

# Semaine 1

Par David Morin, traduit par Jean-Baptiste Théou

Version originale : 16 septembre 2002

## Rappel

Je me suis posé la question lors de la traduction, je juge donc utile de le rappeler : Dire que les balles rebondissent de façon élastique signifie qu'elles possèdent la même vitesse (en norme) après le rebond et un angle de réflexion égale à l'angle d'incidence. C'est un rebond sans perte.

## Question 1

Une balle de tennis de (faible) masse  $m_2$  est disposée sur le dessus d'un ballon de basket de (grande) masse  $m_1$ . Le bas du ballon de basket est à la hauteur  $h$  au dessus du sol. Le bas de la balle de tennis est à la hauteur  $h+d$  au dessus du sol. On lâche les balles. Jusqu'à quelle hauteur la balle de tennis va rebondir ?

*Note* : Utiliser les approximations suivantes : la masse  $m_1$  est bien supérieur à la masse  $m_2$ , et que le rebond entre les balles est élastique.

## Question 2

Considérons maintenant  $n$  balles  $B_1, \dots, B_n$  de masse  $m_1, \dots, m_n$  (avec  $m_1 \gg m_2 \gg \dots \gg m_n$ ), misent les unes sur les autres verticalement (extension du problème précédent). Le bas de la balle  $B_1$  est à la hauteur  $h$  par rapport au sol, et le bas de la balle  $B_n$  est à la hauteur  $h+l$  par rapport au sol. Les balles sont lâchées. En fonction de  $n$ , quelle sera la hauteur de balle la plus haute, au départ, après le rebond ?

*Note* : Travailler avec les approximations suivantes :  $m_1$  est bien supérieur à  $m_2$ , qui est bien supérieur à  $m_3 \dots$ , et le rebonds des balles sont élastiques.

Si  $h = 1$  mètre, quel est le nombre minimum de balles pour que la première balle ( $B_n$ ) rebondisse à une hauteur supérieur à un kilomètre ? Pour quelle acquière la vitesse de libération ? Sous l'hypothèse que les balles continue à rebondir de façon élastique (ce qui est quelque peu absurde ici). Ignorer la résistance de l'air, etc  $\dots$ , et considérer que  $l$  est négligeable.