

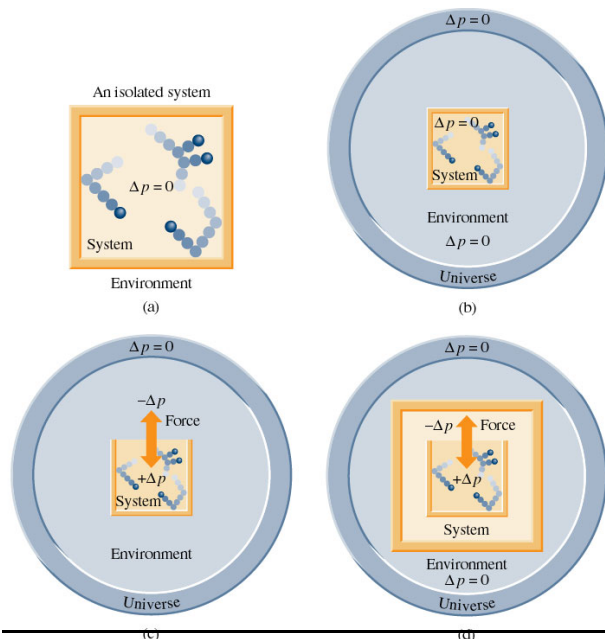
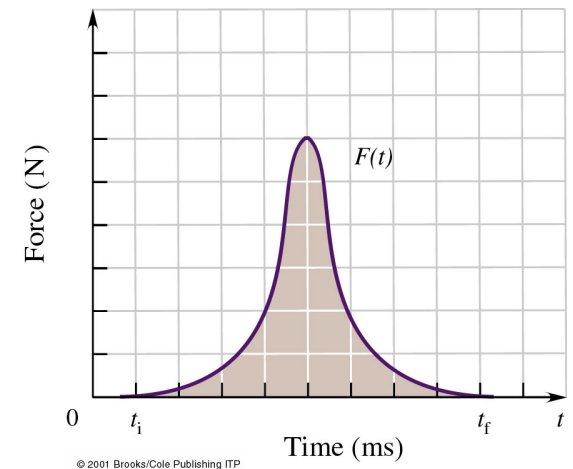
# Quantité de mouvement et impulsion

Si une force est variable en fonction du temps, comme dans un impacte, il y a une **force instantanée** à chaque moment qui cause le changement de la quantité de mouvement instantanée:

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

Par conséquent, l'impulsion est obtenue à partir d'une intégrale:

$$\Delta p = \int_{t_i}^{t_f} F dt$$



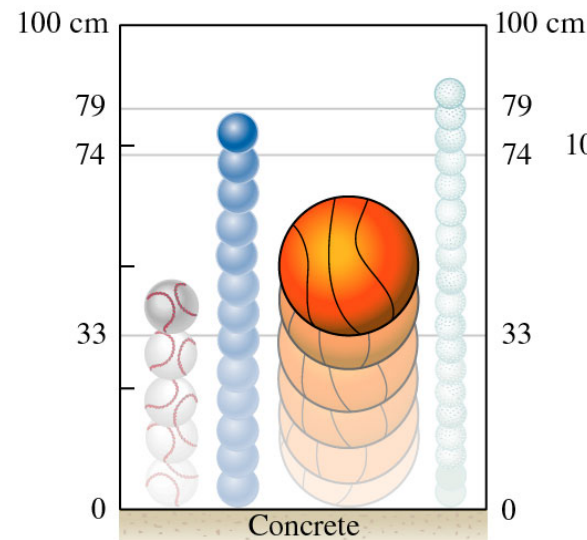
Ceci veut aussi dire que la quantité de mouvement ne peut changer que par une force extérieure. Quand un système est isolé, la **quantité de mouvement est conservée**,  $p_f = p_i$ .

