

PROBLÈMES DE BILLARD

Règle d'incidence et propriétés de la symétrie

Partie 1 : Un rebond sur une bande

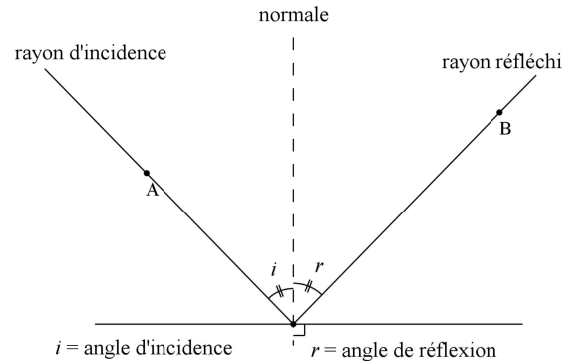
OBJECTIF

Nous allons utiliser les propriétés de la symétrie axiale pour étudier le trajet d'une boule de billard pour en atteindre une autre en tapant une bande.

Ce travail s'appuiera sur la propriété suivante :

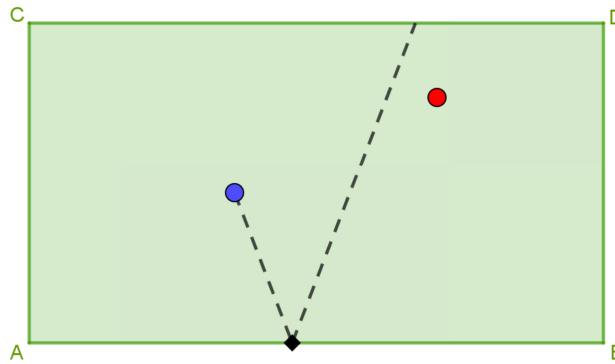
« Lorsqu'une boule provenant du point A rebondit sur une bande d'un billard avant de se diriger vers le point B, l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion. »

C'est ce qu'indique la figure ci-contre :



Premier problème

Je veux atteindre la boule rouge avec la boule bleue en faisant rebondir une fois la boule rouge sur la bande [AB]. Où la boule rouge doit-elle « taper » la bande [AB] ?



1. Quelques tests approximatifs

- Ouvrir la figure `billard1.ggb` et déplacer le point de la bande [AB] matérialisé par le losange noir. Les segments en tirets représentent la trajectoire de la boule bleue lorsqu'on l'envoie sur le point noir de la bande. Positionner ce point noir de sorte que la trajectoire passe par le centre de la boule rouge.
- Dans la zone de saisie, utiliser la fonction « Distance » du logiciel pour faire apparaître la somme des distances entre les points bleu et noir et les points noir et rouge. (Passer le curseur au-dessus des points pour connaître leur nom dans le logiciel.)
Que peut-on dire de cette somme lorsque la trajectoire passe par le centre de la boule rouge ? Déplacer le point noir pour émettre cette conjecture.

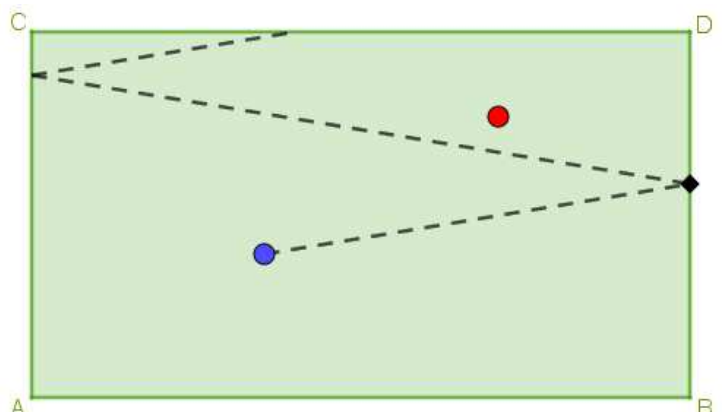
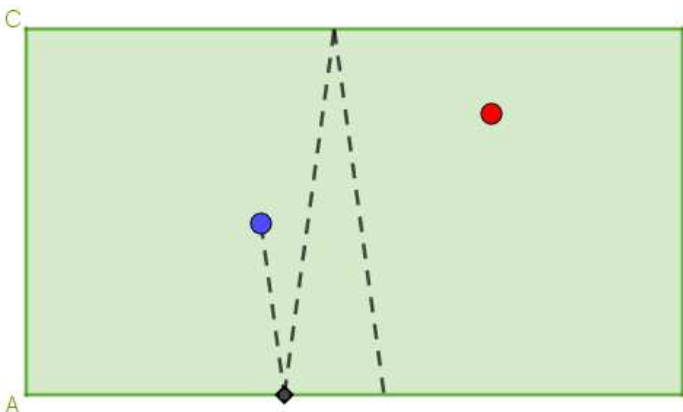
2. Tracé rigoureux de la trajectoire

Utiliser un bouton du logiciel pour construire le symétrique de la boule rouge par rapport à la droite (AB). Joindre alors ce point à la boule bleue. Quelle construction obtient-on ?

