

LOIS DE NEWTON

Exercice 1

La chronophotographie ci-contre illustre le saut d'un cycliste dans un référentiel terrestre.

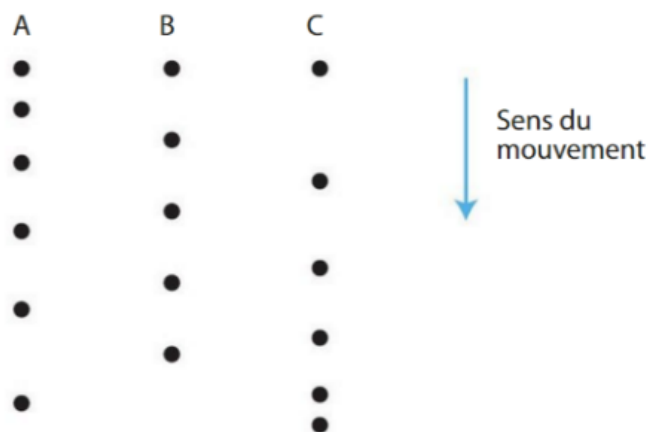
- Lors de ce saut, le cycliste est-il soumis à des forces qui se compensent?



Exercice 2

On a enregistré au cours du temps les positions de trois systèmes lors de leur chute verticale. La durée qui sépare deux positions consécutives est constante.

- Identifier la (ou les) situation(s) pour la(les)quelle(s) le système peut être en chute libre verticale.



Exercice 3

Un palet de hockey sur glace se déplace rectilignement sur la patinoire avec une vitesse de valeur constante.

On donne ci-dessous deux représentations possibles de ses positions successives, relevées à intervalles de temps égaux dans un référentiel terrestre.



- Quelle est la représentation convenable?
- Quelle propriété vérifient les forces auxquelles le palet est soumis?
- Préciser sur un schéma les caractéristiques de ces forces (en admettant qu'il n'en existe que deux).

Exercice 4

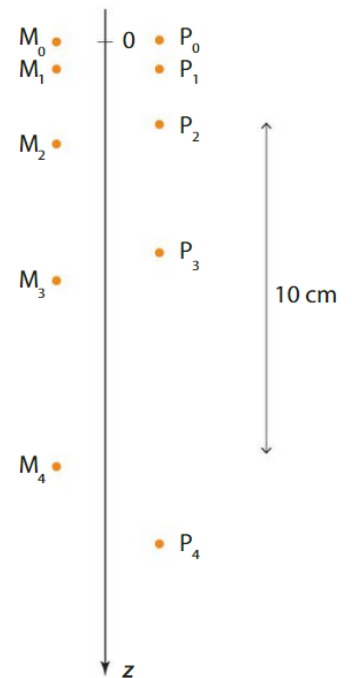
Pour un corps en chute libre, lâché sans vitesse initiale depuis un point de coordonnée $z=0\text{m}$, la hauteur de chute z repérée sur un axe vertical orienté vers le bas vérifie la relation $z(t)=\frac{1}{2}\cdot g\cdot t^2$.

On a représenté ci-contre le pointage de deux systèmes en chute verticale modélisés par les points **M** et **P**.

La durée constante qui sépare deux positions consécutives est $\Delta t=40\text{ms}$.

La valeur de l'intensité de la pesanteur est $g=9,8\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.

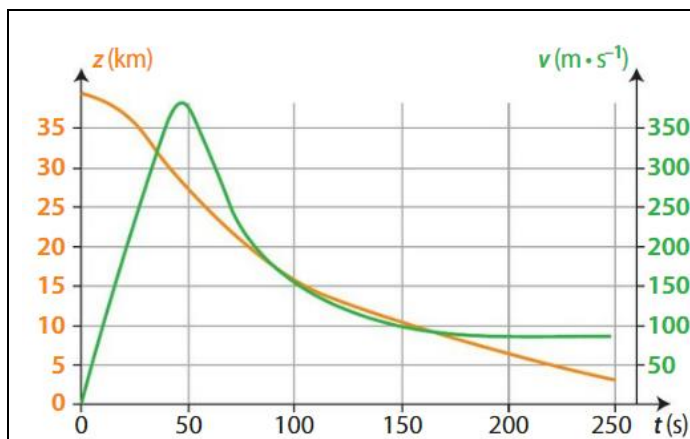
- Proposer un protocole expérimental permettant de réaliser un pointage.
- Lequel des deux systèmes est en chute libre?

