

Répondre directement sur la feuille.

Calculatrice autorisée.

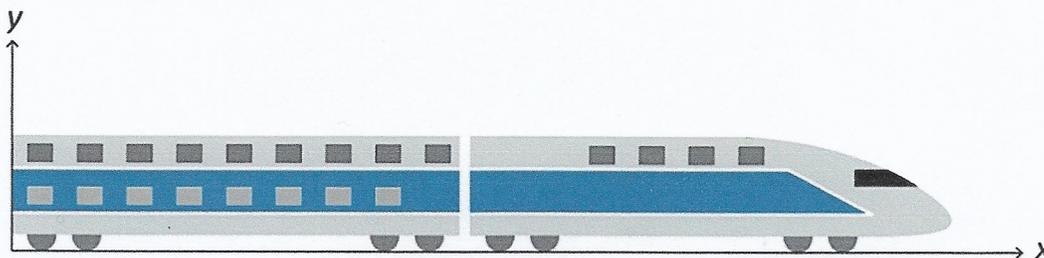
Nom :

Prénom :

Note :

/10

Lorsqu'il est lancé à pleine vitesse, le TGV roule à 320 km/h par rapport à son rail. On étudie le mouvement du point situé sur l'avant du TGV, dans un repère (O, x, y) :



Lorsqu'il doit s'arrêter en urgence, le TGV actionne son système de freinage, ce qui provoque son arrêt complet au bout de 3 minutes et sur une distance 3,3 km.

Données : intensité de la pesanteur : $g \approx 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$;
 masse du TGV : $m \approx 400$ tonnes.
 valeur de la force de freinage : $F = 2,0 \times 10^5 \text{ N}$.
 hypothèses : les actions de l'air ne seront pas prises en compte et la trajectoire est en ligne droite.

1. Dans quel référentiel est étudié le mouvement du TGV ? *terrestre (rails)* /0,5

2. Décrire par 2 adjectifs le mouvement du TGV lorsqu'il doit s'arrêter dans ce référentiel.
rectiligne ralenti /0,5

3. Déterminer la valeur de l'accélération moyenne entre le début du freinage et l'arrêt complet. Bien expliquer également les calculs effectués.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ or } v_i = 320 \text{ km/h} = \frac{320}{3,6} = 88,9 \text{ m/s} \text{ et } v_f = 0 \text{ (arrêt).}$$

$$= \frac{88,9 - 0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}}{3 \times 60 \text{ s}} = 0,49 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

/2

4. Nommer les 3 forces modélisant les actions mécaniques s'exerçant sur le TGV pendant la phase de freinage. Déterminer la valeur de chacune de ces forces. On ne prendra pas en compte les frottements. Bien expliquer le raisonnement.

- poids $P = m \cdot g = 4 \times 10^5 \times 10 = 4 \times 10^6 \text{ N}$
- réaction du sol : $R = P$ car pas de mouvement vertical
- force de freinage : $F = 2,0 \times 10^5 \text{ N}$.

/3

5. Déterminer les travaux des 3 forces pendant la phase de freinage. Comment peut-on qualifier le travail de la force de freinage ? Bien justifier.

$$W_{AB}(\vec{P}) = W_{AB}(\vec{R}) = 0 \text{ car les forces sont perpendiculaires à la trajectoire AB.}$$

$$W_{AB}(\vec{F}) = F \times AB \times \cos(180) = -2,0 \times 10^5 \times 3,3 \times 10^3 = -6,6 \times 10^8 \text{ J.}$$

/2

6. Rappeler l'expression de l'énergie cinétique du TGV. Comment varie cette énergie cinétique au cours du freinage ? Sous quelle forme cette énergie se transforme-t-elle ?

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \text{ Elle diminue en se transformant en énergie thermique.}$$

/2