

LYCÉE CLASSIQUE ET MODERNE DE NGAOUNDERE				
Classe	Évaluation N°	Durée	Coef.	Session
T <sup>le</sup> 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]
  - 4.1. Au cours d'une électrisation par contact, les deux corps se chargent 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

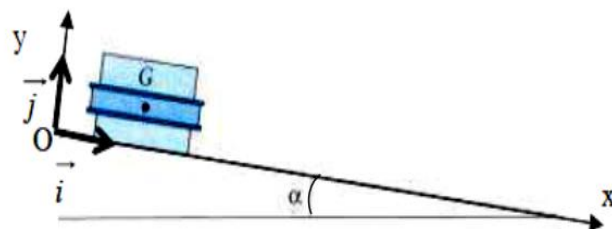
1. Dans le repère orthonormé (  $O, \vec{i}, \vec{j}$  ) le vecteur position d'un mobile M est défini par :
 
$$\overrightarrow{OM} = 10.t \vec{i} + (-5t^2 + 10t) \vec{j}$$
  - 1.1. Déterminer l'équation cartésienne et indiquer la nature de la trajectoire [1,5 pt]

- 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. 10<sup>5</sup> 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.



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

- 1.** Représenter la courbe **d = f(t<sup>2</sup>)** : [4 pts]  
**Échelle : 1 cm pour 10<sup>-2</sup> m , 1 cm pour 10<sup>-2</sup> s<sup>2</sup>**
- 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**

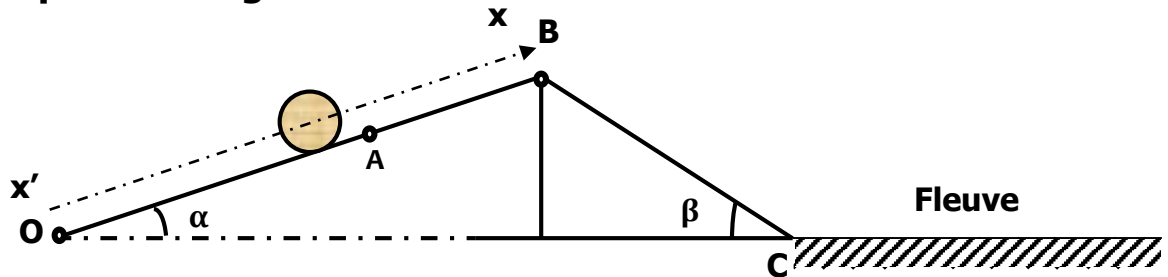
#### Situation problème 1 : transport des billes de bois

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. 10<sup>3</sup> 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  $t=0s$ , 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  $\vec{a}$ . Elle arrive en  $A$  avec une vitesse  $\mathbf{V_A = 16 \text{ m/s}}$

**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  $\mathbf{F'=9,2 \times 10^3 \text{ N}}$ . La résultante des forces de frottements  $\vec{f}$  à pour intensité  $\mathbf{f=7,5 \times 10^3 \text{ N}}$ . 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).

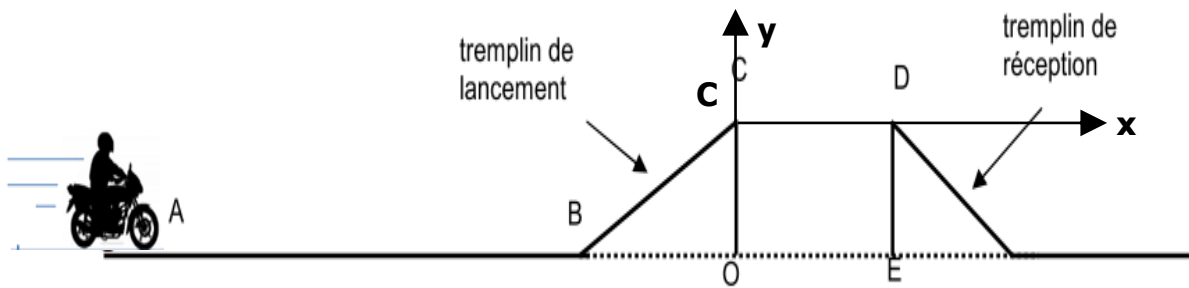


Figure 1.

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  $\beta$  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 :  **$g \approx 10 \text{ m.s}^{-2}$**
- On néglige les frottements de l'air sur le système {cascadeur + moto}
- **$CD = OE = 120 \text{ m}$**  ,  **$\beta = 30^\circ$**
- On considèrera le repère (C,x,y) de la figure

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