



DEPARTEMENT DE PCT

ANNEE SCOLAIRE : 2020-2021

Devoir surveillé N°3

CLASSE : 1^{er} D

Epreuve de **PHYSIQUE**

DUREE : 3h

COEF : 3

NOM

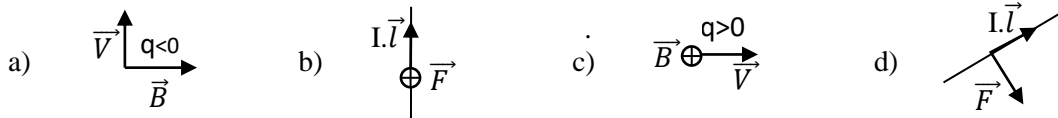
DATE : 27/ 01 / 21

EXAMINATEUR : FEUBI RODRIGUE

I- EVALUATION DES RESSOURCES. / 24pts

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs 8pts

- 1-. Définir : Champ magnétique; référentiel galiléen. 1pt
- 2- Enoncer : la loi de Laplace ; le théorème du centre d'inertie et la loi de Coulomb. 3pts
- 3-L'intensité de la force de frottement visqueuse en fonction de la vitesse est $F = \alpha V$, la dimension du coefficient de frottement visqueux α est : 0,5pt
- a) $[\alpha] = M.T^{-1}$; b) $[\alpha] = M.L.T^{-2}$; c) $[\alpha] = M.L.T^{-1}$; d) $[\alpha] = M.T$.
- 4- Dans les situations physiques suivantes, représenter le vecteur manquant : 1pt



- 5- Donner les grandeurs analogues de la relation fondamentale de la dynamique en translation (RFDT) et de la relation fondamentale de la dynamique en rotation (RFDR) en complétant le tableau suivant : 1,5pt

RFDT	RFDR
.....	$\ddot{\theta}$
\vec{F}
m

- 6- Une charge q placée en un point A de l'espace crée un champ électrostatique \vec{E} (B) en un point B situé à une distance x de A. $q > 0$.
 - 6.1 Représenter autour de A les lignes du champ électrique créée par q . 0,5pt
 - 6.2 Donner l'expression vectorielle du champ électrique \vec{E} (B) et représenter ce champ. 0,5pt
 - 6.3 On place en B une charge $q' > 0$. On constate que celle-ci se met spontanément en mouvement. A quoi est dû ce déplacement spontané ? Dans quel sens se déplace la charge q' . 0,5pt
 - 6.4 Représenter le champ \vec{E} créée par les deux charges en un point M de la bissectrice du segment AB. 0,5pt

EXERCICE 2 : Application des savoirs. 8pts

1- Mouvement d'une particule dans un champ électrique uniforme/ 4,5pts

La cathode (C) d'un oscillographe émet des électrons dont la vitesse à la sortie du métal est supposée nulle. Les électrons arrivent sur l'anode (P) et la traverse par l'ouverture O_1 avec une vitesse \vec{V}_0 horizontale (voir figure ci-dessous). On applique une ddp $U_0 = V_P - V_C$ entre l'anode et la cathode. On néglige le poids des électrons.

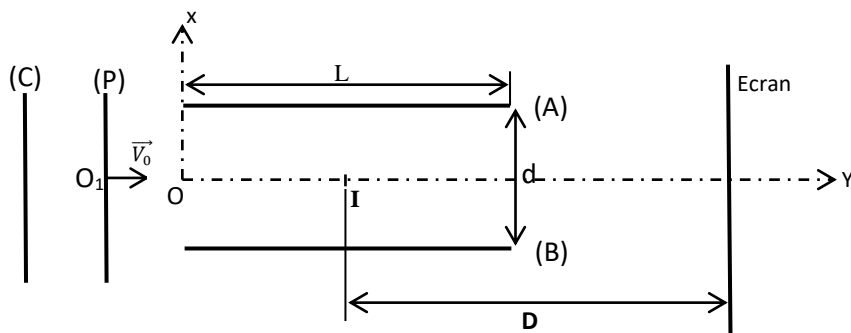
- 1- Donner la nature du mouvement des électrons entre C et P, puis déduire U_0 sachant que : (0,25+0,5)=0,75pt

$V_0 = 1,875 \times 10^7 \text{ m.s}^{-1}$.

