

Conservation de la quantité de mouvement : application à la propulsion par réaction

Dégager les points communs aux cinq situations présentées dans les documents vidéos suivants.

- 1- Décollage d'Ariane 5 : <http://petitlien.fr/6wrk>
- 2- Le curling : <http://petitlien.fr/Curling> (un peu avant 1 minute)
- 3- Le jetpack aquatique : <http://youtu.be/im1iNq02Kz0>
- 4- Bâtisier des armes à feu : <http://petitlien.fr/Arme>
- 5- Chute d'une barque : <http://www.youtube.com/watch?v=QZAZPsN0rLU&hd=1> (vers 1 minute)



En réalisant le traitement de la vidéo du document 3, retrouver la loi de la conservation de la quantité de mouvement.

- 1) Demander le tableau-bilan et le compléter.

Document 1 : définition de la quantité de mouvement

Le vecteur quantité de mouvement \vec{p} d'un système de masse m est décrit comme étant le produit de sa masse m par le vecteur vitesse \vec{v} de ce même système ce qui s'exprime par $\vec{p} = m \times \vec{v}$.

Si un système est constitué de 2 objets 1 et 2, la quantité de mouvement du système est
$$\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$$

Document 2 : loi de conservation de la quantité de mouvement

Dans un référentiel supposé galiléen, la quantité de mouvement d'un système isolé (ou pseudo-isolé) est constante

N.B. : un système est isolé s'il n'est soumis à aucune force

Un système est pseudo-isolé si la résultante des forces qui s'exercent sur lui est nulle.

Document 3 : Vidéo

On a enregistré le mouvement de deux wagons placés sur des rails.

Entre les wagons, un ressort est comprimé, les wagons sont initialement maintenus accolés grâce à une ficelle.

A l'instant initial, on brûle la ficelle.

Masse du train de droite : $m_1 = 545 \text{ g}$; masse du train de gauche : $m_2 = 745 \text{ g}$

Situation	Système Objet 1 et Objet 2	1 ^{ère} phase du mouvement	2 ^{ème} phase du mouvement	1 ^{ère} phase du mouvement	2 ^{ème} phase du mouvement
		Vitesses 1 et 2 Direction et sens		Schémas représentation des vecteurs quantités de mouvement	
Décollage de la fusée Ariane 5					
Le curling					
Le jetpack aquatique					
Chute barque					
Bêtisier des armes à feu					

▪ **Et maintenant, j'évalue mon travail...**

Niveau A : j'y suis parvenu seul, sans aucune aide

Niveau B : j'y suis parvenu après avoir obtenu une aide (de mon binôme, d'un autre groupe, de mon professeur)

Niveau C : j'y suis parvenu après plusieurs « coups de pouce »

Niveau D : je n'y suis pas parvenu malgré les différents « coups de pouce »

Compétences	A	B	C	D
S'approprier				
J'ai mis en évidence que dans chaque situation il y avait deux phases dans le mouvement				
J'ai mis en évidence que dans chaque situation il y a avait deux objets distincts				
Analyser				
J'ai réussi à compléter le tableau en mettant en évidence pour chaque phase les deux mouvements				
J'ai réussi à compléter le tableau en mettant en évidence pour chaque phase les deux objets				
J'ai proposé de faire le pointage vidéo des deux trains pour calculer leurs vitesses puis leurs quantités de mouvement				
J'ai proposé de calculer la quantité de mouvement totale et de vérifier qu'elle se conserve				
Réaliser				
J'ai exploité correctement la vidéo (choix de l'origine, étalonnage, pointage)				
J'ai utilisé correctement les fonctionnalités du logiciel pour calculer les vitesses puis les quantités de mouvement				
J'ai utilisé correctement les fonctionnalités du logiciel pour vérifier la conservation de la quantité de mouvement				
J'ai schématisé correctement les situations proposées (vecteurs...)				
Valider				
J'ai réussi à conclure que la quantité de mouvement se conserve				
J'ai complété correctement le tableau pour les différentes situations				