

CLASSE : Terminale

EXERCICE A : au choix du candidat (10 points)

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ : Sciences de l'ingénieur- Partie Sciences physiques

DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui « type collège »

EXERCICE A : Mouvement sur un plan incliné (10 points)

Q1.

Le poids \vec{P} :

- Point d'application : centre du mobile ;
- Direction : verticale ;
- Sens : vers le bas.

La réaction normale du plan \vec{R} :

- Point d'application : point de contact avec le plan ;
- Direction : perpendiculaire au plan ;
- Sens : du plan vers le mobile.

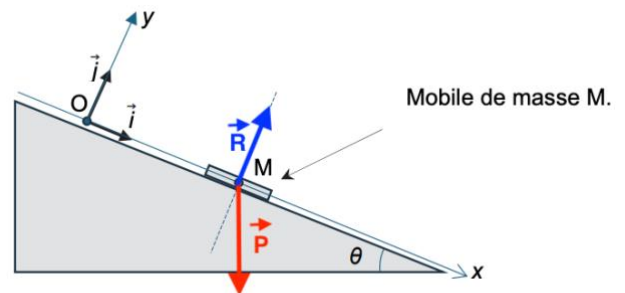


Figure 2. Schéma de l'expérience

Q2.

Système {mobile}

Référentiel terrestre supposé galiléen

D'après la deuxième loi de Newton :

$$\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}$$

Q3.

$$\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = m\vec{a}$$

$$\vec{a} \begin{cases} a_x(t) = 4,92 \\ a_y(t) = 0 \end{cases}$$

$$\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} \begin{cases} \Sigma F_{\text{ext}_x(t)} = ma_x(t) \\ \Sigma F_{\text{ext}_y(t)} = ma_y(t) = m \times 0 = 0 \end{cases}$$

Ainsi, la résultante des forces est dirigée selon Ox.

Q4.

$$x(t) = \frac{1}{2} a_x t^2$$

$$x(t = 0,3) = \frac{1}{2} \times 4,92 \times (0,3)^2$$

$$x(0,3) = 0,22 \text{ m}$$

Q5.

Graphiquement $x(0,3) = 0,183 \text{ m}$

Cet écart peut s'expliquer par le fait que la modélisation néglige les frottements.

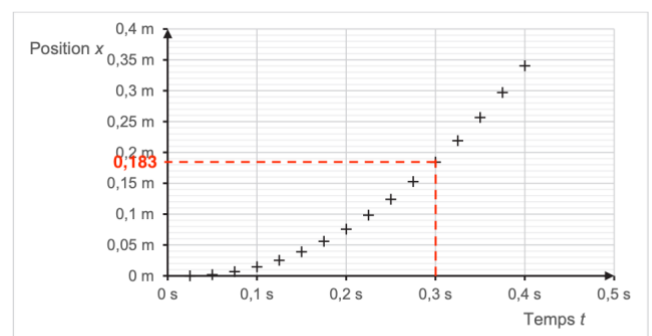


Figure 3a. Représentation graphique de la position mesurée de M en fonction du temps.

Q6.

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

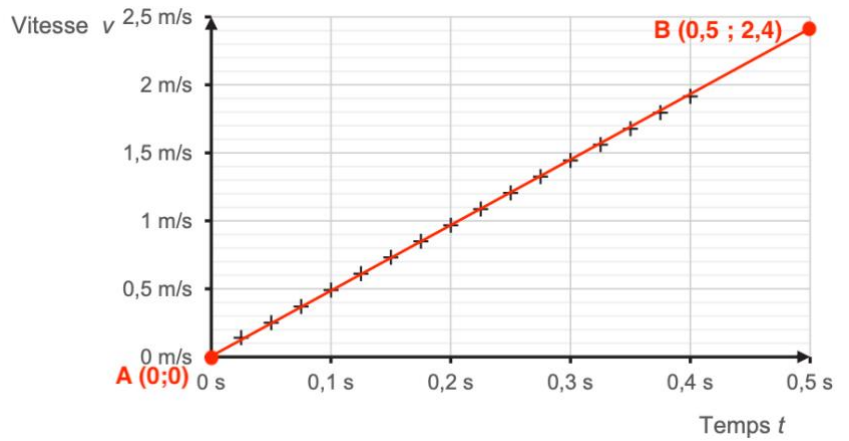
La dérivée se calcul en trouvant le coefficient directeur de la tangente en un point de la courbe.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

$$a = \frac{2,4 - 0}{0,5 - 0}$$

$$a = 4,8 \text{ m.s}^{-2}$$



Q7.

Plusieurs réponses possibles :

- L'écart avec la valeur trouvée par la modélisation $4,92 \text{ m.s}^{-2}$ est faible : cela reste cohérent avec le modèle.
- La valeur expérimentale est différente de la valeur trouvée par la modélisation : cela est cohérent avec la réponse Q5 car la modélisation ne prend pas en compte les forces de frottements.

Si on avait eu $u(a)$ on aurait pu calculer le z-score et discuter de l'accord du résultat d'une mesure avec une valeur de référence avec une démarche plus pertinente.