

ÉCOLE PRÉPARATOIRE EN SCIENCES ET TECHNIQUES DE TLEMCCEN

Département de Physique

Physique II - TD N° 5

EXERCICE 01(A,B,C) :

1. calculer le potentiel électrostatique créé en un point M dans le plan Oxy par deux charges positives q_1 en $(1, 0, 0)$ et q_2 en $(-1, 0, 0)$ respectivement.
2. en déduire le champ électrique créé par ces deux charges au point M .
3. calculer l'énergie potentielle électrostatique d'une charge q_3 placée en $(0, 1, 0)$.

EXERCICE 02 :(FAIT EN COURS)

1. calculer l'énergie électrostatique d'un système de quatre électrons régulièrement espacés sur un cercle de rayon r au centre duquel se trouve un proton.
2. si on abandonne un tel système, comment varie r ?

EXERCICE 03 :(A FAIRE PAR LES ÉLÈVES)

Calculer le potentiel électrostatique créé par un fil conducteur supposé infini chargé d'une densité linéique de charge λ en un point R par rapport au fil conducteur.

EXERCICE 04 :(A,B,C)

Considérons une boule de rayon R et de charge Q répartie uniformément en volume.

1. calculer le champ électrique à l'intérieur et à l'extérieur de la sphère et tracer son allure.
2. en déduire les expressions du potentiel électrostatique et tracer son allure.
3. en déduire l'énergie électrostatique du système.
4. calculer l'énergie potentielle électrostatique emmagasinée dans le noyau d'uranium, sachant que pour cet élément $Z = 92$ et $R = 9fm$.

EXERCICE 05 :(A,B,C)

Deux sphères conductrices de rayons R_1 et R_2 portent des charges Q_1 et Q_2 réparties uniformément sur leurs surfaces. La distance entre les deux boules est tellement grande qu'on peut les considérer comme isolées.

1. calculer le potentiel électrostatique créé par une charge sur une sphère.
2. en déduire l'énergie électrostatique emmagasinée par ce système.

3. comparez-la avec l'énergie électrostatique d'une charge électrique Q répartie uniformément dans le volume d'une sphère de rayon R . Commenter.
4. en déduire le champ électrique créé par cette même charge.
5. en déduire les potentiels électrostatiques et les champs électriques à la surface de chaque sphère.
6. quel serait le potentiel électrostatique des deux sphères une fois mises en contact par un fil conducteur ?
7. en déduire les champs électriques à la surface de chaque sphère. Commenter.

EXERCICE 06 :(FAIT EN COURS)

Un nombre infini d'ions de charges alternativement positives et négatives $\pm q$ sont disposés à intervalle régulier a le long d'une droite. Trouver l'énergie potentielle d'un ion. On donne $a = 2.8 \times 10^{-10} m$ et $q = 1.6 \times 10^{-18} C$.

EXERCICE 07 :(A,B,C)

1. rappeler l'expression du potentiel V créé par un dipôle situé en O , en un point M de l'espace, en fonction de son moment dipolaire \vec{p} et du vecteur $\vec{r} = \overrightarrow{OM}$.
2. en déduire le champ électrique \vec{E} .
3. calculer le champ et le potentiel pour $r = 1 m$, $\theta = \frac{\pi}{3}$, sachant que $p = 0.5 nC \cdot m$.
4. en quels points d'un plan méridien le champ électrique est-il perpendiculaire au moment dipolaire ?

EXERCICE 08 :(A,B,C)

La molécule d'eau H_2O a un moment dipolaire de $1,85 D$. Sachant que la distance $O - H$ est $a = 97 pm$ et que l'angle que font entre elles les deux liaisons $O - H$ vaut $\theta = 104.30^\circ$, quelle est la fraction α de charge élémentaire du doublet $O - H$?