

LYCÉE CLASSIQUE ET MODERNE DE NGAOUNDERE				
Classe	Évaluation N°	Durée	Coef.	Session
T ^{le} D	3	3 heures	2	Janvier 2024

ÉPREUVE DE PHYSIQUE

PARTIE A : ÉVALUATION DES RESSOURCES

24 POINTS

EXERCICE 1 : VÉRIFICATION DES SAVOIRS

08 POINTS

1. Définir : chute libre, Référentiel galiléen [2 pts]
2. Énoncer : le théorème du centre d'inertie [1 pts]
3. Écrire la relation traduisant la relation fondamentale de la dynamique pour un solide en rotation autour d'un axe fixe en explicitant les grandeurs de cette relation [2 pts]
4. Choisir la bonne réponse [1 pt]
 - a) de même signe ;
 - b) de signe contraire
 - c) nulle
- 4.1. Au cours d'une électrisation par contact, les deux corps se charges d'électricité :
 - a) de même signe ;
 - b) de signe contraire
 - c) nulle
- 4.2. Dans la base de Frenet (O, \vec{t}, \vec{n}):
 - a). Les vecteurs \vec{t} et \vec{n} sont constants
 - b). Le vecteur \vec{t} est orthogonal à la trajectoire
 - c). Le vecteur \vec{n} est orthogonal à la trajectoire
5. Répondre par Vrai ou faux [2 pts]
 - 5.1. L'intensité de la force de Laplace est maximale lorsque le champ magnétique est perpendiculaire au conducteur
 - 5.2. Plus des objets sont volumineux, plus l'interaction gravitationnelle entre eux est forte
 - 5.3. Dans un mouvement circulaire uniforme l'accélération est nulle.
 - 5.4. En chute libre, les objets lourds tombent plus rapidement que les objets légers.

EXERCICE 2 : APPLICATION DES SAVOIRS

08 POINTS

1. Dans le repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) le vecteur position d'un mobile M est défini par :

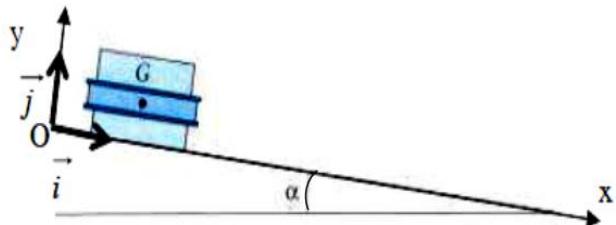
$$\overrightarrow{OM} = 10t\vec{i} + (-5t^2 + 10t)\vec{j}$$
- 1.1. Déterminer l'équation cartésienne et indiquer la nature de la trajectoire [1,5 pt]

- 1.2.** Donner l'expression **du vecteur** vitesse du mobile M [1 pt]
- 1.3.** Donner l'expression **du vecteur** accélération du mobile M [1 pt]
- 1.4.** En déduire la distance parcouru par le mobile et la valeur de sa vitesse à la date $t = 2s$ [1 pt]
- 2.** Une voiture est chronométrée pour un test d'accélération avec départ arrêté. Elle parcourt une distance **D=180 m** en **26,6 s**. Déterminer l'accélération supposée constante et la vitesse atteinte à la distance D. [2 pts]
- 3.** Une fusée dont la masse totale est **M=8 t** subit une poussée **F = 2,5. 10⁵ N** pendant **une minute**. Quelle est alors son altitude si on néglige les frottements et si on admet que sa masse reste constante. [1,5 pt]

EXERCICE 3 : UTILISATION DES ACQUIS

08 POINTS

On abandonne, un mobile autoporteur de centre d'inertie G, de masse m, sur une table inclinée d'un angle $\alpha = 9^\circ$ par rapport à l'horizontale. Un dispositif permet d'enregistrer les différentes positions occupées par le centre d'inertie G au cours du temps.



t (s)	0,00	0,060	0,120	0,180	0,240	0,300	0,360	0,420	0,480
d (cm)	0,00	0,30	1,10	2,50	4,45	6,95	10,0	13,6	17,5
t² (s²)									

- 1.** Représenter la courbe $d = f(t^2)$: [4 pts]
Échelle : 1 cm pour 10^{-2} m , 1 cm pour 10^{-2} s^2
- 2.** En exploitant la courbe ; déterminer la valeur de l'accélération du mobile [2 pts]
- 3.** Déduire la valeur de l'accélération de la pesanteur g du lieu de l'expérience [2 pts]

