

# Sujets Maths en Jean 2005-2006

*Marie-Line.Chabanol@math.u-bordeaux1.fr*

## 1 Sujet 1 : les téléporteurs

La ville de Gradimont s'est dotée de deux téléporteurs, qui permettent de relier directement deux points  $P$  et  $Q$ , originellement situés à une distance de 1 km. Tout se passe maintenant comme si ces deux points étaient à une distance nulle. Le maire souhaiterait les placer de manière à minimiser la distance maximale à marcher entre deux points de la ville. Que lui conseilleriez-vous si la ville est ronde ? Carrée ? Rectangulaire ? "Losangulaire" ?

## 2 Sujet 2 : le billard

On joue au billard sur un billard rectangulaire, dont les côtés ont des longueurs entières. On suppose que la boule de billard est représentée par un point; elle se déplace en ligne droite et lorsqu'elle touche un côté, elle rebondit de telle sorte que l'angle de la trajectoire avec la perpendiculaire au côté est conservé (voir dessin). La boule part d'un coin, et on tire de telle sorte que le premier rebond se fait en face, en un point à distance entière d'un coin. Est-ce que la boule finira par retaper sur un coin ? Si oui, quel coin ? Au bout de combien de rebonds ?

## 3 Sujet 3 : les pièces de monnaie

Le pays Tchulisd décide de changer de monnaie, et doit donc refaire ses pièces. Le ministre des finances souhaite qu'on puisse payer n'importe quelle somme entière de 1 schmilblick à  $n$  schmilblicks, avec au maximum deux pièces. Quelles pièces (avec combien de valeurs différentes) doit fabriquer la banque tchulienne (sachant qu'elle aimerait en fabriquer le moins possible) ?

## 4 Sujet 4 : pavage

On considère une ligne infinie de carrés de 1 cm de côté. Il est clair qu'on peut paver cette ligne à l'aide de figures formées de deux carrés jointifs. (C'est-à-dire qu'on peut recouvrir la ligne à l'aide de ces figures, sans qu'elles se recouvrent). Est-ce qu'on peut paver la ligne avec des figures formées de deux carrés (toujours de 1 cm de côté) séparés d'une distance  $d$  (la même pour toutes les figures) ? Avec des figures formées de trois carrés ? Quatre carrés ? (On peut retourner les pièces).