



1^{ère} STH (2015/2016)

Examen de Physique II

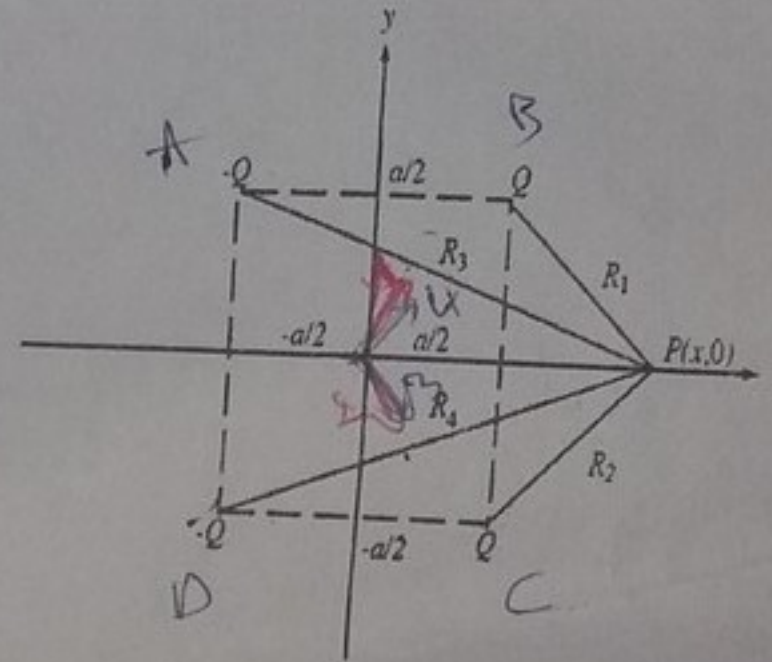
Durée : 90 minutes

Exercice 01

06 points

On place quatre charges ponctuelles aux sommets d'un carré de côté a , et de centre O , origine d'un repère orthonormé Oxy de vecteurs unitaires \vec{e}_x et \vec{e}_y

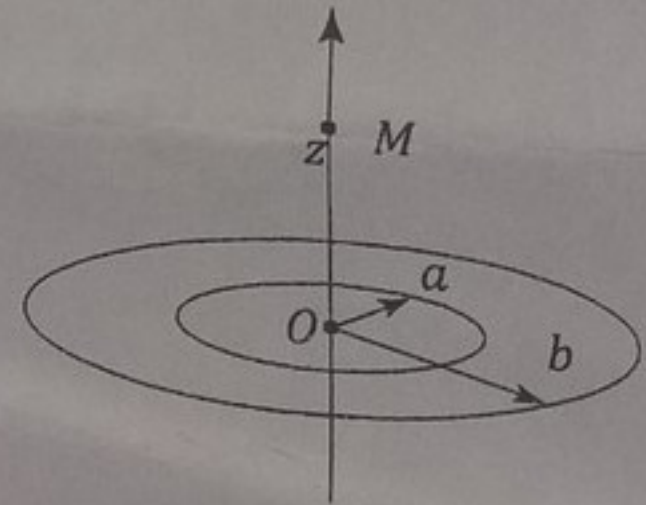
- 1) Déterminer le champ \vec{E} et le potentiel V créés par les quatre charges au centre O du carré.
- 2) Trouver potentiel $V(x)$ à tout point P de l'axe Ox .
- 3) Exprimer le potentiel V à $x = a/2$



Exercice 02

(06 points)

Sur le plan Oxy , on considère une distribution de charges de surface, à répartition uniforme (densité σ), comprise entre les cercles de centre O et de rayons a et b ($a < b$).
Soit M un point de l'axe Oz perpendiculaire au plan de charges.



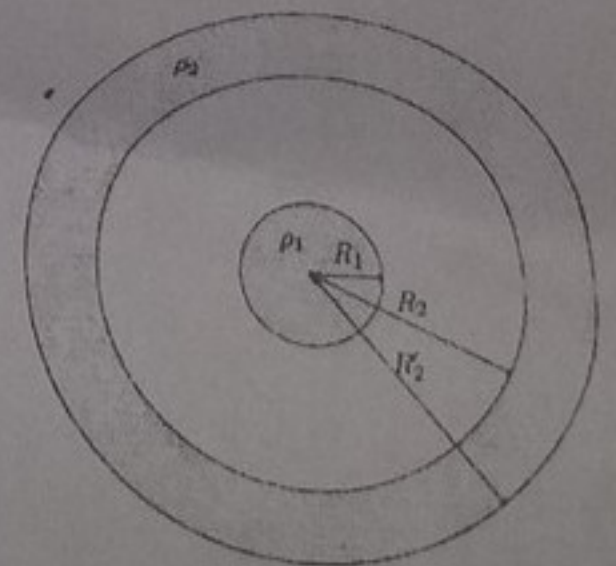
- 1) On désigne par $V(z)$ la fonction potentiel donnant le potentiel $V(M)$ en tout point M de l'axe Oz .
Montrer que l'on a : $V(z) = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} [\sqrt{b^2 + z^2} - \sqrt{a^2 + z^2}]$
- 2) Dédire l'expression du champ électrostatique $\vec{E}(M)$ sur cet axe. (On notera que l'on a $\vec{E}_z = E_z \vec{e}_z$.)
- 3) Retrouver l'expression du champ électrostatique $\vec{E}(M)$ par un calcul direct.

Exercice 03

(08 points)

La figure ci-contre représente un système vu en coupe. 1-Donner :

- a) $Q_{int}(r)$ dans le cas où il s'agit d'une distribution à symétrie sphérique
 - b) $Q_{int}(r, h)$ dans le cas où il s'agit d'une distribution à symétrie cylindrique.
- ρ_1 et ρ_2 vaut sont des densités volumiques de charge



- 2- Calculer dans les deux cas précédents le champ électrique à tout point ?
- 3- Calculer le potentiel électrique en tout point, dans le cas où il s'agit d'une distribution à symétrie sphérique?

Rappel: le potentiel est nul à l'infini, le volume d'une sphère vaut $\frac{4}{3} \pi r^3$ et le volume d'un cylinder $\pi r^2 h$