

Sujet 1 : Bouge-Billes

MATHs.en.Jeans 2019-2020

Erwan Kerrien

Dans cette activité, on dispose d'un de cases contenant chacune un nombre de billes initial. On se donne pour chaque case un objectif en terme de billes, sachant que le nombre total de billes reste constant. Le but du jeu est d'atteindre cet objectif en économisant le plus possible les déplacements, sachant qu'on ne peut déplacer qu'une bille à la fois.

La figure 1 donne un exemple où les cases sont placées en ligne : en haut, la situation initiale et en bas la situation finale à atteindre. Il est important de noter que les cases en haut et en bas sont les mêmes, il ne s'agit pas de deux contenants différents. D'autre part, on peut constater que les billes sont indiscernables entre elles.

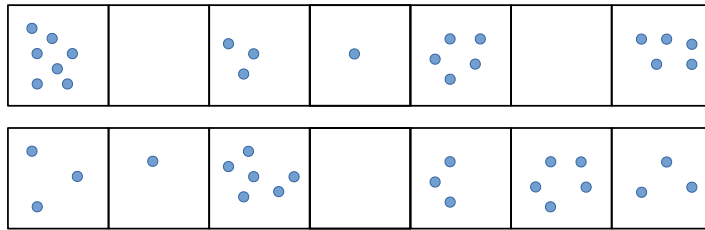


FIGURE 1 – Exemple de situation initiale (en haut) et de situation finale (en bas) quand les cases sont alignées. Il est à noter que les cases en haut en bas sont les mêmes.

Mais que veut dire «économiser les déplacements»? On considérera deux cas.

- Dans le premier cas, on considère qu'un bras robotisé déplace les billes et tout déplacement du bras (à vide ou portant une bille) est noté.
- Dans le deuxième cas, on ne prendra en compte que les déplacements du bras quand il porte une bille. Cela revient à considérer que l'effort à vide est négligeable : par exemple si les billes sont très lourdes, cela revient à minimiser le travail nécessaire à leur déplacement.

Questions

Je vous demande de répondre aux questions suivantes.

- Existe-t-il une stratégie optimale pour les cases en ligne? Est-elle différente dans les deux cas de calcul envisagés?
- Que se passe-t-il lorsqu'on considère que les cases ne sont plus en ligne mais occupent un rectangle? La figure 2 donne un exemple de situation.

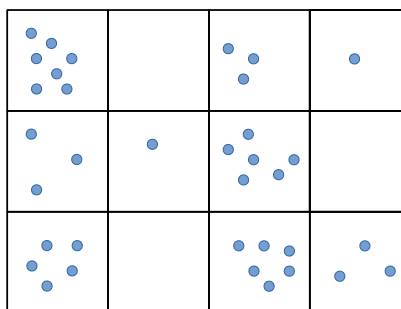


FIGURE 2 – Exemple de situation (initiale ou finale) quand les cases forment un rectangle.