

ATELIER S18
Le Billard : une application ludique
des maths et de la physique

Raymond RECOULES
 Université Paul Sabatier - Toulouse

Exposé en quatre parties :

- **Rappels généraux de mécanique.**

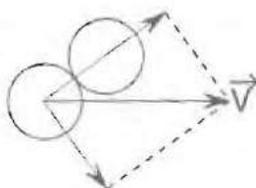
- **Trajectoire d'une bille** (effet initial quelconque) :
 parabole puis droite - Les ingrédients sont le théorème du moment cinétique et les lois de Coulomb du frottement.

- **Choc de deux billes :**

L'étude repose sur les conservation de quantité de mouvement et énergie cinétique. On distingue deux cas :

a) *une bille est immobile avant le choc :*

Les vitesses finales sont données en fonction de la vitesse initiale \vec{V} (et de la "quantité de bille") par le schéma ci-contre :



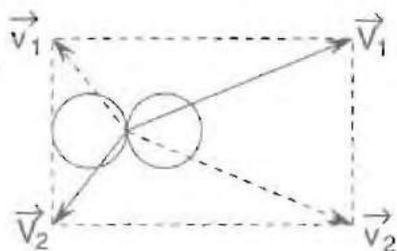
b) *2 billes en mouvement avant le choc*

Construction des vitesses finales

$$\vec{v}_1 \text{ et } \vec{v}_2$$

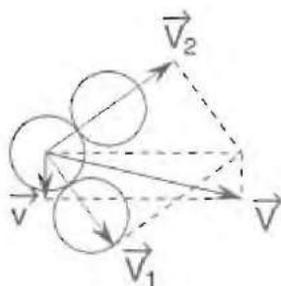
en fonction des vitesses initiales

$$\vec{V}_1 \text{ et } \vec{V}_2$$



- choc simultané de deux billes immobiles (partie la plus originale)

Les vitesses finales \vec{V}_1 et \vec{V}_2 des deux autres billes se déduisent par conservation de quantité de mouvement ($\vec{V} = \vec{V}_1 + \vec{V}_2 + \vec{v}$)



des vitesses \vec{V} initiale et \vec{v} finale de la bille incidente.

La solution n'est pas unique (tous les chocs intermédiaires entre les chocs "gauche puis droite" et "droite puis gauche" sont possibles).

Les extrémités des \vec{v} possibles décrivent une ellipse, dont 5 points sont donnés par 5 solutions particulières simples.

D'autres points sont donnés par des solutions plus complexes, correspondant à des chocs successifs multiples, par exemple "gauche-droite-gauche". Ils permettent éventuellement une construction point par point.

Le reste de l'exposé est consacré à la construction à la règle et au compas de l'ellipse, en particulier des tangentes aux points remarquables.

Un polycopié détaillant l'exposé (contenant en particulier toutes les figures) a été distribué.

Les participants ont pu ensuite profiter des excellents billards du club d'Albi (USSPA) où avait lieu l'atelier.

La télévision régionale a diffusé un extrait de 2 ou 3 minutes.

Bibliographie :

Régis PETIT : *Billard - Théorie du jeu* (livre paru après les journées. Recension dans le *Bulletin* 409, p.253