- 2- A la sortie de O_1 les électrons pénètrent en O entre 2 armatures (A) et (B) d'un condensateur plan de longueur L, sont distantes de $d = 2 \text{ cm}$. Entre (A) et (B) on établit une tension $U = V_A - V_B > 0$

- 2.1- Indiquer le sens de \vec{E} entre (A) et (B). 0,25pt
- 2.2- Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire de l'électron. 1,5pt
- 2.3- Soit \vec{V}_S , le vecteur vitesse des électrons à la sortie du condensateur. Calculer V_S . 0,5pt
- 2.4- Déterminer l'angle α que fait \vec{V}_S avec l'axe (x'x). 0,75pt
- 3) Le pinceau d'électrons arrive ensuite sur un écran (E) situé à D du centre I des plaques. Calculer le déplacement Y du spot sur l'écran. 0,75pt

On donne : $L = 6\text{m}$; $D = 12\text{cm}$; $U = 100\text{V}$; $d = 2\text{cm}$; $m_e = 9,1 \times 10^{-31}\text{kg}$; $e = 1,6 \times 10^{-19}\text{C}$; $U_0 = 1000\text{V}$



2- Dynamique des solides en translation et en rotation. / 3,5pts

Un cylindre homogène de rayon $R = 2,5\text{cm}$ a une masse $M = 250\text{g}$. Il est parfaitement mobile autour d'un axe horizontal confondu avec son axe de révolution.

1-. Calculer le moment d'inertie du cylindre plein par rapport à son axe de rotation.

2-. Un fil de longueur 4m, inextensible sans masse, supportant à une de ses extrémités

Un corps A de masse m_A , passe sans possibilité de glissement sur ce cylindre et supporte à l'autre extrémité un corps B de masse $m_B = m_A = 87,5\text{g}$. Sous le corps A on fixe un corps C de masse $m_C = 12,5\text{g}$ et l'on abandonne le système à l'instant $t = 0$ lorsque A et B sont au même niveau.

2-1 Etablir l'expression de l'accélération a prise par les masses.

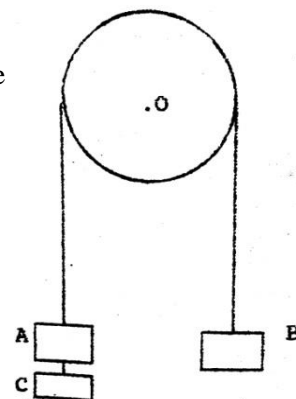
2pts

2-2 Déterminer la vitesse du corps A après un parcours $d = 1,25\text{m}$ si $\Delta V^2 = 2ad$.

0,5pt

2-3 Calculer au même instant, la vitesse de rotation du cylindre en trs/min.

1pt



EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs. 8pts

On réalise l'expérience schématisée ci-contre.

Sur un rail horizontal, on a disposé un chariot de masse $M = 500\text{g}$ relié par un fil inextensible de masse négligeable passant dans la gorge d'une poulie dont on néglige aussi la masse, à une masse d'entraînement de valeur m .

A la date $t = 0\text{s}$, le chariot est au point O. Sous l'action de la masse

d'entraînement par l'intermédiaire du fil, le chariot se met en mouvement. Le fil reste tendu tout le long du mouvement. Un dispositif permet de mesurer la vitesse du centre d'inertie du chariot acertaines dates. Les points

de mesure ont été reportés sur le graphe ci-dessous.

1. A partir de ce graphe, déterminer :

a) La nature du mouvement du chariot.

0,5pt

b) L'accélération du centre d'inertie du chariot.

1,5pt

2. Ecrire l'équation horaire du mouvement dans un repère que vous préciserez.

1pt

3. On suppose les frottements négligeables et on nomme \vec{T} , la force de traction appliquée au chariot par le fil.

a) Faites un inventaire des forces appliquées au chariot.

0,75pt

b) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au chariot entre les dates $t_1 = 0\text{s}$ et $t_2 = 1,5\text{s}$,

Déterminer une valeur de l'intensité de la force \vec{T} .

1,5pt

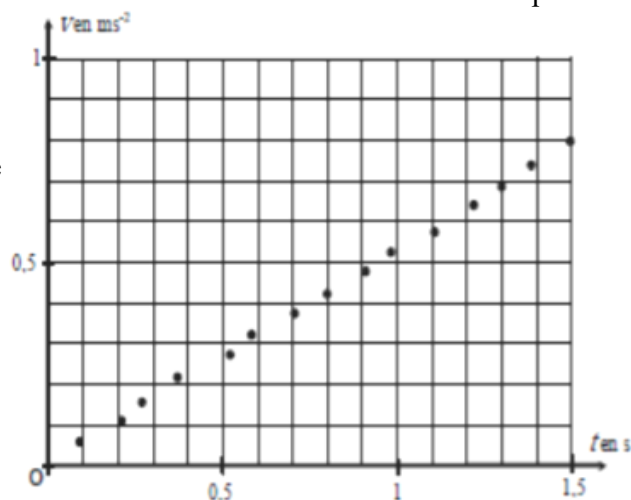
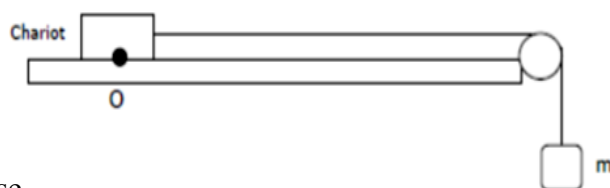
4. Appliquer la relation fondamentale de la dynamique

au chariot et en déduire une valeur de l'intensité de la force de traction \vec{T} .

