

Concours EAMAC 2019	Cycle TECHNICIEN/ TECHNICIEN SUPERIEUR	EPREUVE DE : PHYSIQUE
--------------------------------	---	----------------------------------

Durée : 03h

S-PT1.1 : (5pts)

Un solénoïde long est constitué par deux cents (200) couches de fil à spires jointives ; le fil a un diamètre de 1mm, isolant compris. Son axe, horizontal, est perpendiculaire au méridien magnétique. Une aiguille aimantée est placée en son centre.

1-Dessiner une vue de dessus. (1pt)

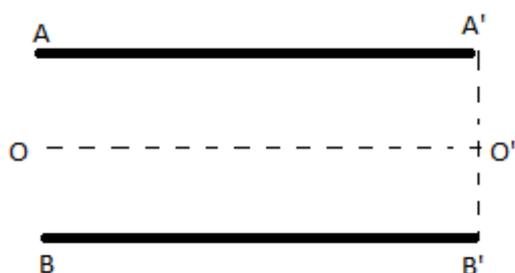
2-Déterminer le nombre de spires/mètre de ce solénoïde. (1pt)

3-La longueur du fil utilisé est $L= 62,8\text{cm}$. Calculer le diamètre du solénoïde. Peut-on considérer ce solénoïde comme infiniment long ? (1pt)4-Lorsque le solénoïde est parcouru par un courant d'intensité I , l'axe de l'aiguille fait un angle $\alpha= 43^\circ$ avec l'axe du solénoïde.

a-Indiquer sur le schéma le sens du courant et le sens de rotation de l'aiguille aimantée. (1pt)

b-Calculer l'intensité du courant qui traverse le solénoïde. $\mu_0= 4.\pi.10^{-7} \text{ S I}$; $B_H=2.10^{-5} \text{ T}$. (1pt)**S-PT1.2** : (5pts)

1-Une goutte d'huile de masse $m= 3,2.10^{-13} \text{ kg}$ est en équilibre entre les plaques horizontales AA' et BB' d'un condensateur plan chargé. La charge de la goutte est équivalente à celle de 100 électrons. Le champ électrique \vec{E} entre les plaques est uniforme.

a) Faire un schéma en précisant les forces appliquées à la goutte, la plaque chargée positivement et le sens du champ \vec{E} (1,5pt)b) Calculer la valeur du champ électrique \vec{E} entre les plaques. (0,5pt)2-Un ion lithium Li^+ de masse $m= 10^{-26} \text{ kg}$, pénètre en O entre les plaques avec la vitesse \vec{V}_0 horizontale telle que $V_0= 1,8.10^6 \text{ m/s}$.

- a) Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire de l'ion Li^+ entre les plaques. On néglige le poids de l'ion Li^+ devant la force d'origine électrostatique sur l'ion Li^+ , à l'intérieur du condensateur. (2pts)
- b) La longueur des plaques est $\ell=10\text{cm}$ et l'ion Li^+ sort du condensateur en un point S situé sur $A'B'$, à la distance $O'S = 4,94\text{cm}$ de O' , milieu de $A'B'$. En déduire la nouvelle valeur du champ électrique \vec{E} .

Comparer ce champ électrique avec le résultat de 1.b (1pt)

S-PT1.3 : (5 pts)

On considère un référentiel géocentrique ; un satellite S de masse m gravite autour de la terre d'un mouvement uniforme sur une orbite circulaire à une altitude h et situé dans un plan sensiblement équatorial.

- 1) La terre est supposée sphérique de rayon R et de masse M.
 - a) Faire un schéma décrivant le mouvement du satellite en indiquant les forces auxquelles il est soumis. (1pt)
 - b) En utilisant la loi de gravitation universelle, exprimer en précisant les unités des différentes variables, la vitesse angulaire ω de S en fonction de h, g_0 et R. (1 pt)
- 2) Calculer ω ainsi que la période T avec les valeurs approchées suivantes : (1pt)

$$R = 6\,400 \text{ km} ; g_0 = 9,81 \text{ N.kg}^{-1} ; h = 3,85.10^5 \text{ km.}$$

- 3) Calculer la vitesse angulaire ω_T de rotation de la terre sur elle-même. (1pt)
- 4) Calculer l'accélération subie par le satellite dans son mouvement orbital. En déduire la masse du satellite si la force attractive terrestre est 2.10^{20} N . (1 pt)

S-PT1.4 (5pts)

Un vibreur est muni d'un stylet dont les pointes distantes de 3,8cm, animé d'un mouvement sinusoïdal de fréquence $N= 50\text{Hz}$ frappant verticalement en S_1 et S_2 la surface d'une nappe d'eau initialement au repos.

S_1 et S_2 sont considérées comme deux sources synchrones, en phase, d'amplitude $a=2\text{mm}$. La célérité des ondes à la surface du liquide est $V=60\text{cm/s}$.

1. a-Expliquer le phénomène observable à la surface de l'eau (0,75pt)
 - b-Déterminer l'élongation d'un point M de la surface du liquide, entre S_1 et S_2 situé à la distance d_1 de S_1 et de d_2 de S_2 . (1,25pt)
 - c-Déterminer l'état vibratoire des points suivants : M_1 ($d_1=3\text{cm}$; $d_2=6\text{cm}$) ; M_2 ($d_1=4\text{cm}$; $d_2=10\text{cm}$). (1pt)
 - d-Déterminer l'intersection de la frange sur laquelle se trouve M_2 avec le segment S_1S_2 par rapport à S_1 . (1pt)
2. Etablir la relation entre la longueur d'onde λ et les abscisses x des points du segment S_1S_2 pour lesquels l'amplitude de la vibration résultante est nulle. Préciser leur nombre. (1pt)