

## TD#5 — Quantité de mouvement

(Année universitaire 2017–2018 || L1-ST - Sem. 2 || Outils de Physique)

### 1 Collision élastique

Deux palets de masses respectives  $m_1$  et  $m_2$  glissent sur une table horizontale sans frottements. On les lance l'un vers l'autre avec des vitesses de module identique  $v_0$ .

1. Déterminer  $\alpha = \frac{m_2}{m_1}$  tel que, après la collision (élastique),  $m_2$  reste immobile tandis que  $m_1$  repart en sens inverse avec une vitesse de module  $v_1$ .
2. Calculer aussi  $v_1$  en fonction de  $v_0$ .
3. Que se passe-t-il si  $\alpha = 1$  ?

### 2 Astronaute et spatonaute

Un astronaute ( $A$ ) et un spatonaute ( $S$ ), de masse identique  $m$ , en apesanteur dans l'espace interplanétaire, se font face immobiles l'un par rapport à l'autre. L'astronaute tient une balle  $B$  de masse  $m/2$ .

1. Quelle est la quantité de mouvement du système  $\{A \oplus S \oplus B\}$ .
2. Quelle est son énergie cinétique  $E_c$  ? Et son énergie mécanique totale  $E$  ?
3. L'astronaute lance la balle avec une vitesse de module  $v_0$  vers le spatonaute, qui la bloque et la relance vers l'astronaute avec une vitesse de même module. Quelles sont les vitesses respectives de  $A$  et  $S$  après que  $A$  ait reçu  $B$  ?
4. Quelles sont alors  $E_c$  et  $E$  ?
5. D'où provient la variation constatée ?