

Chap. 10

AE. 10A – Effet des forces sur le vecteur vitesse

La danse sur glace allie talent artistique et capacités physiques. Sur la photographie A, le danseur exerce une force sur la danseuse qui lui permet d'acquérir une vitesse importante et de réussir sa figure.

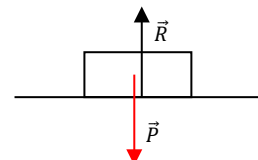
Objectif : Quel est le lien entre le vecteur variation de vitesse d'un système et la somme des forces qui s'appliquent à ce système ?

A Couple de danseurs sur glace



Pour cette figure, on suppose que la patineuse glisse sans frottement sur la glace alors que le patineur ne fait que tourner sur lui-même, sans se déplacer sur la glace.

Complément scientifique : Action d'un support

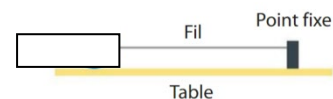


Lorsqu'un système glisse sans frottement sur un support horizontal, la force \vec{R} qu'exerce le support sur le système est perpendiculaire au support. On parle d'action normale au support, elle est notée \vec{R}_N : $\vec{R} = \vec{R}_N$.

Le poids \vec{P} est alors compensé par l'action du support \vec{R} soit $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

Dispositif expérimental :

On dispose d'une plaque en métal accrochée à un fil dont l'autre extrémité est reliée à un point fixe. Quand on lance la plaque, fil tendu, elle décrit un mouvement circulaire uniforme. Le mouvement de la plaque a été filmé (vidéo « mvt circulaire »).



Matériel mis à disposition :

- un ordinateur ;
- une vidéo « mvt circulaire » contenant la vidéo d'une plaque métallique tournant autour d'un point fixe. **La diagonale de la plaque présente sur cette vidéo est de 10 cm.**
- un logiciel de pointage avec une notice simplifiée (Aviméca) ;
- un tableur avec une notice simplifiée (Regressi).

Questions :

- 1/ Proposer puis mettre en œuvre un protocole expérimental pour tracer le vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{v}$ de la plaque entre deux points à partir de la vidéo « mvt circulaire » fournie.
- 2/ Que modélise chacun des éléments du dispositif expérimental de la situation photographiée (encadré **A**) ?
- 3/ **a/** Montrer que les forces exercées sur la plaque sont similaires à celles exercées sur la patineuse.
b/ Comparer le poids et la force exercée par le support.
c/ Représenter, sans contrainte d'échelle, les forces qui s'exercent sur la plaque. En déduire à quelle force est égale la somme des forces exercées sur la plaque.
- 4/ **a/** Comparer la direction et le sens de ce vecteur force à ceux de $\Delta\vec{v}$.
b/ Lors du mouvement circulaire de la patineuse, quels sont la direction et le sens de son vecteur variation de vitesse et ceux de la somme des forces qui lui sont appliquées ?
- 5/ Quel est le lien entre le vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{v}$ et la somme des forces, notée $\Sigma\vec{F}$, qui s'appliquent à un système ?