



Exercices de la séquence 5

Mouvements et interactions, rappels de 2^{nde}

EXERCICE 1 : dans le TGV

Mouvement du TGV par rapport au sol

1. Écrire la définition de la trajectoire d'un point.
2. La distance entre Lyon et Paris vaut 480 km. Sachant que la vitesse moyenne du TGV est de $250 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, en combien de temps le TGV parcourt-il le trajet Paris-Lyon ?

B. Mouvement des roues du TGV

3. Dans le référentiel lié au plancher du TGV, quel est le mouvement du centre d'une roue du TGV ?
4. Dans le référentiel lié au plancher du TGV, quelle est le mouvement d'un point situé à la périphérie de la roue ? Justifier précisément en utilisant les mots « trajectoire » et « vitesse ».

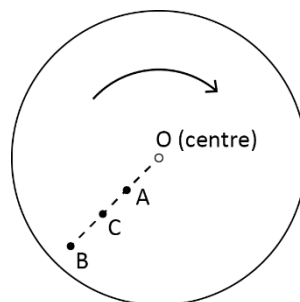
C. Mouvement d'un passager du TGV

En vitesse de pointe, le TGV roule à la vitesse constante de $320 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ sur un rail horizontal, en ligne droite, vers le Nord. Un passager marche pour rejoindre l'arrière du train, à la vitesse constante de $5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ par rapport au sol du train.

5. Quel est la nature du mouvement du TGV dans le référentiel terrestre ? Justifier précisément en utilisant les mots « trajectoire et vitesse ».
6. Dans le référentiel lié au TGV, indiquer quels sont la direction, le sens et la valeur de la vitesse du passager. On ne demande pas de justification mais on distinguera clairement la direction et le sens du mouvement.
7. Même question, dans le référentiel terrestre. On ne demande pas de justification.

EXERCICE 2 : mouvements sur un manège

1. On considère la situation représentée ci-dessous : deux enfants, représentés par les points A et B, sont assis sur un manège, lequel tourne sur lui-même en effectuant un tour toutes les 20 secondes. Le gérant du manège (point C), marche en ligne droite de A vers B pour collecter les tickets, sa vitesse de marche augmente car il a hâte de terminer.

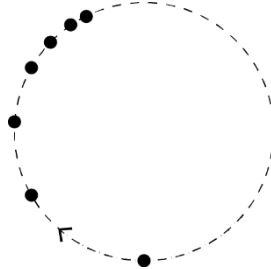


Qualifier en le mouvement :

- de A dans le référentiel du manège ;
 - de A dans le référentiel lié à B ;
 - de C dans le référentiel du manège ;
 - de B dans le référentiel terrestre.
2. L'enfant B se trouve à $OB = 6,0 \text{ m}$ du centre du manège. Que vaut sa vitesse dans le référentiel terrestre ?
Rappel : le périmètre d'un cercle s'exprime par $p = 2\pi R$, R étant le rayon du cercle.



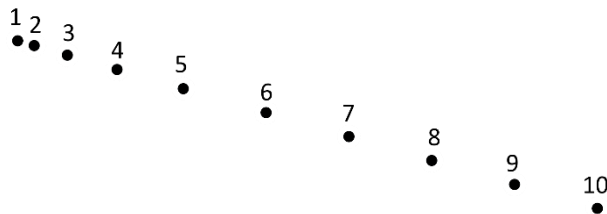
3. Compléter la figure précédente en représentant le vecteur-vitesse du point B, en respectant l'échelle : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
4. Quelle caractéristique de ce vecteur-vitesse est constante au cours du mouvement ?
5. Quelle caractéristique de ce vecteur-vitesse varie au cours du mouvement ?
6. Un peu plus tard, le mouvement du manège change. L'enregistrement des positions successives de A dans le référentiel terrestre, à intervalles de temps réguliers, donne la figure suivante :



Tracer (sans calcul ni souci d'échelle) les vecteurs-vitesse de A à deux instants consécutifs.

EXERCICE 3 : mouvement d'un skieur de vitesse

Un skieur de vitesse est en mouvement en ligne droite le long d'une pente. Un film réalisé pendant son mouvement permet d'obtenir un enregistrement de ses positions successives à intervalles de temps réguliers :



1. Le mouvement de ce skieur peut être décomposé en deux phases : indiquer les numéros des positions qui délimitent chacune de ces deux phases et nommer le mouvement du skieur pendant chacune d'elles.
2. Le skieur possède un casque profilé et effectue sa descente dans une position très particulière :



Quel est l'intérêt de porter un tel casque et de skier dans une telle position ? Votre réponse doit impérativement utiliser le mot « force ».

3. Énoncer la première loi de Newton (principe d'inertie).
4. Le skieur est représenté par un point S. Faire un schéma des forces qui s'exercent sur lui pendant la 2^{ème} phase de son mouvement. Justifier ce tracé en utilisant la première loi de Newton.
5. Lorsqu'il a terminé sa descente, le skieur atteint une portion horizontale de la piste. Il change alors de position, si bien que les forces qui s'exercent sur lui sont les suivantes (la légende du schéma a volontairement été omise...) :



Sachant que le skieur se déplace désormais horizontalement et vers la droite, quelle est alors la nature de son mouvement ?

**EXERCICE 4 : l'hélicoptère télécommandé**

5 cm

Un enfant joue avec un hélicoptère télécommandé. La notice de celui-ci indique qu'il peut résister à une chute sur un sol dur à condition que celle-ci ait lieu à une vitesse inférieure à 1,5 km/h.

L'enfant tente de poser son hélicoptère sur la table située en-dessous.

On étudie le système hélicoptère (hélice comprise).

L'enregistrement de ses positions successives est représenté ci-contre : la durée qui sépare deux positions consécutives vaut $\Delta t = 0,5$ s et l'échelle des distances est donnée sur le schéma.

Le point n°9, dernière position représentée est celle qui précède l'instant où l'hélicoptère entre en contact avec la table.

1. Quelle est la trajectoire suivie par l'hélicoptère ?
2. Nommer son mouvement au début de la descente et justifier à l'aide de l'enregistrement.
3. Délimiter, en traçant deux lignes horizontales, la partie du mouvement que l'on peut qualifier de rectiligne uniforme.
4. Nommer son mouvement à la fin de sa chute.
5. Proposer une explication concrète au changement de mouvement observé à la fin de la chute (plusieurs réponses sont possibles).
6. L'hélicoptère étant représenté par un point H , faire trois schémas des forces exercées sur lui, correspondant aux trois phases de son mouvement. Aucune échelle n'est à respecter.
7. On admet que, pendant sa phase de mouvement rectiligne uniforme, le point H a une vitesse de valeur $v = 10 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$. Sur l'annexe, représenter deux vecteurs vitesse \vec{v} à partir de deux positions (au choix) appartenant à cette phase du mouvement, en respectant l'échelle :

$$1 \text{ cm} \leftrightarrow 20 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$$
8. Exploiter l'enregistrement pour mesurer la valeur v_8 de la vitesse atteinte par l'hélicoptère lorsqu'il occupe la position n°8.
9. Sur l'annexe, tracer le vecteur-vitesse \vec{v}_8 .
10. À la fin de cette expérience, le jouet sera-t-il en bon état ? Justifier à l'aide de la réponse 8.

● 0

● 1

● 2

● 3

● 4

● 5

● 6

● 7

● 8

● 9