

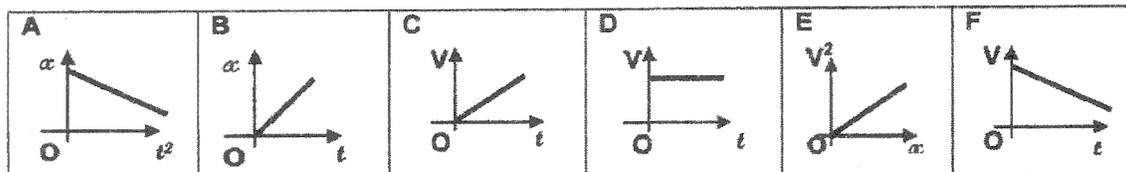


EPREUVE DE PHYSIQUE
MINI SESSION N° 5 : Avril 2021

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

Exercice 1 : Vérification des savoirs / 8 points

- 1.1. Définir : Champ magnétique ; satellite géostationnaire 0,75 x 2 = 1,5pt
 1.2. Quelle est la différence entre un champ électrique et un champ magnétique ? 0,5pt
 1.3. Énoncer : la loi de Laplace et les deux premières lois de Newton sur le mouvement 3pts
 1.4. Le référentiel géocentrique est-il rigoureusement un référentiel galiléen ? Justifier votre réponse. 0,5pt
 1.5. Répondre par vrai ou faux : 0,5x3pt
 1.5.1. Le centre d'inertie d'un système pseudo-isolé effectue toujours un mouvement rectiligne uniforme dans un référentiel galiléen.
 1.5.2. Les objets lourds tombent en chute libre plus rapidement que les objets légers.
 1.5.3. Dans le repère de Frenet, \vec{n} est un vecteur unitaire, orthogonal à \vec{t} et orienté vers l'extérieur de la trajectoire
 1.6. Chercher dans les représentations graphiques suivantes :



- 1.6.1. Celles qui correspondent à un mouvement uniformément accéléré. 0,5pt
 1.6.2. Celles qui correspondent à un mouvement rectiligne uniforme. 0,5pt

Exercice 2 : Application des savoirs / 8 points

Les parties A et B sont indépendantes.

Partie A/3,5 points

Soit le dispositif ci-après (voir figure 1) où AM est une tige de cuivre mobile autour d'un axe horizontal (Δ) perpendiculaire au plan de la figure et passant par A. La tige AM baigne dans un champ magnétique \vec{B} uniforme et son extrémité M plonge dans une cuve de mercure. On admettra que la longueur de la partie immergée dans le mercure est négligeable. On ferme le circuit, la tige s'écarte alors de sa position d'équilibre initiale d'un angle α vers la droite.

1- Représenter :

1-1- La force électromagnétique qui s'applique sur la tige en faisant ressortir le sens du champ magnétique. (On admettra que cette force électromagnétique \vec{F} est localisée au point C milieu de AM) 1pt

1-2- Les autres forces qui s'appliquent sur AM. 0,5pt

2- Écrire les conditions d'équilibre de la tige. 0,5pt

3- En déduire l'expression de l'angle α en fonction de m , g , I , L , B , puis calculer sa valeur. 1+0,5pt

Prendre : $m=40g$; $I=8A$; $B=0,025T$; $L=10cm$; $g=9,8m.s^{-2}$.

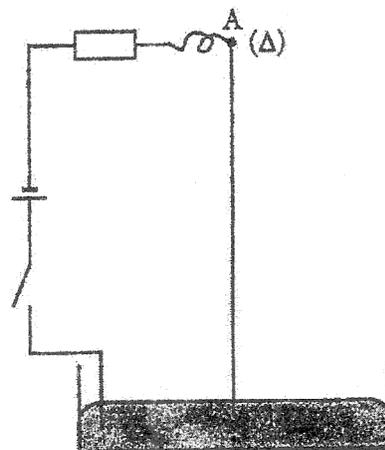


Figure 1

Partie B/3,5 points

Lors d'un corner, au cours d'un match des lions indomptables, EYOBO communique au ballon placé en un point O origine d'un plan (O ; x, y) vertical, une vitesse $v_0=20\text{ms}^{-1}$ faisant un angle $\alpha=60^\circ$ avec l'horizontale (Voir figure 2). On admettra que l'action de l'air sur le ballon, considéré comme un solide ponctuel est négligeable et que l'accélération de la pesanteur dans ce stade est $g=9,8\text{ms}^{-2}$.

