

de  $A$ . L'énergie cinétique étant égale au produit de la quantité de mouvement par la moitié de la vitesse, et puisque les quantités de mouvement des mobiles sont égales, le mobile ayant la vitesse le plus grande ( $A$ ) possède la plus grande énergie cinétique.

3. Deux mobiles sont placés dos à dos sur un rail. Le mobile  $A$  est muni d'un piston à ressort; le mobile  $B$ , qui est deux fois plus lourd que  $A$ , est entièrement passif. Quand on libère le piston, il pousse sur le mobile  $B$  et les mobiles s'écartent l'un de l'autre. Si l'on ne tient pas compte des signes, pendant que le piston se détend :
1. l'accélération de  $A$  est plus grande que celle de  $B$ ;
  2. les accélérations de  $A$  et  $B$  sont égales;
  3. l'accélération de  $B$  est plus grande que celle de  $A$ .

*Réponse:* 1. Le mobile  $A$  gagne plus de vitesse que le mobile  $B$ . Puisque les deux mobiles acquièrent leur vitesse pendant le même intervalle de temps, l'accélération de  $A$  est plus grande que celle de  $B$ .

4. Deux personnes en rollers se lancent et se relancent un ballon. Après deux passes, et si l'on néglige les frottements, elles :
1. se tiennent immobiles à l'endroit où elles se trouvaient initialement;
  2. se tiennent immobiles plus loin l'une de l'autre;
  3. se tiennent immobiles plus près l'une de l'autre;
  4. s'éloignent l'une de l'autre;
  5. se rapprochent l'une de l'autre.

*Réponse:* 4. Chaque lancer équivaut à une explosion. Supposons que les deux personnes,  $A$  et  $B$ , soient initialement immobiles. Quand  $A$  lance le ballon, elle recule et s'éloigne de  $B$  de telle sorte que la quantité de mouvement de l'ensemble {ballon +  $A$ } soit conservée. Quand  $B$  attrape le ballon, elle recule aussi et s'éloigne de  $A$ . Quand elle relance le ballon, elle recule encore plus et s'éloigne plus vite de  $A$ . Puis  $A$  attrape le ballon et reçoit encore un peu plus de quantité de mouvement. Si elle relance encore le ballon, elle reculera encore plus vite, et ainsi de suite. L'effet global de ces échanges successifs est un éloignement de plus en plus rapide de  $A$  et  $B$ .

5. Deux personnes en rollers se lancent et se relancent un ballon. Quelle(s) affirmation(s) est (sont) vraie(s) ?
- A. L'interaction qui se produit par l'intermédiaire du ballon est répulsive.
  - B. Si l'on enregistre l'action et si l'on visionne ensuite le film à l'envers, l'interaction apparaît attractive.
  - C. La quantité de mouvement totale des deux personnes est conservée.
  - D. L'énergie totale des deux personnes est conservée.

*Réponse:* A. Puisque les deux corps en interaction ont tendance à s'éloigner de plus en plus vite, cette interaction est répulsive. L'affirmation B est fautive parce que si l'on visionne le film de cette interaction à l'envers, on voit les deux personnes se rapprocher de plus en plus lentement, ce qui signifie que leurs accélérations sont dirigées vers l'extérieur. L'interaction est donc encore répulsive.

Qu'en est-il des lois de conservation ? Le ballon transporte de la quantité de mouvement et de l'énergie dans un sens et dans l'autre entre les deux patineurs. Leur quantité de mouvement et leur énergie ne peuvent donc pas être conservées.