© 2001 Brooks/Cole Publishing ITP

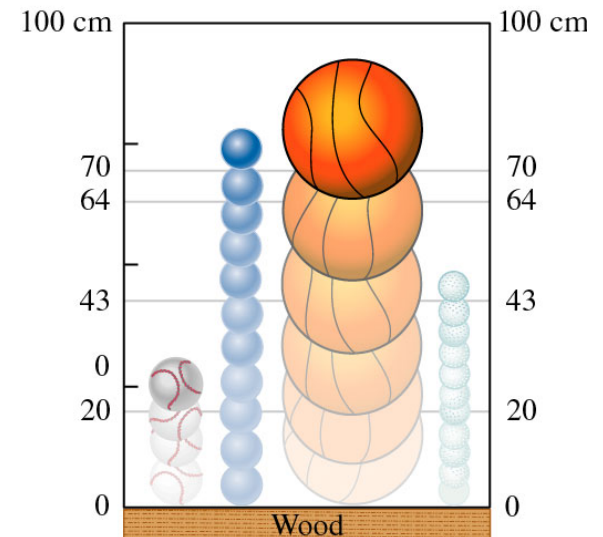
# Collisions élastiques et inélastiques

Une collision est marquée par le transfert de quantité de mouvement entre les objets. Dans tous les cas où il n'y a pas de forces externes, la quantité de mouvement totale des objets qui entrent en collision est conservée.

Une collision est inélastique si l'énergie cinétique finale du système est différente de l'énergie initiale. Elle est élastique si l'énergie cinétique reste la même. Toutes formes de collisions entre objets macroscopiques sont plus ou moins inélastiques, mais parfois les corps en collision sont si durs que l'on peut négliger leur déformation.



© 2001 Brooks/Cole Publishing ITP



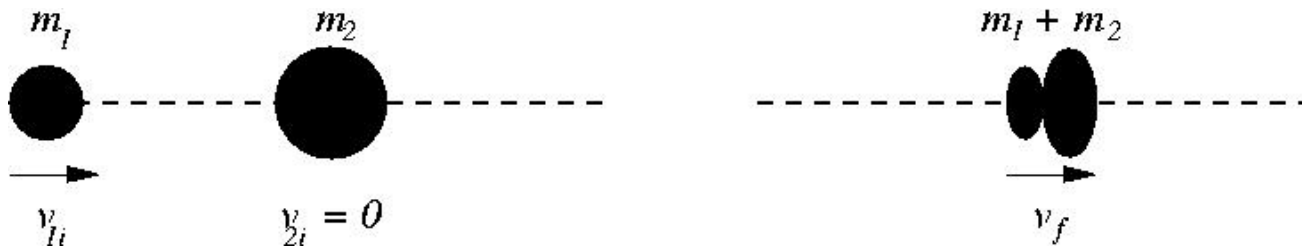
## Collisions en une dimension

Dans le cas d'une **collision complètement inélastique** entre deux corps, avec l'un ( $m_2$ ) initialement au repos, le rapport des énergies cinétiques finale et initiale est:

$$\frac{E_{Cf}}{E_{Ci}} = \frac{\frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_f^2}{\frac{1}{2}m_1v_{1i}^2}$$

La conservation de l'impulsion nous donne  $m_1v_{1i} = (m_1 + m_2)v_f$ :

$$v_f = \frac{m_1}{m_1 + m_2}v_{1i} \quad \rightarrow \quad E_{Cf} = \left(\frac{m_1}{m_1 + m_2}\right)E_{Ci}$$



Pour une **collisions élastique frontale** avec l'un des deux partenaires au repos avant le choc, nous avons les deux vitesses finales:

$$v_{1f} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}v_{1i} \quad ; \quad v_{2f} = \frac{2m_1}{m_1 + m_2}v_{1i}$$

# Collisions élastiques entre deux masses égales

La conservation de l'énergie cinétique et de la quantité de mouvement donnent:

$$|\vec{v}_{1f}| |\vec{v}_{2f}| \cos \theta = 0$$

Cette condition est respectée par soit  $v_{1f} = 0$ , soit  $v_{2f} = 0$ . Ceci est le cas d'une collision frontale entre deux masses égales. Elle est aussi respecté si  $\cos \theta = 0$ , c'est à dire  $\theta = 90^\circ$ , pour des vitesses finales simultanément non-nulles.

