

# LOIS DE NEWTON

## Exercice 1

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

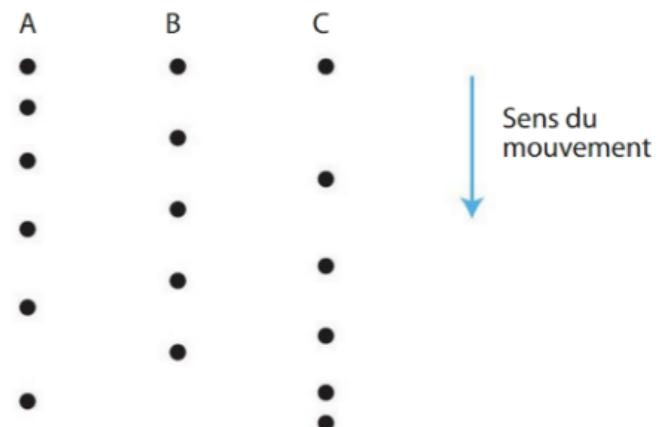
- Lors de ce saut, le cycliste est-il soumis à des forces qui se compensent?



## 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**

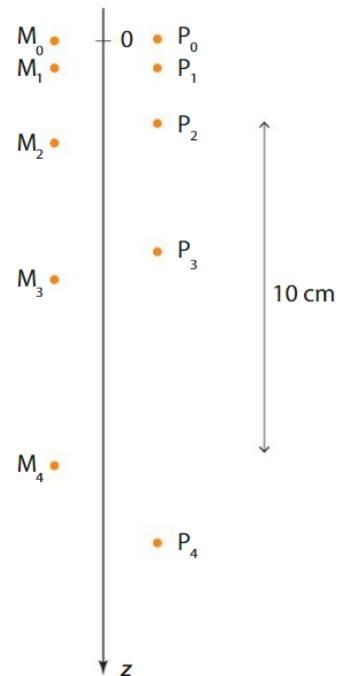
Pour un corps en chute libre, lâché sans vitesse initiale depuis un point de coordonnée  $z=0\text{m}$ , la hauteur de chute  $z$  repérée sur un axe vertical orienté vers le bas vérifie la relation  $z(t)=\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ .

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  $g=9,8\text{m.s}^{-2}$ .

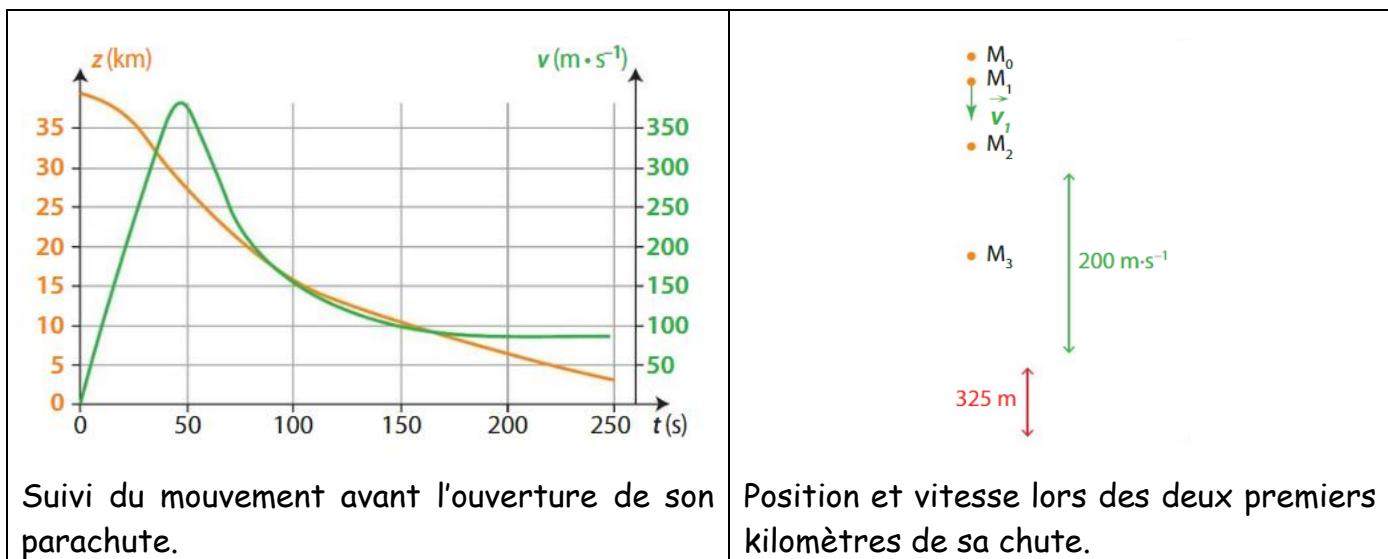
- Proposer un protocole expérimental permettant de réaliser un pointage.
- Lequel des deux systèmes est en chute libre?

**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 **M<sub>2</sub>**.
- 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**

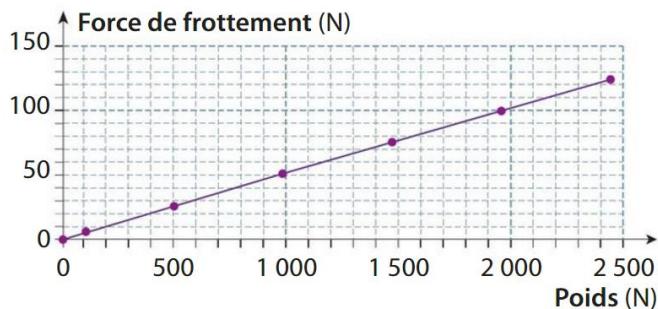
Entre décembre 2016 et février 2017, l'explorateur sud-africain Mike HORN a, le premier, traversé seul l'ensemble du continent Antarctique, soit **5100km** parcourus en **57jours** seulement. Il a tiré sur la glace un traîneau de **220kg**.

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 frottement.

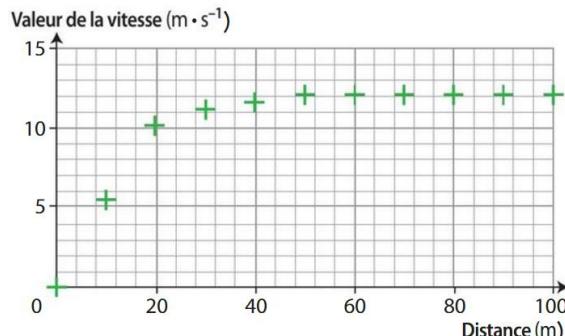
La valeur de l'intensité de la pesanteur est  $g=9,8\text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$ .

- 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 réalisa 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?