

# LYCEE BILINGUE DE BOKITO

DEPARTEMENT	EPREUVE	EVALUATION	Tle D	JANVIER 2021
PCT	PHYSIQUE	N°3	COEFF : 3	DUREE : 3H

## Partie A : Evaluation des ressources 12 pts

### Exercice 1 : Vérification des savoirs /4 pts

- 1) Définir : force électrique ; champ magnétique ; référentiel ; chute libre. 1pt
- 2) Enoncé la loi de Coulomb (Schéma et expression vectorielle a l'appui). 1pt
- 3) Enoncer la deuxième loi de Newton. 0,5pt
- 4) Donner l'équation horaire du mouvement de chute libre d'un corps avec vitesse initiale. 0,5pt
- 5) Répondre par vrai ou faux :
  - a- Le champ électrique créé par une charge négative est centrifuge. 0,25pt
  - b- L'accélération d'un mouvement uniforme est positive. 0,25pt
- 6) On représente dans une région de l'espace les lignes de champ électrique et quelques vecteurs.

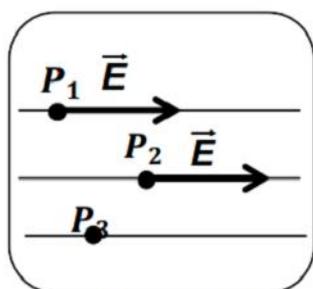


Figure (a)

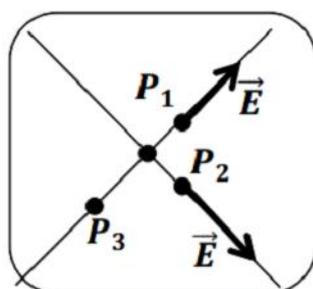


Figure (b)

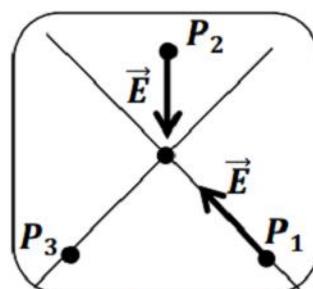
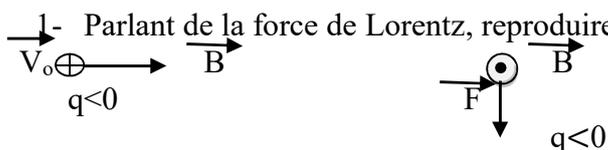


Figure (c)

- a) Indiquer la figure qui correspond aux champs créés respectivement par une charge ponctuelle positive et par une charge ponctuelle négative. 0,25pt
- b) Quelle est la nature du champ correspondant à la figure (a). 0,25pt

### EXERCICE 2: Application des savoirs /4 pts

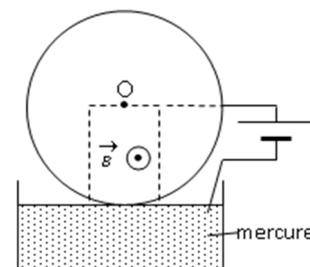
1- Parlant de la force de Lorentz, reproduire et représenter le vecteur manquant :



0,5 pt

2- Le dispositif suivant est une roue de Barlow. L'intensité du courant dans le Circuit est  $I=0,5A$  et la roue a un rayon de 5 cm et  $B= 2 mT$ .

- a) -Représenter la force de Laplace sur la roue et calculer son intensité. 0,75 pt
- b) La roue tourne à la vitesse de 120 tr/min. Calculer la puissance du moteur électrique ainsi formé. 0,75 pt



3- Les équations paramétriques d'un point matériel M d'un solide sont données dans le repère  $(o, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  par :

$$\begin{cases} x(t) = 2t + 1 \\ y(t) = 0 \\ z(t) = -5t^2 + 4 - 20 \end{cases}$$

1- Déterminer les coordonnées de son vecteur vitesse. 0,75 pt

2- Que vaut cette vitesse à  $t=2,5$  s ? 0,5 pt

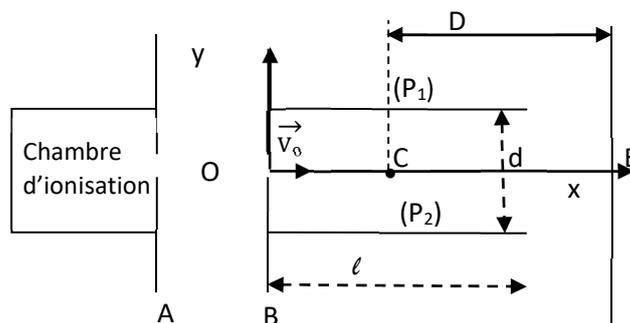
3- Déterminer les coordonnées du vecteur accélération puis déduire sa norme. 0,75 pt

### EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs /4 pts

Un faisceau de protons est émis, avec une vitesse initiale négligeable, d'une chambre d'ionisation et est accéléré par une tension  $U_{AB}$  entre deux plaques A et B.

1- Déterminer la valeur de la tension  $U_{AB}$  pour que les protons arrivent sur la plaque B avec une vitesse  $V_0 = 4 \times 10^5 \text{ m.s}^{-1}$ . Masse du proton  $m = 1,67 \times 10^{-27} \text{ Kg}$ , charge du proton  $q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ . 0,5 pt

2- Le faisceau pénètre ensuite dans un champ électrique  $\vec{E}$  régnant entre deux plaques parallèles, de longueur  $l$  et distantes de  $d$ . On suppose que tous les protons pénètrent en O, équidistant des deux plaques, avec la vitesse  $\vec{V}_0$  portée par l'axe Ox.



