

LYCEE BILINGUE D'EDEA

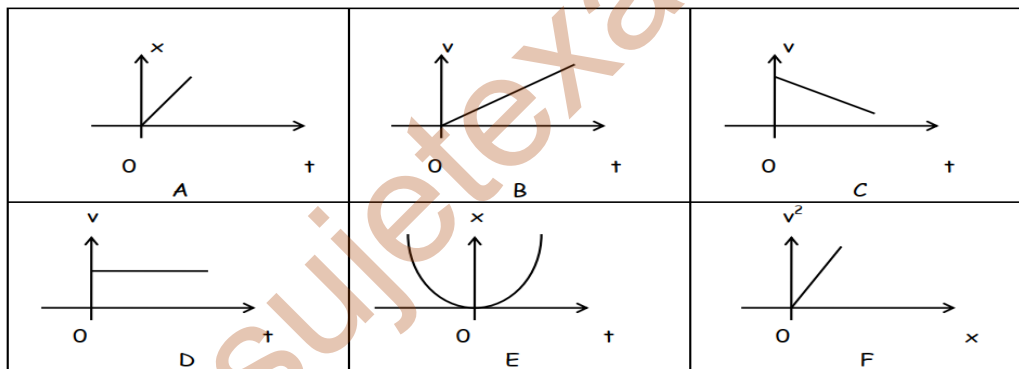
Classe	Terminale	Série :	C	Année scolaire	2021-2022
Physique	Evaluation 2	Coef :	4	Durée :	4H

L'épreuve comprend deux grandes parties indépendantes et obligatoires.

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES / 24 POINTS

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs / 8 points

- 1.1. Définir : champ magnétique, mouvement rectiligne uniforme. 0,5pt x 2
- 1.2. Enoncer les 2^e et 3^e lois de Newton sur le mouvement. 0,75pt x 2
- 1.3. Répondre par vrai ou faux.
- 1.3.1. On détecte le champ magnétique à l'aide d'un teslamètre. 0,5pt
- 1.3.2. Les lignes de champ électrique à l'intérieur d'un condensateur plan sont des droites parallèles perpendiculaires aux armatures et orientées de la plaque positive vers la plaque négative. 0,5pt
- 1.4. Entre deux plaques métalliques A et B planes et parallèles, distantes d'une d, on établit une tension U_{BA} positive. Donner les caractéristiques du champ électrique entre ces plaques. 1pt
- 1.5. Représenter le spectre électrique du dipôle ($q_1 ; q_2$) formé par les charges q_1 et q_2 de signes contraires. 1pt
- 1.6. Chercher dans les représentations graphiques suivantes : 1,5pt
 - 1.6.1. Celles qui correspondent à un mouvement uniforme.
 - 1.6.2. Celles qui correspondent à un mouvement uniformément accéléré.
 - 1.6.3. Celles qui correspondent à un mouvement uniformément retardé.



- 1.7. Afin d'identifier un aimant d'autres objets, on réalise les expériences suivantes :

Expérience 1



Attraction



Attraction

Expérience 2



Attraction



Répulsion

Donner la nature des objets AB et A'B'.

1pt

EXERCICE 2 : Application des savoirs / 8 points

2.1. Interaction magnétique / 2,5pts

En un point de l'espace M se superposent deux champs magnétique \vec{B}_1 et \vec{B}_2 créés par les deux aimants dont les directions sont données ci-dessous

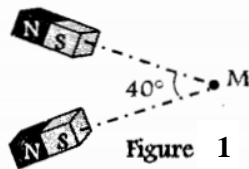


Figure 1

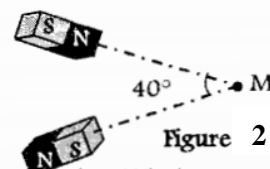


Figure 2

(figure 1 et figure 2). Chaque aimant

créé au point M un champ magnétique de valeur $2,5 \times 10^{-4} T$.

- Tracer, pour les deux figures et sans souci d'échelle, les champs \vec{B}_1 et \vec{B}_2 et $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$. 1,5pt
- Déterminer la valeur du champ résultant au point M. 1pt

2.2. Analyse dimensionnelle / 1,5pt

Retrouver par analyse dimensionnelle l'expression de la célérité V pour une corde de longueur l dont la masse est m tendue par une force F. 1,5pt

2.3. Mouvement d'une boule / 1,5pt

Une boule sphérique de rayon R et de masse $m = 2 \text{ kg}$ est abandonnée sans vitesse initiale à l'extrémité supérieure O d'un plan parfaitement lisse incliné d'un angle α sur l'horizontale. Elle roule sans glisser.

