

CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAC NIVEAU : INGENIEUR SESSION 2013	PROPOSITION PHYSIQUE 2 DUREE : 3 HEURES
---	---

EXERCICE N°1 : 1

- 1°) On considère un conducteur filiforme, de longueur $2L$, chargé uniformément avec la densité linéique de charge λ . On considère le point M de la médiatrice, situé à la distance d du centre O du segment.
- a°) Déterminer le champ électrostatique créé en M par la tige conductrice.
- b°) En déduire, en ce point M , le champ créé par le fil supposé infini.
- 2°) Le fil est disposé de manière à former une spire carrée de côté $2a$. On désigne par O' le point de concours des diagonales du carré et par $\vec{O'z}$, l'axe orthogonal au plan du carré. Déterminer le champ électrostatique créé par cette distribution de charges en un point P situé sur l'axe $\vec{O'z}$, à la distance z de O' .

EXERCICE N°2 :

Un point mobile M se déplace, relativement à un référentiel $R(Oxyz)$, le long d'une courbe d'équations paramétriques :

$$\begin{cases} x(t) = a \cos \omega t \\ y(t) = a \sin \omega t \\ z(t) = bt \end{cases} \quad \text{où } \omega, a \text{ et } b \text{ sont des constantes positives.}$$

- 1°) Quelle est la nature du mouvement du point mobile M ?
- 2°) Exprimer, dans la base $(\vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$ se rapportant à R , les composantes de sa vitesse et de son accélération. Calculer leurs normes dans le cas où $\omega = 2\pi \text{ rad/s}$; $a = 0,3 \text{ cm}$ et $b = \frac{\pi}{5} \text{ cm/s}$
- 3°) Trouver la vitesse et l'accélération en coordonnées intrinsèques. En déduire le rayon de courbure de la trajectoire

EXERCICE N°3

Un méson π ayant une masse au repos m_π se désintègre pour donner un méson μ (de masse m_μ au repos) et un neutrino ν de masse au repos m_ν .

- 1°) Calculer les énergies cinétiques T_μ et T_ν du méson μ et du neutrino. Le neutrino ayant une

masse nulle montrer que :
$$T_\mu = \frac{(m_\pi - m_\mu)^2 c^2}{2m_\pi}$$

- 2°) On donne $m_\pi = 273m_e$, $m_\mu = 207m_e$ où m_e est la masse de l'électron. Calculer T_μ et T_ν en MeV sachant que l'énergie au repos d'un électron est égale à 0.511 MeV .
- 3°) Calculer en MeV/c les quantités de mouvement P_μ et P_ν des deux particules.

EXERCICE N°4 :

- 1°) On comprime de façon isotherme, un gaz parfait ($\gamma = 1,4$), de la pression $P_0 = 1\text{atm}$ à la pression $P_1 = 20\text{atm}$ à la température $T_0 = 273\text{K}$. Le gaz est ensuite détendu adiabatiquement de façon réversible jusqu'à la pression $P_0 = 1\text{atm}$. Calculer la température finale T_1 après cette double opération.
- 2°) a) On recommence les deux opérations précédentes à la température constante T_1 . Calculer la nouvelle température finale T_2 du gaz.
- b) Trouver la formule générale de la température T_n du gaz, atteinte à la fin de n doubles opérations successives décrites précédemment.
- Application numérique : $n = 4$ et $n = 5$. Quel est l'intérêt de ce procédé ?