- Ouvrir la figure `billard1bis.ggb`. Cette fois-ci, on peut positionner le point noir sur n'importe quelle bande. La méthode proposée précédemment fonctionne-t-elle toujours ?

Partie 2 : Deux rebonds maintenant

- Cette fois-ci l'objectif est que la boule bleue touche la boule rouge en deux bandes.



Les fichiers billard2.ggb et billard3.ggb reflètent cette situation (voir figures ci-dessus).

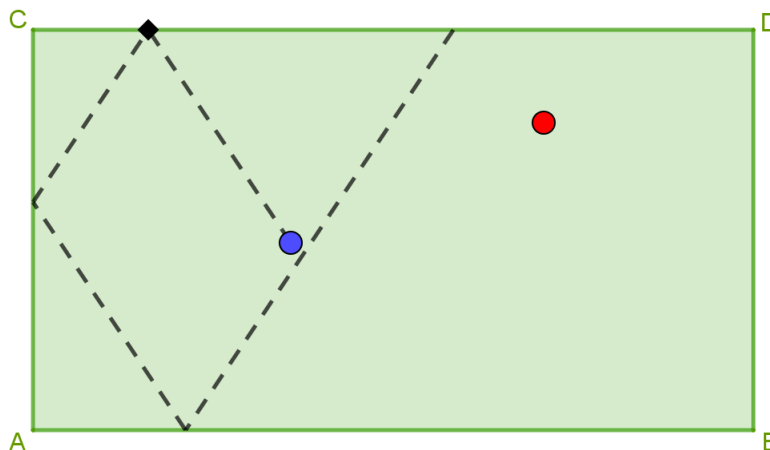
Pour chaque figure, déplacer le point représenté sous la forme d'un losange noir pour que la trajectoire de la boule bleue passe par le centre de la boule rouge après avoir touché deux bandes.

2. On souhaite trouver une construction rigoureuse pour positionner le point noir.
En utilisant une méthode similaire à la partie 1 avec notamment des symétries axiales, positionner le point répondant à la question.

REMARQUE

La construction doit fonctionner même si on déplace les boules rouge et bleue.

Partie 3 : Toujours plus fort : avec trois bandes



On retrouve la configuration ci-dessous dans le fichier billard4.ggb. Cette fois-ci, on souhaite toucher 3 bandes avec la boule bleue avant qu'elle ne touche la boule rouge, sachant que la première bande touchée sera [CD] (c'est le segment sur lequel se trouve le losange noir).

1. Déplacer le curseur noir pour trouver toutes les positions possibles.
2. Trouver une nouvelle fois une construction précise permettant de positionner le point noir (c'est une nouvelle fois une histoire de symétrie axiale).

Partie 4 : Bilan

Dresser un bilan des activités précédentes.

On expliquera, suivant le nombre de bandes choisies, comment taper sa boule pour qu'elle touche une deuxième.

On pourra s'appuyer ensuite sur un simulateur de billard français (BillInter.exe) présent sur Internet à l'adresse <http://laurent.buchard.pagesperso-orange.fr/>.

Comment utiliser le simulateur ?

Pour déplacer une bille : glisser-déposer après un clic-droit sur la bille.

Pour indiquer la direction de la bille jouée : clic-gauche puis glisser-déposer dans la direction souhaitée.

Pour jouer le coup : touche « Entrée » du clavier ou bouton play de la barre de boutons.

On peut modifier la force du coup à l'aide de la barre horizontale située en bas.

Le travail demandé peut tout à fait se faire sous la forme d'un diaporama pour une présentation, mais aussi sous la forme d'une vidéo avec capture d'écran. Le logiciel VLC permet d'effectuer une capture vidéo de votre écran, le protocole est expliqué à cette adresse :

<https://vzurczak2.wordpress.com/2011/10/07/faire-des-tutoriels-videos-avec-vlc/>

On peut y ajouter une bande son : voir fichier vidéo joint avec les fichiers GeoGebra.