2pt

5. L'hypothèse de frottements négligeables, prises à la question 4 vous semble elle valable ?

0,75pt

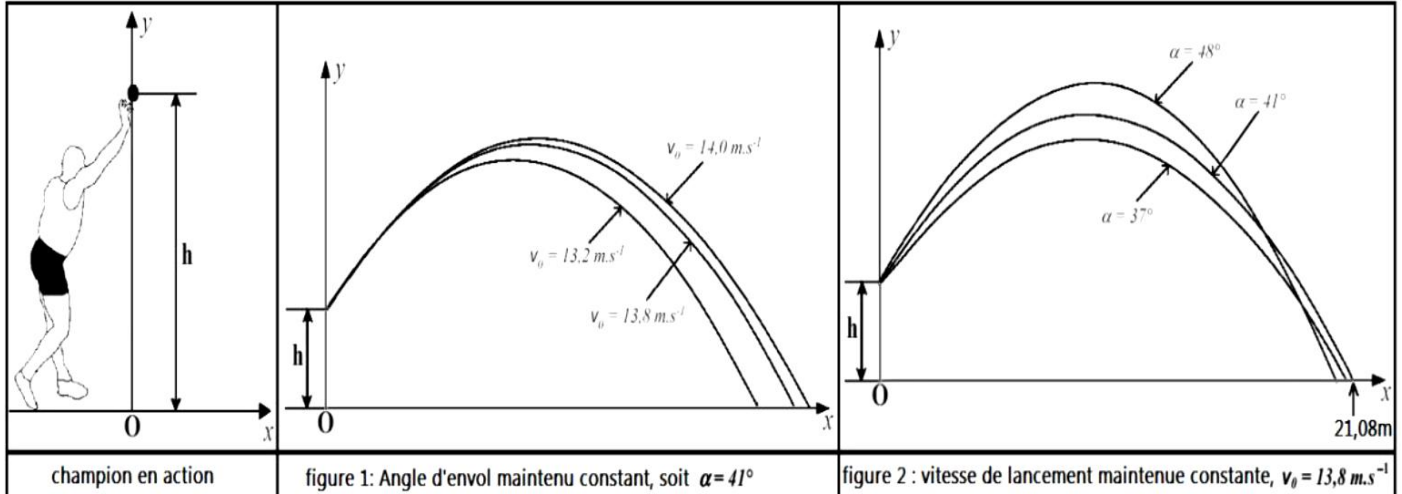


II- EVALUATION DES COMPETENCES. / 16pts

Situation problème :

Compétence visée: Application du théorème du centre d'inertie pour évaluer la performance d'un athlète.

Lors de la 21^{ème} édition des championnats d'Afrique d'athlétisme qui eurent lieu au Nigéria en Août 2018, le vainqueur de l'épreuve de lancer du « poids » a réalisé un jet à une distance de 21,08m. Avant d'orienter les dépenses vers ce sport, le président de la fédération camerounaise d'athlétisme aimerait savoir s'il serait possible pour son champion de battre ce record à la prochaine édition. Ainsi, après plusieurs essais, l'entraîneur de cette discipline décide d'étudier l'influence de la valeur V_0 de la vitesse de lancement et l'angle d'envol α du « poids ». Les résultats de cette étude sont contenus dans le document ci-dessous.



Données :

- ❖ Intensité de la pesanteur du lieu : $g = 9,81 \text{ m/s}^2$;
- ❖ Hauteur initiale du « poids » lors des lancers : $h = 2,45 \text{ m}$.

Tâche : en confrontant les courbes des figures 1 et 2, aidez cet entraîneur à déduire si, parmi les combinaisons obtenues, il en existe une satisfaisante pour battre le record Africain à la 22^{ème} édition. Motiver le président de la fédération avec la longueur du jet correspondant. **16pts**

Consigne : Après avoir établi, dans le repère (O, x, y) , l'équation de la trajectoire de la balle, vous pourrez vérifier les combinaisons obtenues.