**Exercice 5**

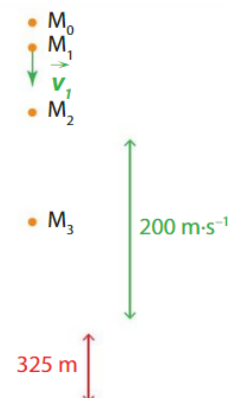
En juillet 2012, équipé d'une combinaison d'astronaute, Felix BAUMGARTNER a sauté depuis une altitude de **39km**.

Jusqu'à ce qu'il atteigne **37km** d'altitude, les frottements de l'air sont négligeables.

Lors de son saut, Félix BAUMGARTNER est assimilé à un point. Ce point est repéré toutes les cinq secondes.



Suivi du mouvement avant l'ouverture de son parachute.



Position et vitesse lors des deux premiers kilomètres de sa chute.

- Justifier que Felix BAUMGARTNER est en chute libre sur ses **20** premières secondes de chute.
- Reproduire le schéma du document B, et construire le vecteur \vec{V}_2 au point **M2**.
- Comparer les valeurs V_1 et V_2 des vecteurs vitesse \vec{V}_1 et \vec{V}_2 .
- La chute de Felix BAUMGARTNER est-elle en accord avec le principe d'inertie?

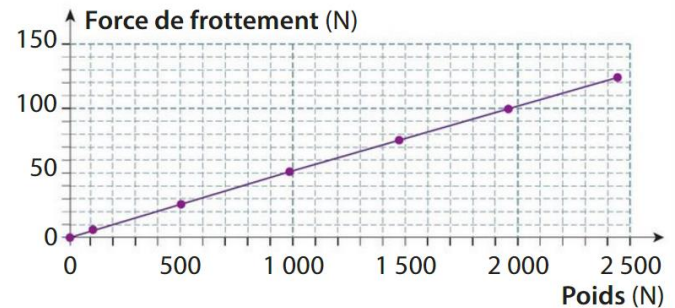
Exercice 6

Entre décembre 2016 et février 2017, l'explorateur sud-africain Mike HORN a, le premier, traversé seul l'ensemble du continent Antarctique, soit **5100km** parcourus en **57 jours** seulement. Il a tiré sur la glace un traîneau de **220kg**.

La valeur de la force de frottement exercée par la glace est proportionnelle à celle du poids du système qui se déplace sur cette glace.

On suppose que la force exercée par Mike HORN sur son traîneau a une droite d'action qui fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec la droite d'action de la force de frottements.

La valeur de l'intensité de la pesanteur est $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

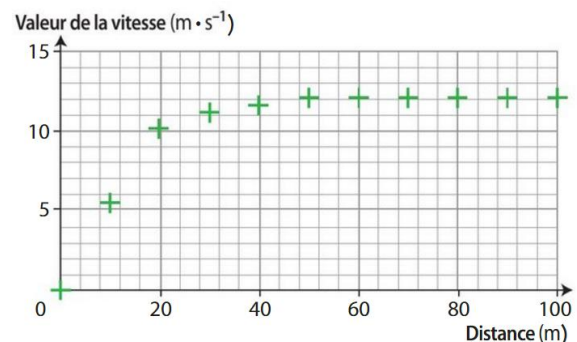


- Quelle est la valeur de la force que Mike HORN doit exercer sur son traîneau pour le faire avancer de manière rectiligne et uniforme ?

Exercice 7

Le Jamaïcain Usain BOLT réalisé sa meilleure performance sur **100m** aux championnats du monde de Berlin en 2009 avec un temps de **9,58s**.

- Décrire le mouvement d'Usain BOLT dans le référentiel lié à la piste en le décomposant en deux phases.



- Pour chacune de ces phases, les forces exercées sur Usain BOLT se compensent-elles ?