Saut en trampoline et patinage artistique	Chap 13
Nom Prénom :	1ère spé

Document 1 : relation approchée de Newton

Dans un référentiel donné, si un système de masse m est soumis à une ou plusieurs forces constantes, le vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{v}$ de ce système pendant la durée très courte Δt et la somme de ces forces $\sum\vec{F}$ sont reliés de façon approchée par :

en kg

en N → $$\sum\vec{F} = m\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$$ ← en m.s^{-1}

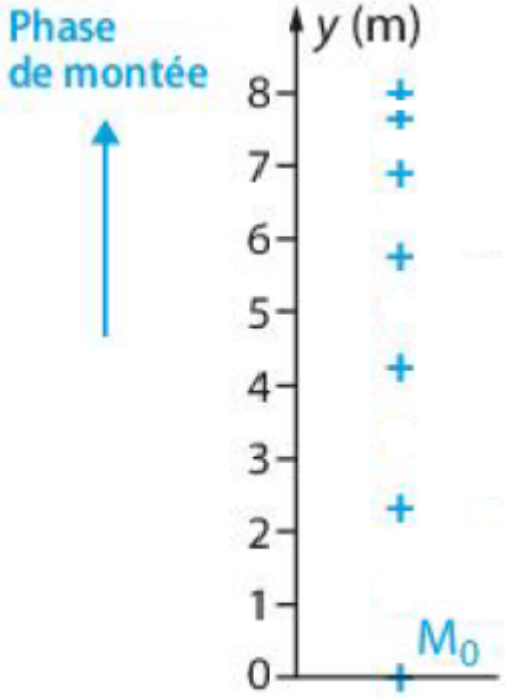
en s

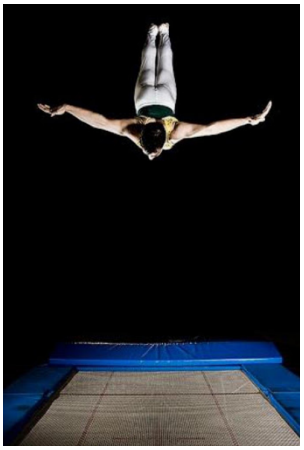
Ces deux vecteurs sont donc colinéaires et de même sens.

Partie 1 : Saut en trampoline

Avec un trampoline, un gymnaste peut effectuer un saut vertical atteignant jusqu'à 8 m de haut. Il reste alors environ 2 s en l'air pour effectuer sa figure.

Document 2 : chronophotographie du centre de gravité du gymnaste





Entre deux positions successives du gymnaste, il s'écoule une durée Δt = 200 ms. La masse du gymnaste est m = 70 kg.

1. Déterminer l'échelle du document 2 (1 cm ↔ ? m)
2. En détaillant votre démarche, représenter les vecteurs vitesse $\vec{v_1}$, $\vec{v_2}$ et $\vec{v_3}$ aux points M_1 M_2 et M_3 à l'échelle 1 cm ↔ 4 m.s^{-1}.
3. Tracer le vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{v_2}$ au point M_2.
4. Donner la direction et le sens du vecteur $\Delta\vec{v_2}$.
5. Faire un bilan des forces qui s'exercent sur le gymnaste. Donner les caractéristiques. On négligera les frottements de l'air et on prendra g = 10 N.kg^{-1}.
6. Comparer en direction et en sens le vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{v_2}$ et le vecteur résultante des forces $\sum\vec{F}$
7. La relation approchée de Newton est-elle vérifiée ?

Partie 2 : Patinage artistique

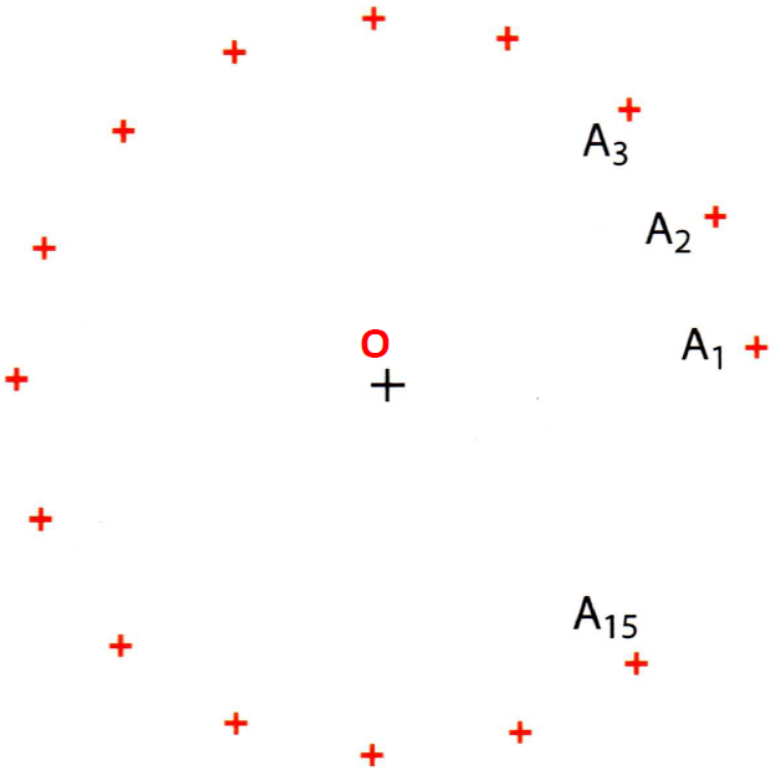
Le patinage artistique en couple est un sport qui se pratique sur de la glace. Lors des compétitions, chaque couple exécute plusieurs figures afin de marquer un maximum de points.

Document 3 : Figure en couple

L'homme occupe une position de pivot, la pointe du patin fichée dans la glace. Il tient sa partenaire d'une seule main et lui fait décrire des cercles autour de lui à vitesse constante. La patineuse glisse sans frottement sur la glace.

Document 4 : Chronophotographie de la patineuse

La patineuse de masse m = 55 kg est assimilée à un point matériel. La distance réelle entre le patineur (point O) et la patineuse (point A) est de 2,0 m. Ses positions successives sont données à un intervalle de temps Δt = 125 ms



1) Déterminer l'échelle du document 4 (1 cm ↔ ? m)
2) En détaillant votre démarche, représenter les vecteurs vitesse $\overrightarrow{v_1}$, $\overrightarrow{v_2}$, $\overrightarrow{v_3}$, $\overrightarrow{v_9}$, $\overrightarrow{v_{10}}$ et $\overrightarrow{v_{11}}$ respectivement aux points A_1, A_2, A_3, A_9, A_{10} et A_{11} à l'échelle 1 cm ↔ 3 m.s^{-1}.
3) Tracer les vecteurs variation de vitesse $\Delta\overrightarrow{v_2}$ au point A2 et $\Delta\overrightarrow{v_{10}}$ au point A_{10}.
4) Donner la direction et le sens des vecteurs $\Delta\overrightarrow{v_2}$et $\Delta\overrightarrow{v_{10}}$.
5) Faire un bilan des forces qui s'exercent sur la patineuse. Donner les caractéristiques de chaque force. On négligera les frottements de l'air et on prendra g = 10 N.kg^{-1}.
6) Représenter ces forces, sans souci d'échelle.
7) Représenter sans souci d'échelle $\sum \vec{F}$ sur le schéma en A_2 et A_{10}.
8) Comparer en direction et en sens le vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{v}$ et le vecteur résultante des forces $\sum \vec{F}$ pour chacun des deux points étudiés.
9) Grâce à la relation approchée de Newton, donner une estimation de l'intensité de la force exercée par le patineur sur la patineuse.