PARTIE A : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES

16 POINTS

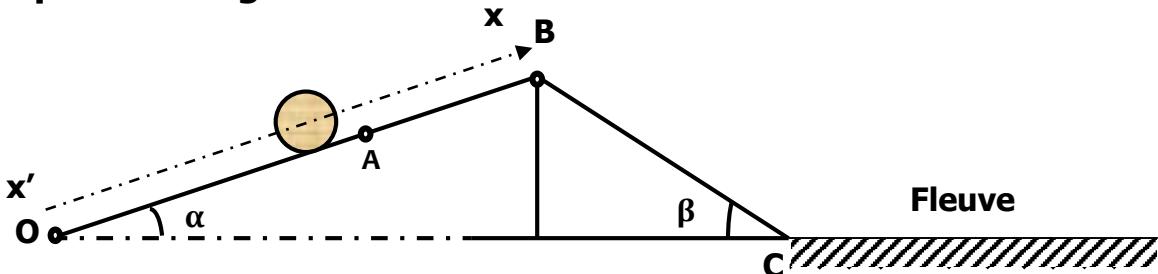
Situation problème 1 : transport des billes de bois

Pour acheminer certaines billes de bois, une société forestière opte pour la voie fluviale. C'est ainsi qu'une bille de bois de masse $m = 1,5 \cdot 10^3 \text{ kg}$ est poussée le long d'une pente inclinée d'un angle $\alpha = 11^\circ$, par un engin exerçant une force constante parallèle à la ligne de plus grande de pente du plan incliné, En B la bille

de bois amorce une descente et arrive dans le fleuve.

A l'instant $t=0\text{s}$, le centre d'inertie G de la bille coïncide avec le point O et est au repos. Le point O est l'origine de l'axe ($x'x$) parallèle à la pente et orienté vers le haut (figure ci-dessous)

On admet que la bille glisse sans rouler.



Première phase (de O à A)

Entre les points O et A distants de $d = 80 \text{ m}$, l'engin exerce une force motrice d'intensité F sur la bille. Celle-ci est alors animée d'un mouvement uniformément varié d'accélération \ddot{a} . Elle arrive en A avec une vitesse $V_A = 16 \text{ m/s}$

Deux élèves de terminale voulant évaluer la force motrice sont en désaccord sur sa valeur. L'un propose 5262 N et l'autre 6984 N . On néglige les forces de frottements

Deuxième phase (de A à B)

Arrivée au point A les ouvriers règlent, (grâce à un dispositif approprié), la force motrice de l'engin à une nouvelle valeur $F' = 9,2 \times 10^3 \text{ N}$. La résultante des forces de frottements \vec{f} à pour intensité $f = 7,5 \times 10^3 \text{ N}$. Entre A et B, la bille animée d'un mouvement décéléré arrive au point B avec une vitesse nulle.

Le Directeur général offre une prime spéciale à tous les acteurs de la deuxième phase si celle-ci se fait en moins de 22 s.

Données: $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

1. En exploitant les informations de la première phase, départage les deux élèves.

[5 pts]

2. En vous appuyant sur la deuxième phase du mouvement de la bille et à l'aide d'une démarche scientifique, vérifie si les acteurs de la deuxième phase bénéficieront de la prime.

[5 pts]

Situation problème 2 : le cascadeur

Lors d'une compétition de cascade, un motard à bord de sa moto doit effectuer un saut en parcourant le trajet ABCD (voir figure 1).

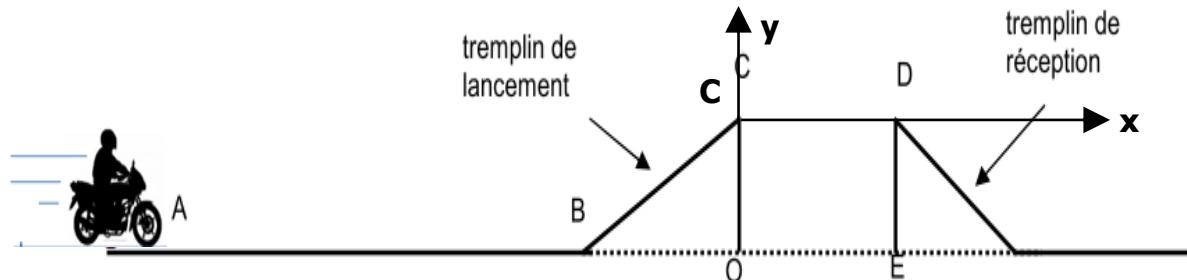


Figure 1.

Le cascadeur démarre du point A et arrive en C avec une vitesse de **180 km/h**.

Le tremplin BC est incliné d'un angle β par rapport à l'horizontale.

- Le système {cascadeur + moto} est assimilé à son centre d'inertie G
- Masse du système {motard + moto} **280 kg**
- Intensité de la pesanteur : $\mathbf{g} \approx 10 \text{ m.s}^{-2}$
- On néglige les frottements de l'air sur le système {cascadeur + moto}
- $\mathbf{CD=OE= 120 \text{ m}}$, $\beta = 30^\circ$
- On considèrera le repère (C,x,y) de la figure

En exploitant les informations disponibles, dire si le saut du cascadeur est réussi [6 pts]