Chapitre 3 - Principe d'inertie

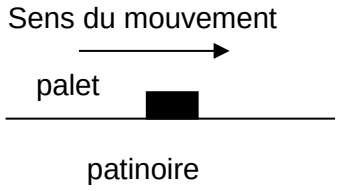
Activité 1 : Un petit tour sur la glace

Première mise en œuvre du principe d'inertie

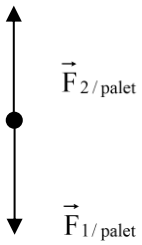
Dans cette partie, on s'intéresse au mouvement d'un palet de hockey lancé sur une patinoire supposée parfaitement lisse. Son mouvement est considéré comme rectiligne et uniforme (sur quelques mètres) : l'action de l'air est négligée.

Donner mon point de vue

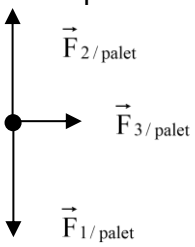
A la question "Représenter les forces qui s'exercent sur le palet de hockey (représenté par un point) au cours de son mouvement rectiligne et uniforme" deux groupes d'élèves ont donné les réponses suivantes :



Groupe d'élèves A



Groupe d'élèves B

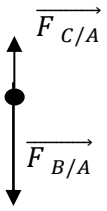


Quelle est à votre avis la réponse exacte ?

1. Représenter le diagramme palet-interactions.
2. Identifier les systèmes 1 et 2 (présents dans les deux représentations) qui agissent sur le système palet.
3. Le mouvement du palet étant considéré comme rectiligne et uniforme, d'après le principe d'inertie (modèle §-1), déterminer la particularité liant les forces qui s'exercent sur le palet. Est-ce le cas sur les deux représentations proposées ?

Avant l'activité 2, faire un point… mathématique

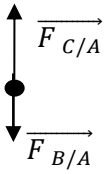
1. On donne la représentation de vecteurs forces ci-dessous :



Parmi les propositions ci-dessous, entourer la représentation qui correspond à la somme de ces deux vecteurs.

Réponse A : La somme est un vecteur nul **Réponse B :** **Réponse C :**

2. On donne les deux vecteurs force ci-contre à droite.
Construire la somme de ces deux vecteurs forces.



Activité 2 : Le médecine-ball, encore…

Variation du vecteur vitesse et somme des forces

1. On s'intéresse à la phase de lancer du médecine-ball, 1ère colonne du tableau (mains au contact du médecine-ball).
   a. En vous aidant du chapitre précédent, faire le schéma des forces qui s'exercent sur le médecine-ball (2e ligne du tableau). On néglige ici l'action de l'air et on représente le médecine-ball par son centre.
   b. Représenter alors la somme des forces s'exerçant sur le Médecine-ball (3e ligne).
   c. Représenter ensuite le vecteur vitesse du médecine-ball à deux instants voisins de la phase de lancer (4e ligne, on ne demande pas d'utiliser une échelle précise mais on indiquera les différences éventuelles de norme par des vecteurs de longueurs différentes).
   d. Indiquer enfin, comment évoluent les caractéristiques du vecteur vitesse au cours de la phase de lancer.
2. Compléter le tableau ci-dessous en répondant aux mêmes questions pour les trois autres phases du mouvement.

Phase du mouvement		**Lancer**	**Montée**	**Descente**	**Réception**
Représentation des forces s'exerçant sur le Medecine-ball		• MB	• MB	• MB	• MB
Représentation de la **somme des forces** s'exerçant sur le Medecine-ball		• MB	• MB	• MB	• MB
Représentations du **vecteur vitesse** du centre du médecine-ball $\vec{v}_1$ et $\vec{v}_2$ à deux instants voisins t_1 (début de la phase) et t_2 (fin de la phase)		• MB (t_2) • MB (t_1)	• MB (t_2) • MB (t_1)	• MB (t_1) • MB (t_2)	• MB (t_1) • MB (t_2)
Variation du vecteur vitesse du centre du médecine-ball au cours de la phase	La norme du vecteur vitesse	□ augmente □ diminue □ reste constante	□ augmente □ diminue □ reste constante	□ augmente □ diminue □ reste constante	□ augmente □ diminue □ reste constante
	La direction du vecteur vitesse	□ varie □ reste constante	□ varie □ reste constante	□ varie □ reste constante	□ varie □ reste constante
	Le sens du vecteur vitesse	□ varie □ reste constante	□ varie □ reste constante	□ varie □ reste constante	□ varie □ reste constante

3. En utilisant les résultats du tableau, cocher la bonne réponse :

La somme des forces exercées sur le Medecine-ball est liée :

❒ au sens du vecteur vitesse ❒ au changement de sens du vecteur vitesse

4. En utilisant les résultats du tableau, cocher la bonne réponse :

La somme des forces exercées sur le Medecine-ball est liée :

