

## Présentation de l'activité :

### le problème des pesées

Cet atelier se propose de traiter le problème suivant. Donnons-nous des objets de forme identique. On sait que tous ces objets ont le même poids, sauf un (soit on sait que cet objet est plus lourd, soit on sait qu'il est moins lourd). Comment peut-on trouver cet objet en faisant le moins de pesées possible ? Une façon plus concrète de présenter le problème peut être la suivante. Pour Noël, je prépare des paquets de chocolat pour tous mes amis. Dans chaque boîte, je mets le même nombre de chocolats, puis je fais un paquet cadeau. A la fin, je me rends compte qu'il me reste un chocolat en trop (ou en moins, au choix). Je me suis donc trompé dans un des paquets, mais je ne veux pas tous les défaire. Comment déterminer le paquet dans lequel il y a un chocolat en trop (ou en moins) ? Enfin, de façon plus scientifique, on cherche la stratégie la plus économique (en nombre de pesées) qui permet de déterminer l'objet plus lourd, ou moins lourd.

### Mise en place de l'activité

Matériel :

- Une balance à plateaux.
- Des jetons tous identiques.
- Des sacs de forme identique.

### Déroulement de l'atelier

La première étape consiste à montrer aux enfants comment fonctionne la balance : si on met des jetons dans chaque plateau, on observe que la balance penche du côté où il y a le plus de jetons. Si le nombre de jetons est identique, la balance reste équilibrée. On peut ensuite faire la même opération, mais en mettant les jetons dans des sacs : le côté où la balance penche indique le sac le plus lourd. On peut insister sur la notion de comparaison des poids. Dans une seconde étape, on considère le problème avec 4 sacs : on sait que 3 de ces sacs ont le même poids, et que le quatrième est plus lourd (par exemple). On peut alors faire réagir les enfants sur la stratégie à adopter, puis les aiguiller (si besoin est) vers la meilleure stratégie, qui utilise 2 pesées : on peut par exemple comparer 2 sacs au hasard, puis les 2 autres. Dans une troisième étape, on peut considérer le problème avec 3 sacs, qui est plus subtil. Il suffit ici d'une pesée pour déterminer le sac qui est plus lourd : en comparant 2 des sacs au hasard, soit l'un des 2 est plus lourd et c'est le sac cherché, soit ils ont le même poids et le sac cherché est le troisième. Enfin pour terminer on peut

considérer le problème avec 9 sacs. Dans ce cas on peut adapter la stratégie des 3 sacs : on fait 3 tas de 3 sacs chacun. En une pesée, on peut déterminer lequel de ces tas contient le sac plus lourd. Puis, une fois ce tas déterminé, on est rammené au cas des 3 sacs. En tout, il suffit donc de 2 pesées pour déterminer le sac cherché (comme dans le cas de 4 sacs).

### Prolongement possible

Si les enfants sont assez avancés, on peut considérer le même problème, mais dans le cas où on ne sait pas à l'avance si l'objet qui a un poids différent est plus ou moins lourd. Dans le cas de 3 sacs, il faut alors 2 pesées au minimum pour déterminer cet objet, mais dans le même temps on détermine aussi si cet objet est plus ou moins lourd que les autres. Puis pour 9 sacs, on peut adapter cette stratégie pour obtenir le résultat en 3 pesées : on fait trois tas comme précédemment ; en 2 pesées, on détermine quel tas contient l'objet de poids différent, et si cet objet est plus ou moins lourd ; enfin en une pesée supplémentaire on détermine quel est cet objet dans le tas.

### Remarques

Avec les enfants les plus jeunes (maternelle ou CP), il est parfois difficile de faire comprendre que le but de l'atelier n'est pas de déterminer l'objet plus lourd dans les sacs qu'on vient de préparer, mais bien de réfléchir à une stratégie qui donne le résultat dans tous les cas. Pour faire réfléchir sur la notion de stratégie, on peut montrer sur des exemples que dans certains cas on utilisera moins de pesées que le nombre indiqué (dans le cas de 4 sacs par exemple). Pour le cas de 9 sacs, on pourra aussi montrer que la stratégie qui consiste à comparer les sacs deux par deux peut donner le résultat en une seule pesée si on a beaucoup de chance, mais que la plupart du temps il en faut plus.