

## Lycée Saint Jacques Hazebrouck

### Un sablier malicieux

Quel rêve que de maîtriser le temps ! A défaut d'arrêter le temps, nous pouvons toutefois stopper sa mesure. Quel fut notre surprise lorsqu'un jour, nous découvrîmes en lisant au hasard un article, qu'en posant nos mains sur la partie inférieure d'un sablier (moyen antique de mesure du temps, jugé archaïque), l'écoulement du sable s'arrêtait ? Nous trouvâmes tout de suite une utilisation à ce phénomène : Il nous permettrait de construire un sablier dont on pourrait arrêter l'écoulement du sable, et donc se servir comme d'un chronomètre. Mais avant de concevoir un tel objet, il semblait primordial de se demander pourquoi l'on observe un tel phénomène. Pour le comprendre, nous avons commandé des sabliers, toujours identiques, et avons tenté d'en modéliser un autre aux caractéristiques identiques, et choisi de ne travailler qu'avec du sable car contrairement à celui de l'eau, l'écoulement du sable est régulier. Nous avons alors toutes les clés en mains pour valider ou non nos trois hypothèses (l'arrêt de l'écoulement serait dû à un apport d'électricité, ou à un mouvement de convection, ou à une hausse de la pression). Ainsi nous avons découvert que l'arrêt de l'écoulement était dû à la fois à un mouvement de convection créé par un différentiel de chaleur, mais nécessitait aussi une hausse de la pression. Ensuite, il s'agissait de stopper l'écoulement le plus longtemps possible, c'est pourquoi nous avons tenté dans un premier temps d'augmenter la pression (en nous intéressant à la loi des gaz parfaits), puis de diminuer le débit (en retournant sur la loi de Beverloo). Ainsi nous avons pu modifier un de nos sabliers pour augmenter le temps d'arrêt (de 46%). Cela permet de dresser le cahier des charges pour construire un sablier dont on pourrait stopper l'écoulement à volonté, et dont vous découvrirez les caractéristiques au fur et à mesure dans la lecture du dossier.