- Soit V la vitesse de la boule à un instant t. Exprimer son énergie cinétique totale en fonction de m et V. 0,5pt
- A l'aide du théorème de l'énergie cinétique, montrer que son accélération est : $a = \frac{5}{7} g \sin \alpha$. 1pt

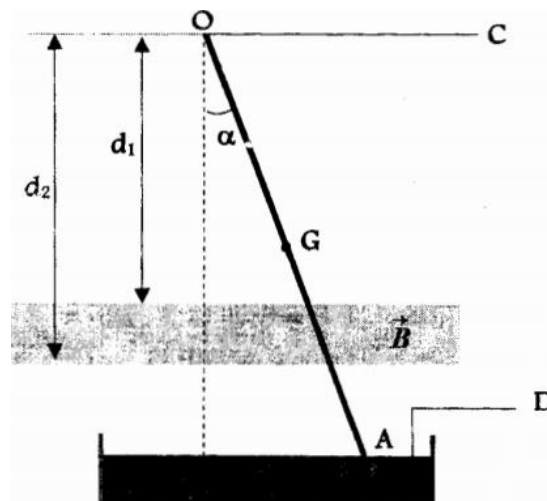
2.4. Cinématique des points matériels / 2,5pts

- Les équations paramétriques exprimées (en mètre) d'un mobile M se déplaçant dans le plan muni d'un repère (O, \vec{i}, \vec{j}) orthonormée sont :
$$\begin{cases} x = 3t \\ y = t^2 - 1 \end{cases}$$
- Calculer la vitesse du mobile a l'instant $t = 2 \text{ s}$. 0,75pt
- Calculer les composantes tangentielle a_N et normale a_T de l'accélération \vec{a} du mobile dans la base de Frenet (\vec{T}, \vec{N}) à l'instant $t = 2 \text{ s}$. 1pt
- En déduire la valeur du rayon de courbure ρ de la trajectoire à $t = 2 \text{ s}$. 0,75pt

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs / 8 points

3.1. Détermination du champ magnétique / 3,5pts

Un conducteur rectiligne et homogène OA, de masse $m = 12 \text{ g}$ et de longueur $l = OA = 36 \text{ cm}$ est suspendu par son extrémité supérieure O à un point fixe. Le conducteur peut tourner librement autour d'un point passant par le O. Les bornes C et D sont reliées à un générateur qui maintient dans le conducteur un courant d'intensité $I = 7,5 \text{ A}$. Un champ magnétique uniforme est créé comme l'indique la figure ci-contre. La direction \vec{B} est horizontal et de sens de l'arrière vers l'avant. Le conducteur OA s'écarte de sa position d'équilibre d'un angle $\alpha = 5^\circ$. On suppose que A est situé au voisinage de la surface du mercure



- Donner la polarité des bornes C et D. 0,5pt

- b. Représenter les forces qui s'exercent sur le conducteur lorsqu'il s'écarte de sa position d'équilibre d'un angle α . 0,75pt
- c. Faire l'équilibre de la tige et déterminer l'intensité du champ magnétique \vec{B} . 2,25pts

On donne $d_1 = 20\text{cm}$; $d_2 = 25\text{cm}$

3.2. Application des lois de Newton / 4,5pts

Un enfant prend place sur une luge au sommet O d'une piste enneigée parfaitement plane, de longueur $L = OB = 50\text{m}$, incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal. L'ensemble forme un solide de masse $m = 55\text{kg}$. Les forces de frottement exercées par le sol sur la luge sont équivalentes à une force \vec{f} parallèle au plan incliné et d'intensité $f = 44\text{N}$.

- 3.2.1. Un autre enfant communique à l'ensemble (luge + enfant) en O, une vitesse $v_0 = 2\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ vers le bas et selon la ligne de la plus grande pente OB.
- a. Déterminer l'accélération du mouvement a et en déduire les équations horaires du mouvement (luge + enfant). 1pt
- b. Calculer la durée de descente. 0,75pt
- c. Déterminer la vitesse V_B au point B. 0,5pt
- 3.2.2. Au bas de la pente, la luge aborde une piste horizontale, la force de frottement garde la même valeur qu'au début.
- d. Déterminer la nouvelle accélération a' et en déduire les équations horaires du mouvement. 1pt
- e. Calculer la distance parcourue avant l'arrêt. 0,75pt
- f. En déduire la durée totale de la luge sur son mouvement. 0,5pt