2-1- Sachant que le faisceau est dévié vers  $P_1$ , donner le sens de  $\vec{E}$ . 0,25 pt

2-2- Etablir les équations horaires du mouvement d'un proton dans le repère R (Ox, Oy). 1,5 pts

En déduire l'équation de sa trajectoire.

2-4- Déterminer les coordonnées du point S de sortie des protons entre les plaques sachant  $U_{AB} = 12 \text{ V}$ . 0,5 pt

2-5- Calculer la vitesse de sortie des protons au point S. 0,5 pt

2-6- Un écran est situé à la distance  $D = 25 \text{ cm}$  du centre C du condensateur. Déterminer l'ordonnée du point d'impact des protons sur l'écran E. 0,5 pt

2-7- Donner la nature du mouvement des protons entre le point de sortie S et l'écran. 0,25 pt

### Partie B : Evaluation des compétences / 8pts

#### Situation problème 1 : Lois de Newton. /4pts

Bouli et Bouta sont deux élèves de la classe Tle D, ils décident de vérifier si la pratique et la théorie peuvent être identiques ou pas car Bouta est formel sur le fait qu'il y ait identité et Bouli non. Ils réalisent donc une expérience en lançant un solide (S) avec une vitesse  $V_0$  à partir du sommet d'un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  sur l'horizontale.  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ . Le solide est muni d'un dispositif d'étincelage électrique qui permet l'enregistrement de la position du mobile. Le tableau ci-dessous donne les positions successives  $G_i$  de son centre d'inertie au cours du temps.

$t_i(\text{s})$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
$G_i$	$G_0$	$G_1$	$G_2$	$G_3$	$G_4$	$G_5$
$X_i(\text{cm})$	0	16	36	60	88	120

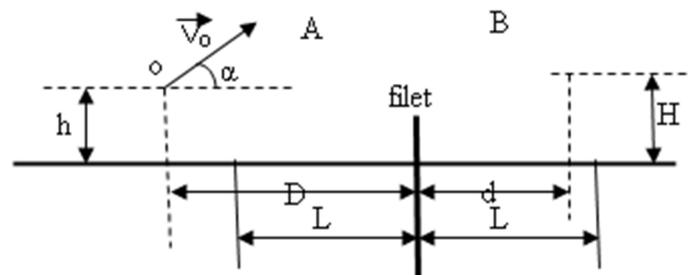
**Vous êtes interpellé par ces élèves pour pouvoir les aider à trancher.**

- 1- Déterminer la valeur de l'accélération du mouvement ainsi que la vitesse initiale du chariot. **2pts**
- 1- **Consigne** : Vous pourriez après avoir complété le tableau avec les vitesses instantanées aux dates  $t_i$  avec  $1 \leq i \leq 4$  en admettant que  $V_{G_i} = \frac{d(G_{i-1}, G_{i+1})}{t_{i+1} - t_{i-1}}$ , utiliser l'échelle  $2\text{cm} \leftrightarrow 0,1\text{s}$  et  $2\text{cm} \leftrightarrow 100\text{cm.s}^{-1}$  pour une construction graphique éventuelle.
- 2- Par application du théorème du centre d'inertie au solide, déterminer la valeur de l'accélération dans l'hypothèse où le contact solide-plan se fait sans frottements. **1 pt**
- 3- **Dire de façon concise et précise lequel des deux à raison** **1 pt**

On donne :  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

**Situation problème 2 : Application des lois de Newton aux mouvements rectiligne uniformément varié /4pts**

Dans un match de Tennis, le point est marqué par un joueur lorsque celui-ci parvient après un service à la faire retomber dans la zone de son adversaire (avant la ligne de fond) ou encore si son adversaire loupe la balle ou la renvoi hors du terrain. Dans cet exercice, on assimile la balle à un point matériel, on néglige l'action de l'air et on suppose la surface du jeu parfaitement horizontale ; on prendra  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .



Lors d'un match de tennis à Roland-Garros opposant Rafael Nadal à son adversaire de toujours Federer, Nadal (Zone A) fait un service vers son adversaire Federer (Zone B) situé à une distance  $d$  derrière le filet. Il frappe la balle alors que celle-ci est en O, à la distance  $D$  du filet et à la hauteur  $h$  au-dessus du sol. Celle-ci part avec une vitesse  $\vec{V}_0$  de module  $V_0 = 14 \text{ m.s}^{-1}$  inclinée d'un angle  $\alpha = 60^\circ$  par rapport au sol. Federer placé dans la zone B, tenant la raquette à bout de bras, atteint la hauteur  $H$ . La distance de la ligne de fond à la base du filet est  $L = 12 \text{ m}$ .

Vous regardez le match à la maison avec vos frères et au moment du service, un problème survient et la télévision s'éteint. En attendant que le problème soit réglé une vive discussion commence entre vos frères pour savoir si Nadal va marquer le point ou pas. A partir des questions et des consignes ci-dessous aidez à mettre fin à ces discussions.

Tâche : Prononcez-vous sur ce service ; Nadal pourrait-il marquer le point ?

Consigne : Après avoir établi, dans le repère  $(O, x, y)$ , l'équation de la trajectoire de la balle, vous pourrez vérifier s'il y a interception ou alors si la balle retombe dans la surface de jeu.

Données :  $H=3\text{m}$ ,  $d=2\text{m}$ ,  $D=13\text{m}$ ,  $h=0,5\text{m}$ .