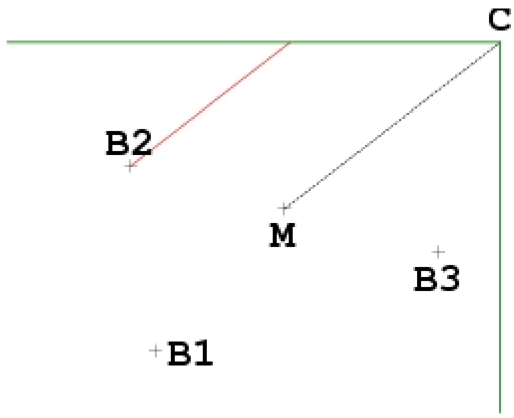
Le système "Deux Bandes"

Don Bosco Billard Nantes

La recette

Les billes B_1, B_2, B_3 sont disposées de la façon ci-contre. M est le milieu de B_2B_3, C le coin du billard, le segment rouge est la trajectoire de la bille $B1$ après son choc sur $B2$.

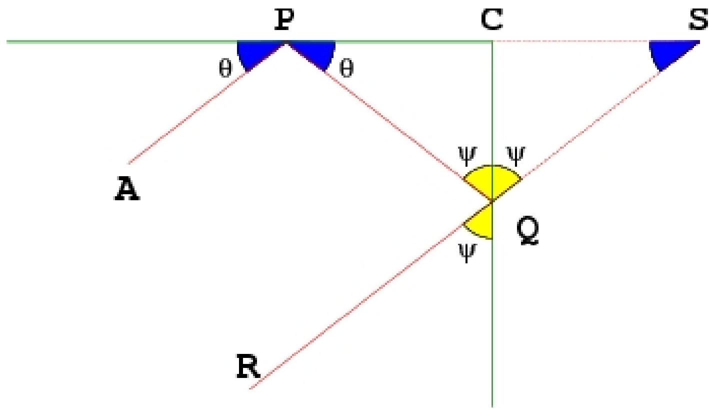
Pour faire le point en deux bandes sans effet, il suffit que la droite qui joint B_2 à la première bande (en rouge) soit parallèle à MC.



Justification

On suppose que les billes ont un diamètre nul, qu'elles ne prennent aucun effet, qu'aux rebonds les angles d'incidence et de réflexion sont égaux. La justification de la recette est une conséquence des propriétés suivantes :

Propriété 1
Considérons une bille B_1 qui parcourt une trajectoire "deux bandes" composée des segments AP, PQ, QR. (voir figure ci-contre)
Alors les directions AP et QR sont parallèles.
Justification :
Appelons C le coin du billard et S le point de concours des droites PC et QR.
Dans le triangle rectangle PCQ les angles θ et ψ sont complémentaires. On retrouve l'angle ψ en Q dans le triangle rectangle CSQ. Il en résulte que l'angle en S est égal à θ. Cela permet de conclure que les droites AP et QR sont parallèles.



Propriété 2
La bille B_1 n'est pas matérialisée. La bille B_2 est en A. La bille B_3 est implicitement positionnée sur la figure par le point M qu'on suppose être le milieu du segment AB_3. Soit $APQR$ la trajectoire "deux bandes" de la bille B_1 après son choc sur la bille B_2 (en A).
Alors, si les droites AP et MC sont parallèles, la droite QR passe par B_3.
Justification :
Appelons T l'intersection de AM avec QR et montrons que la bille B_3 est en T.
Les angles en P et en S du triangle PSQ sont égaux à θ (cf propriété 1). Ce triangle est donc isocèle et C, pied de la hauteur issue de Q, est le milieu de PS.
D'autre part, d'après la propriété 1. et d'après l'hypothèse, les directions AP, MC et QR sont parallèles.
Ces trois parallèles coupent la sécante PS en deux segments égaux. D'après le théorème de Thalès elles font de même avec la sécante AT. M est donc milieu de AT. Comme c'est aussi le milieu de AB_3, il en résulte que T et B_3 sont confondus. On en conclut que la droite QR passe par B_3.