

Note :/20

Calculatrice en mode examen autorisée ou calculatrice collège, éliminer au bureau en rendant votre copie à la fin avec l'énoncé Prénom et Nom : Note : sur/20

Tenir compte des chiffres significatifs dans l'énoncé.**Durée : 1 h****Exercice 1 (7 pts) 25 min : Le 100 m départ arrêté**

Un camion de masse $m = 4,0 \text{ t (tonnes)}$ démarre du point O à la date $t_0 = 0$ sur une piste rectiligne et horizontale de longueur $OA = 100 \text{ m}$ dans un référentiel terrestre supposé galiléen. La force motrice notée F est horizontale et constante tout au long du trajet. L'ensemble des forces résistantes (forces de frottements) est équivalent à une force de freinage unique notée f de valeur constante égale à 500 N .



- Définir le mouvement du camion.
- En plus des forces citées dans l'énoncé, quelles sont les autres forces qui s'exercent sur le camion ?
- Donner les caractéristiques (direction, sens, norme) de la force f (sans préciser le point d'application)
- A l'aide de la deuxième loi de Newton, déterminer l'expression de l'accélération du camion (justifier en faisant une projection des forces).
- Sachant que la force motrice est de $8\,500 \text{ N}$, calculer cette accélération.
- En admettant que l'équation horaire du centre de gravité G du camion est $x(t) = 1,0 \times t^2$ déterminer :
 - la durée du parcours OA (justifier)
 - la vitesse du camion lorsqu'il arrive en A (justifier)
 - l'accélération du camion en A (justifier) et commenter.

1) sav,com	/0.5
2) sav,com	/0.5
3) sav	/1
4) réal	/1
5) réal	/0.5
6a) réal	/1
6b) réal	/1
6)c réal	/1.5

Exercice 2 (5 pts) 10 min : Constructions vectorielles

- a) Construire au crayon le vecteur $\vec{\Delta v}_3 = \vec{v}_4 - \vec{v}_2$ en prenant pour échelle $1,0 \text{ cm} \Leftrightarrow 0,10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Tracer au préalable $\vec{v}_4$ et $\vec{v}_2$.

On précise que l'intervalle de temps entre chaque point est $\tau = 0,400 \text{ s}$ et que le relevé est à l'échelle $1/10^{\text{ième}}$.

- b) Tracer en vert le vecteur accélération $\vec{a}_3$ du mobile en prenant pour échelle $1 \text{ cm} \Leftrightarrow 0,10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.
- c) Ce mobile est-il pseudo-isolé ? Justifier.

+ + + +
A₁ +

a) sav, réal	/2
b) sav, réal	/1.5
c) ana,	/1.5

Exercice 3 : Une ballade en voiture (8 pts) 25 min

Antoine conduit sa voiture.

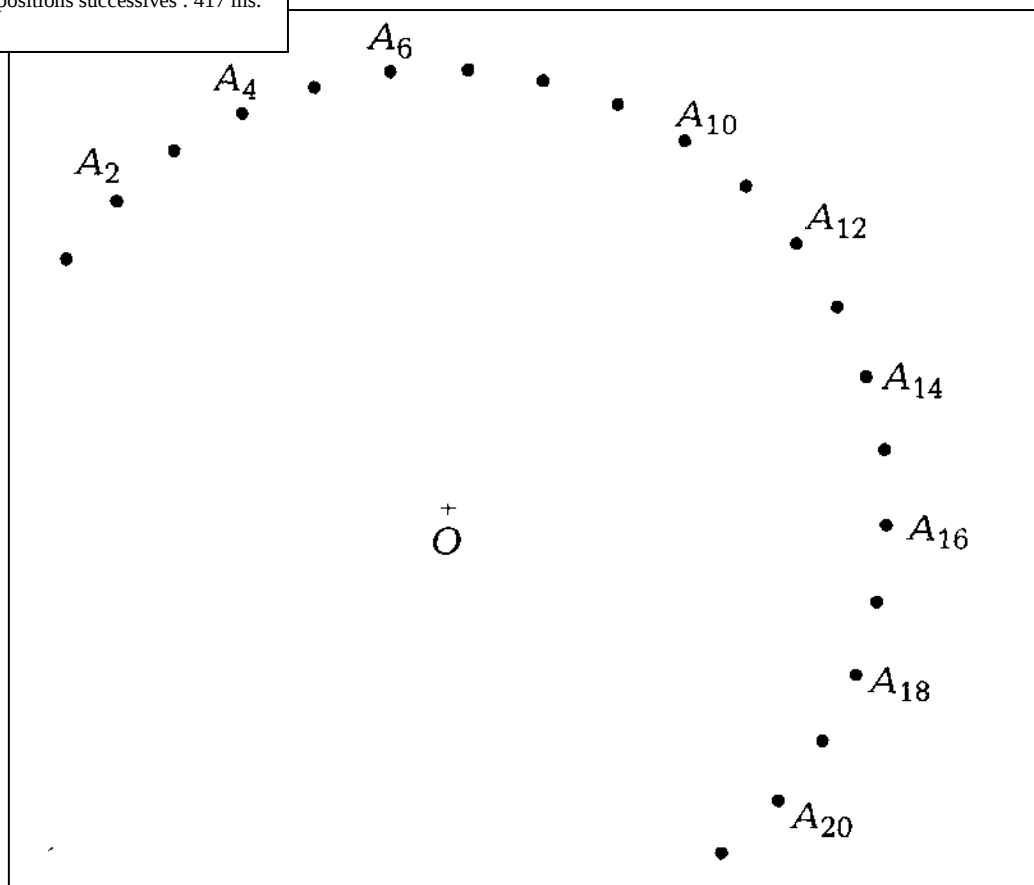
L'automobiliste aborde un virage circulaire de rayon $R = 25 \text{ m}$ à une vitesse constante de valeur $v = 36 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

La figure qui suit représente 20 positions du centre d'inertie du système {Antoine + voiture} au cours de son mouvement.

- Quelle est la nature du mouvement du centre d'inertie du système {Antoine + voiture} ? Justifier la réponse.
- Montrer en calculant que la valeur de la vitesse de l'automobiliste est de $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- Représenter les vecteurs vitesses du système aux points A_6 et A_8
- Représenter la vecteur variation de vitesse $\Delta \vec{v} = \vec{v}_8 - \vec{v}_6$ au point A_7 et déterminer sa valeur.
- En déduire la valeur du vecteur accélération $\vec{a}$ du système {Antoine + voiture}. Représenter ce vecteur au point A_7 .
- En déduire les valeurs (normes) des composantes tangentielle $\vec{a}_T$ et normale $\vec{a}_N$ de l'accélération $\vec{a}$ du système (Justifier).
- Exprimer la composante normale de l'accélération en fonction de la valeur v de la vitesse du système et du rayon R de la trajectoire (formule littérale exigée). Calculer sa valeur : le résultat trouvé à la question 6 est-il confirmé ?

Echelle des vitesses : $3 \text{ cm pour } 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.Echelle de l'accélération : $3 \text{ cm pour } 4,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

Intervalle de temps entre deux positions successives : 417 ms.



1) sav , com	/1.5
2) réal	/1
3) réal	/1
4) réal	/0.5
5) réal	/1
6)réal, ana, com	/1.5
7)réal, ana	/1.5