PARTIE B: EVALUATION DES COMPETENCES / 16 POINTS



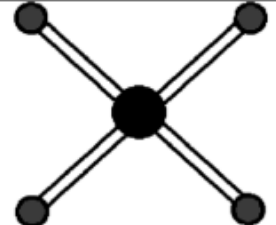
EXERCICE 1 : Utilisation des acquis /8pts

Compétence visée : Utiliser l'interaction électrique à la recherche des médicaments

Le parasite responsable de la forme mortelle du paludisme en Afrique est le plasmodium falcifarum, injecté dans le sang par piqure d'un moustique, l'anophèle femelle. La résistance de ce parasite aux traitements a conduit à la découverte de plusieurs médicaments antipaludiques. Le processus de recherche du médicaments étant extrêmement long et très coûteux, l'utilisation de l'outil informatique est recommandée pour la sélection rapide de potentiels médicaments. Ainsi, un logiciel modélise l'action des médicaments sur le paludisme par interaction électrostatique médicament-plasmodium. Ce logiciel contient les informations suivantes ci-dessous.

Consigne : Un médicament ne peut bloquer l'action biologique d'un parasite et conduit à la guérison que lorsque la structure géométrique du système médicament-parasite est stable, c'est-à-dire en équilibre

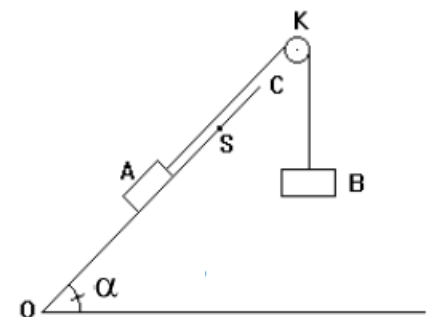
A l'aide des informations données ci-contre, prescrivez une ordonnance à un patient dont l'examen de sang révèle qu'il souffre de paludisme. 8pts

Médicaments	Structures géométriques du système médicament-plasmodium (plasmodium au centre)	Charges électriques q et distances a entre les charges du médicament ●
Quinine		Structure : linéaire ; distance : $a = 3 \cdot 10^{-12} m$ Charge : $q_1 = -10^{-8} C$ et $q_2 = 4 \cdot 10^{-8} C$
Chloroquine		Structure : triangle équilatéral de côtés $a = 4 \cdot 10^{-12} m$; charges identiques : $q = -6 \cdot 10^{-9} C$
Artéméter-luméfantine (coartem)		Structure : carrée de côtés $a = 2 \cdot 10^{-12} m$; Charges identiques : $q = 9 \cdot 10^{-9} C$
Charge électrique du plasmodium ● : $q' = -5 \cdot 10^{-9} C$; $K = 9 \cdot 10^9 \text{USI}$		

EXERCICE 2 : Utilisation des acquis dans le contexte expérimental

Compétence visée : Exploiter les lois de Newton pour analyser une situation difficile

La machine simple ci-contre a été conçue par des habitants du village Ngambè dans le département de la Sanaga maritime pour pouvoir creuser un puits sans avoir à fournir trop d'efforts. Le dispositif est constitué d'un chariot A de masse $M = 380g$ muni d'un capteur qui se déplace quasiment sans frottement sur des planches inclinées d'un angle α par rapport à l'horizontale ; il est relié à un récipient B de masse $m = 250g$ par un fil inextensible passant par la gorge d'une poulie dont on néglige les frottements et le moment d'inertie.



Le chariot est muni d'un dispositif d'étincelage électrique qui permet l'enregistrement de la position du mobile à des intervalles de temps réguliers $\Delta t = 60ms$ entre deux impulsions sur une bande de papier.

Document 1 : positions occupées par le chariot à des intervalles de temps égaux

Date $t_i(s)$	t_0	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7	t_8
$x_i(mm)$	0	3	11	23	42	65	94	127	165

Ces habitants s'interrogent sur la pente qu'ils vont donner aux planches inclinées et vous sollicitent pour déterminer l'inclinaison α du plan par rapport à l'horizontale à partir des données obtenues.

Document 2 : on pourra compléter le tableau avec les vitesses instantanées $V_i = \frac{x_{i+1} - x_{i-1}}{2\Delta t}$ aux dates

de t_1 à t_8 et faire une étude graphique. On donne $g = 10 m \cdot s^{-2}$

Aider les habitants à résoudre leur problème.

8pts