suspendues en un point par deux fils fins de coton de même longueur OA = OB = a = 20 cm verticaux et parallèles initialement.On électrise les deux boules de façon identique (même charge) et les deux boules s’écartent, les fils faisant entre eux un angle de 60°.Déterminer la valeur commune des charges des deux boules. g = 10 Nkg-1.

**Exercice 4** :

* Deux charges électriques ponctuelles qA = 10 nC et qB = 40 nC sont placées respectivement en deux points A et B tels que AB = 2a = 20 cm.. On rappelle que 1 nC = 10-9C.

1- Déterminer les forces qui s’exercent entre ces charges.

2- Déterminer les caractéristiques des champs électrostatiques crées :

 2.1- Au milieu O de [AB].

 2.2- Sur AB, à l’extérieur de AB à 10 cm de A.

 2.3- Sur la médiatrice de AB, à 10 cm de O.

3- A quel point de la droite (AB) le champ électrostatique est-il nul ?

**Exercice 5** :

* Aux quatre sommets d’un carré A, B, C et D de coté a = 10 cm, sont situées les charges qA=10mC ; qB = 20mC ; qC  = 40 mC et qD = 10 mC. Déterminer les champs électrostatiques → au centre carré.

**Exercice 6 :**

* Deux charges ponctuelles +q et -9q avec q = 2 µC, sont placées en deux points A et B distants de a = 16cm .

1-Déterminer la position du point M de la droite AB où la charge q1 = 5µc est en équilibre mécanique.

2-Même question pour une charge q2 = -05 µC.

 **N B**: A et B sont choisies dans l’ordre sur un, axe x’x horizontal.

**Exercice 7 :**

* Trois charges q1= +q 0; q2 = q3 = -q0 sont placées respectivement aux sommets S1, S2 et S3 d’un triangle rectangle isocèle. S1S2 = 2.a ; S1S3 = S2S3  = a.

Soit M le milieu de S1S2; l’intensité du vecteur champ électrostatique crée par q3 en M vaut 3500 V.m-1.

1-Exprimer en fonction de q0 et a l’intensité du vecteur champ électrostatique crée en M par q3.En déduire la valeur numérique de .

2-Déterminer les caractéristiquesdu champ électrostatique en M.

**Exercice 8 :**

* Un dipôle est un ensemble de deux charges opposées. On dispose la charge q au point A (-a) et la charge –q au point

A’ (+a) avec a = 10 cm sur un axe x’Ox et q = 1 µC.

1-Quels sont la direction et le sens du champs électrostatique crée par q en tout point de l’axe.

Exprimer son module en un point M d’abscisse x, et le représenter pour -10 cm < x < +10 cm.

2-Même question pour –q agissant seule.

3- En déduire le champ électrostatique crée sur l’axe par le dipôle.

**Exercice 9 :**

* On dispose de deux plaques parallèles distantes de 20 cm. La première est portée au potentiel VA = 50 V et la deuxième est portée au potentiel VB = 10 V. Un électron, de charge qe = -1.6 10-19 C est placé entre les plaque
	1. .e qui règne entre les plaques.
	2. Que signifie « champ uniforme » ?
	3. Représenter ce champ sur un schéma.
	4. Déterminer l’intensité de la force électrique que subit l’électron.
	5. Représenter cet électron sur le schéma ainsi que la force électrique qu’il subit.

**Exercice 10:**

* On dispose de deux plaques horizontales l’une au dessous de l’autre (la plaque positive en haut et la négative

en bas). Elles sont distantes de 5.0 cm et la différence de potentiel entre les deux est de 105 V. On place une goutte d’huile d’une masse m = 0.1 mg et portant une charge électrique de q = -10-12 C. On prendra g = 10 N.Kg-1

* 1. Déterminer l’intensité du champ électrique qui est entre les deux plaques.
	2. Calculer l’intensité de la force électrique, F, que subit la goutte d’huile.
	3. Faire un schéma de l’ensemble et représenter le champ électrique ainsi que les forces qui agissent sur la goutte d’huile.
	4. D’après le bilan des forces, quel est le mouvement de la goutte ?

**Exercice n°11 :**

* On dispose deux plaques métalliques verticalement, l’une en face de l’autre. Elles sont reliées à un générateur de manière à ce que le champ électrique entre les deux plaques ait une valeur de E = 2.0 105 V.m-1. Les deux plaques sont distantes de d= 20 cm.

Au bout d’un fil, une petite sphère de masse m = 0.40 g pend entre les deux plaques. Cette sphère est chargée électriquement, et le fil est incliné d’un angle de α = 20° par rapport à la verticale lorsqu’il est soumis au champ entre les deux plaques. Le fil est incliné vers la plaque chargée négativement.

Déterminer la tension électrique aux bornes des deux plaques métalliques.

**Exercice 12 :**

* Dans toute la suite on supposera que le mouvement des ions a lieu dans le vide et que leur poids est négligeable
	1. Des ions Mg2+, sortant d’une chambre d’ionisation, pénètre, avec une vitesse négligeable, par un trou O1, dans l’espace compris entre deux plaques verticales P1 et P2. Lorsqu’on applique entre ces deux plaques une tension positive U0, les ions atteignent le trou O2 avec la vitesse.



* 1. Quelle plaque (P1 ou P2) doit-on porter au potentiel le plus élevé ? Pourquoi ?
	2. Donner la valeur de v0 en fonction de la charge q et de la masse m d’un ion, ainsi que U0.
	3. Calculer la valeur de v0 pour les ions dans le cas où U0 = 4000 V.

On prendra : m ()= 24 u ; u = 1,67.10-27 kg ; e = 1,60.10-19 C.

À la sortie de O2, les ions ayant cette vitesse horizontale pénètrent entre les armatures P et Q d’un condensateur. On applique entre ces armatures une différence de potentiel positive UPQ que l’on notera U, créant entre elles un champ électrique uniforme vertical orienté vers le haut. Préciser les caractéristiques de la force électrique à laquelle chaque ion est soumis ; on exprimera son intensité en fonction de q, U et de la distance d entre les plaques P et Q.

cissdoro.e-monsite.com