



SUJET NATIONAL (Europe–Afrique–Asie)

Deuxième exercice

Toutes séries

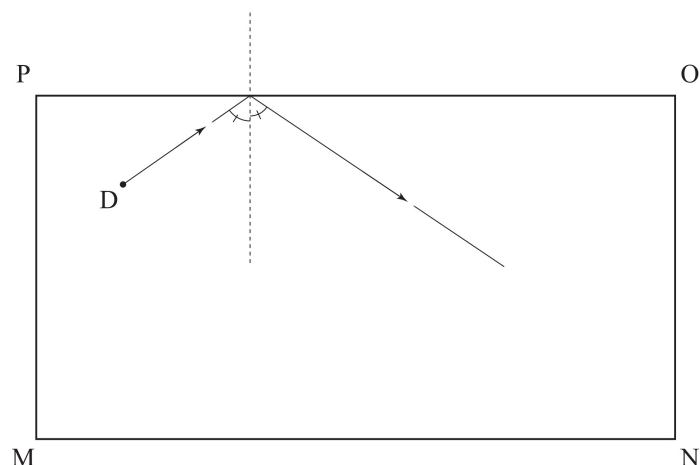
Billard rectangulaire

Énoncé

On considère un billard de forme rectangulaire, de longueur 300 cm et de largeur 160 cm dont les boules sont assimilées à des points.

Entre deux rebonds toutes les trajectoires sont rectilignes.

Lorsque la boule atteint l'un des bords (rails) du billard, elle y rebondit suivant les règles de la physique des chocs élastiques : l'angle d'incidence $\hat{i}$ étant égal à l'angle de réflexion $\hat{r}$, comme sur la figure ci-dessous ($\hat{i} = \hat{r}$).



1. On frappe une boule placée au milieu du rail [MN].
 - a) Quel point du rail [PO] peut-on viser pour que la boule atteigne le point N en une bande (c'est-à-dire avec un seul rebond) ?
 - b) Quel point du rail [PO] peut-on viser pour que la boule atteigne en une bande le milieu du rail [NO] ?
 - c) Quel point du rail [NO] peut-on viser pour que la boule revienne à son point de départ en trois bandes (c'est-à-dire après exactement trois rebonds) ?
2. On frappe une boule placée en un point quelconque du rail [MN].
 - a) Est-il possible d'atteindre en une bande n'importe quelle boule placée sur la surface de jeu ?
 - b) Est-il toujours possible de la frapper de sorte qu'elle revienne en trois bandes à son point initial ?