❒ à la norme du vecteur vitesse ❒ à la variation de la norme du vecteur vitesse

5. Dans les phrases ci-dessous, barrer deux des propositions entre les crochets :

Pour un système dont le mouvement ne change pas de direction, lorsque la somme des forces est de même sens que le vecteur vitesse (même sens que le mouvement) alors la norme du vecteur vitesse ***[reste constante, diminue, augmente].***

Inversement, lorsque la somme des forces est de sens opposé à celui du vecteur vitesse (sens opposé au mouvement) alors la norme du vecteur vitesse ***[reste constante, diminue, augmente].***

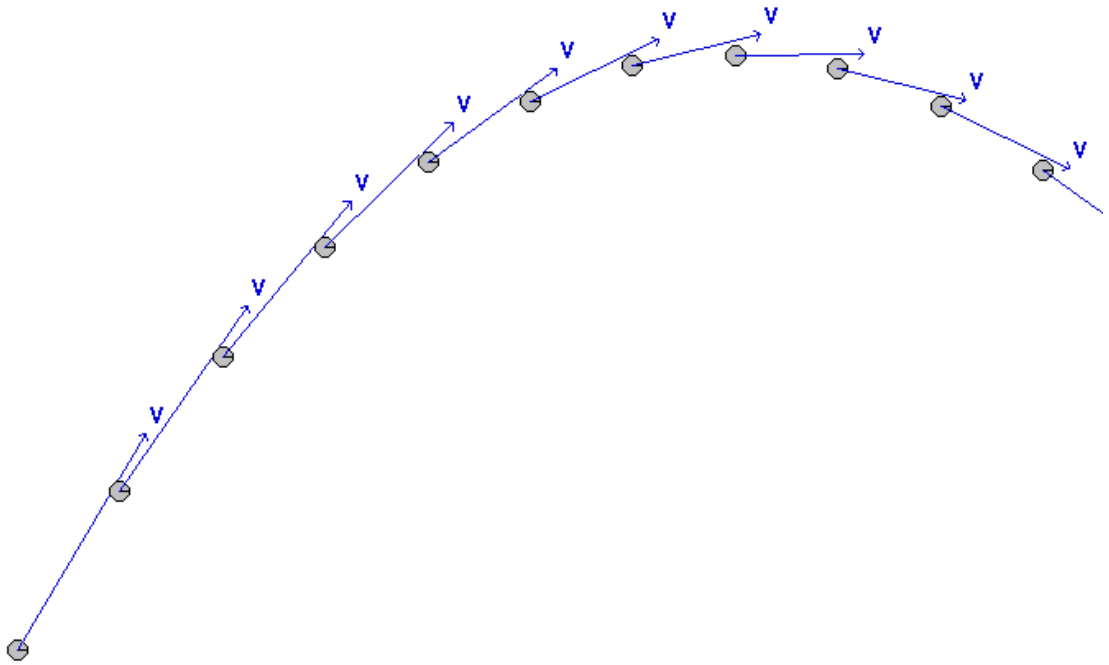
Compléter le §-2-1 du modèle « Principe d'inertie » avec les réponses aux questions 4 et 5.

Pour aller plus loin… Et si le système change de direction ?

Approfondissement du lien entre somme des forces et variation du vecteur vitesse

Dans cette activité on s'intéresse au mouvement d'une balle lancée dans une direction quelconque. Un logiciel de simulation permet de tracer différentes positions de cette balle à des intervalles de temps réguliers ainsi que la vitesse de la balle pour chacune de ces positions (document 1 ci-dessous). Pour cette simulation on n'a pas tenu compte de l'action de l'air et le tracer commence alors que la balle a quitté la main du lanceur.

1. Représenter dans une position du centre de la balle sur le document 1, la (ou les) force(s) s'exerçant sur la balle au cours de son mouvement puis dans une autre position la somme de ces forces.
2. A l'aide d'une règle, déterminer sur le document 1 comment évolue la norme du vecteur vitesse de la balle suivant l'horizontale au cours de son mouvement. Procéder de la même façon pour la norme du vecteur vitesse de la balle suivant la verticale.
3. En comparant la somme des forces et la variation du vecteur vitesse entre 2 instants, barrer une des propositions entre les crochets :
   - Le vecteur vitesse ne change pas dans la direction [***parallèle/perpendiculaire***] à la somme des forces.
   - Dans la direction de la somme des forces, la norme du vecteur vitesse ***[augmente/diminue]*** si la somme des forces et le mouvement sont de même sens. Inversement, la norme du vecteur vitesse ***[augmente/diminue]*** si le sens de la somme des forces et du mouvement sont opposés.

   Vérifier que vos réponses sont en accord avec le paragraphe 2.2. du modèle.

Document 1