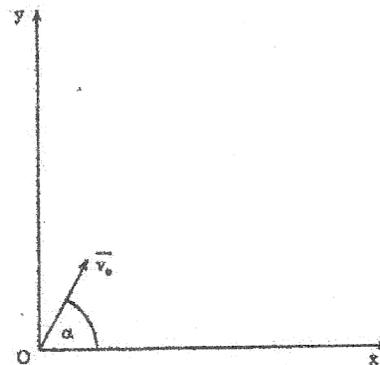


Figure 2

- 1- Définir la chute libre. 0,5pt
- 2- Appliquer le théorème du centre d'inertie au ballon et déterminer les lois horaires du mouvement. 1,5pt
- 3- En déduire l'équation de sa trajectoire. 0,5pt
- 4- Calculer la distance OX_p , où X_p est le point de chute du ballon sur le plan horizontal. 1pt

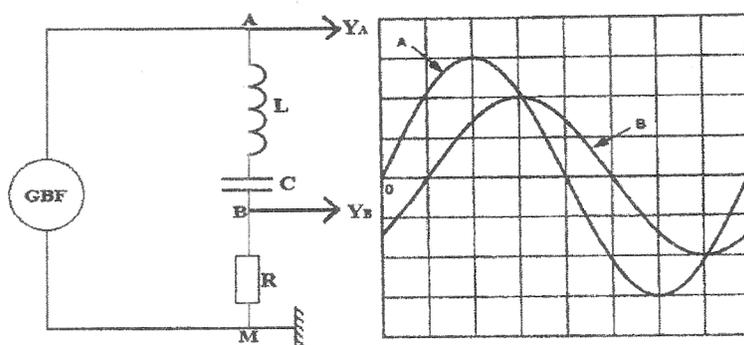
Exercice 3 : Utilisation des savoirs / 8 points

1 : Pendule simple / 4,5 points

Un pendule simple, constitué d'une petite sphère assimilée à un point B, de masse $m=50\text{g}$ et d'un fil AB de longueur L, est écarté de sa position d'équilibre stable d'un angle $\theta_0 = 10^\circ$ puis lâché sans vitesse initiale à un instant que l'on prend comme origine des temps. Toutes les actions de l'air sont négligées. on donne $g = 9,8\text{N/kg}$.

- 1.1. Schématiser le pendule simple et représenter les forces qui s'exercent sur la sphère B pour un angle θ . 1pt
- 1.2. Etablir en utilisant le théorème du centre d'inertie, l'équation différentielle du pendule simple pour des faibles oscillations. 1,5pt
- 1.3. Déterminer la longueur L sachant que le pendule bat la seconde ($T = 2\text{ s}$) 1pt
- 1.4. L'équation horaire des élongations de ce pendule peut se mettre sous la forme $\theta = 10 \sin(\omega t + \varphi)$. Que représente φ ? Déterminer la valeur de φ . 1pt

2 : Etude d'un dipôle électrique RLC / 3,5 points



Un GBF délivre une tension sinusoïdale de fréquence f aux bornes d'un dipôle comprenant en série : Une inductance pure $L = 1,0\text{ H}$, un condensateur C, un conducteur ohmique de résistance totale $R=10\Omega$.

La figure ci-contre représente ce qu'on observe sur l'écran de l'oscilloscope avec les réglages suivants :- sensibilités verticales sur les deux voies : $5,0\text{V/division}$; - balayage horizontal : $2,5\text{ ms/division}$.

- 2.3.1. Quelle tension représente les sorties Y_A et Y_B ? 0,5pt
- 2.3.2. Déterminer la période T de la tension sinusoïdale $u(t)$ délivrée par le G.B.F. En déduire la pulsation correspondante. 0,5pt
- 2.3.3. En utilisant la courbe appropriée, déterminer l'expression de $u(t)$. 0,5pt
3. Déterminer les valeurs numériques de la tension efficace U aux bornes du dipôle et de l'intensité efficace I du courant. 0,5pt
- 2.3.4. Déterminer le déphasage φ de $u(t)$ par rapport à $i(t)$. En déduire l'expression de $i(t)$. 0,5pt
- 2.3.5. Rappeler l'expression de $\tan\varphi$ en fonction des paramètres du circuit. Déduire la valeur de la capacité C du condensateur. 1pt