

On appelle quantité de mouvement d'un solide, le vecteur défini par le produit de la masse m du solide et sa vitesse :

$$\vec{P} = m \times \vec{v}$$

C'est un vecteur, défini donc par :

- Sa direction : celle du vecteur-vitesse
- Son sens : celui du vecteur-vitesse
- Sa norme : $p = m.v$
- Son origine : le centre de gravité du solide

1. Conservation de la quantité de mouvement :

1.1. Eclatement :

Deux mobiles autoporteurs de masse m_1 et m_2 différentes, munis de bagues métalliques, sont attachés l'un contre l'autre avec un fil. Les bagues sont comprimées et le système est initialement au repos.

On brûle le fil qui les maintenait. Les deux mobiles s'écartent l'un de l'autre. On dit que le système « éclate ».

On considérera des *objets A et B se déplaçant sans frottement sur des surfaces horizontales*

- a) Calculer la vitesse au point n°3 pour A et B.
- b) Que peut-on dire des vecteurs-vitesse \vec{V}_A et \vec{V}_B ?
- c) Les deux mobiles ont-ils la même vitesse à chaque instant ?
- d) Calculer la quantité de mouvement des deux mobiles et la représenter. (Echelle 1cm \leftrightarrow 0,1 kg.m.s⁻¹)
- e) Que peut-on dire des vecteurs-quantité de mouvement \vec{P}_A et \vec{P}_B ?
- f) Les deux mobiles ont-ils la même quantité de mouvement à chaque instant ?
- g) Que peut-on dire du vecteur somme des quantités de mouvement $\vec{P}_{total} = \vec{P}_A + \vec{P}_B$
- h) En précisant les forces extérieures, justifier que le système est pseudo-isolé au cours de l'expérience.

2. Propulsion par réaction :

Il est possible d'expliquer le phénomène de propulsion par réaction, à l'aide d'un nouvel outil appelé « quantité de mouvement » par les physiciens.

1.2. Ramez

Merveilleux site que la plage de galets d'Etretat !
Sur les galets, une barque... malheureusement sans rames.

Comment allez-vous faire pour vous approcher en barque de l'aiguille en restant complètement au sec ?

- a) Proposer une expérience pour le vérifier.
- b) La réaliser.
- c) Cette expérience confirme-t-elle votre première réponse ?

1.3. Ariane 5 :

Observer le décollage de la fusée Ariane 5, le 16/09/2011, à Kourou (lancement du télescope spatial Kepler)

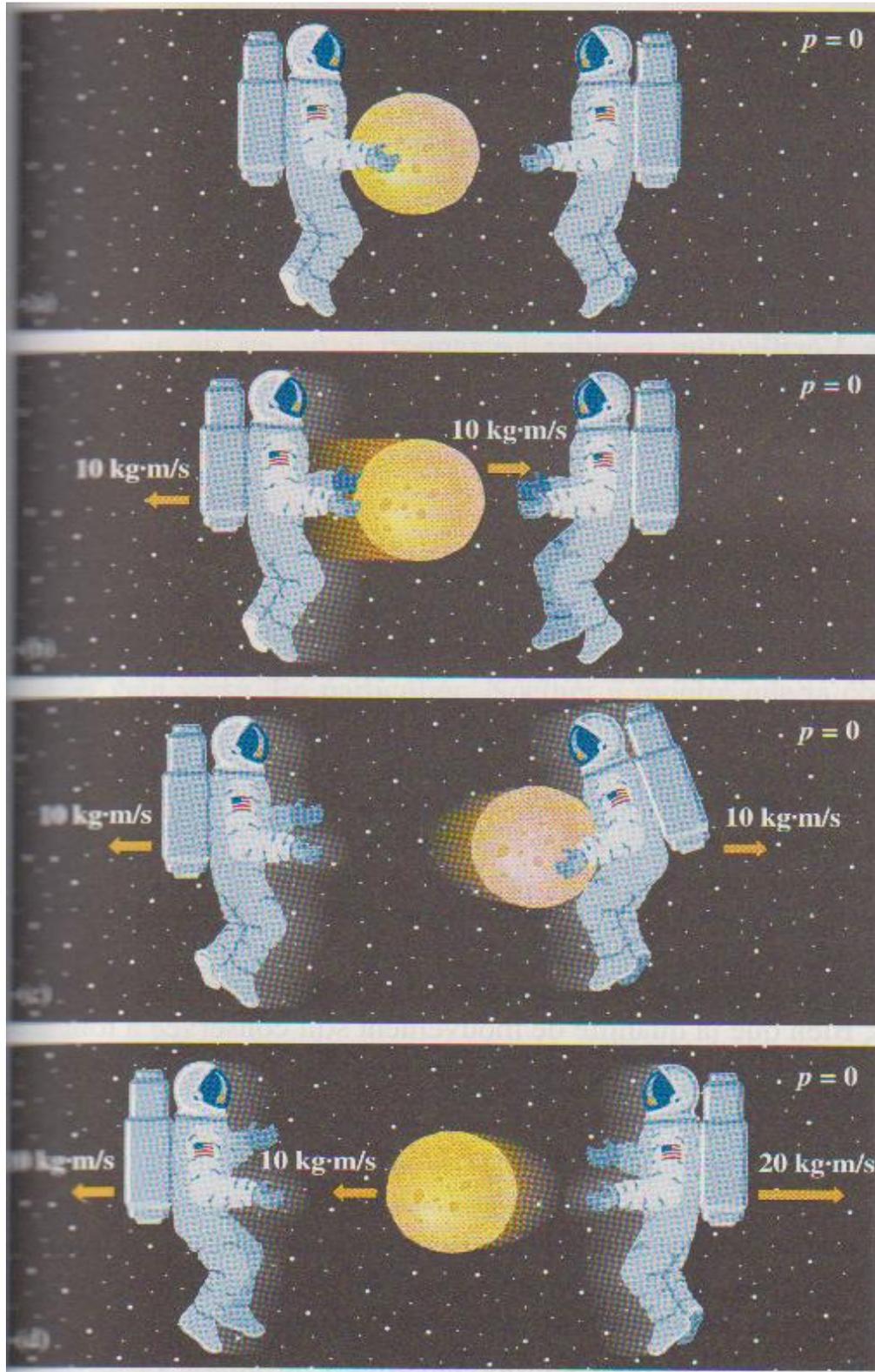
http://www.youtube.com/watch?v=WE_ycDpACtQ



- a) Expliquer rigoureusement comment la fusée Ariane est propulsée. (dans l'atmosphère terrestre, mais aussi dans l'espace).

1.4. Une partie de volley-ball dans l'espace :

Commenter la situation suivante :



Que se passe-t-il si lors d'une intervention extérieure, un astronaute perd un outil (assez lourd) ?