

## Pistes de réflexion - Mathématiques

### Réflexion initiale

Pourquoi les modèles mathématiques sont-ils importants pour décrire des phénomènes du monde réel ?

Les modèles mathématiques nous permettent d'émettre des prédictions à propos d'évènements du monde réel en se basant sur l'information fournie par les modèles. Par exemple, ils permettent aux médecins de prédire la concentration, et par le fait même l'efficacité d'un médicament à administrer. Les biologistes se servent également de modèles mathématiques fondés sur des fonctions exponentielles pour prédire la croissance des populations.

Si un objet est lancé du toit d'un immeuble, quels sont les facteurs qui détermineront à quelle distance de l'immeuble l'objet atterrira ?

La hauteur de l'immeuble et la vitesse verticale initiale de l'objet influenceront le temps pendant lequel l'objet restera dans les airs et le temps pendant lequel il voyagera horizontalement. La vitesse horizontale de l'objet lancé influencera la distance qu'il pourra franchir pendant ce temps. La forme de l'objet et le vent auront également un rôle à jouer.

### Réflexion sur la procédure expérimentale

Qu'arrive-t-il à la trajectoire de la fusée lorsque l'on change l'angle de lancement ? À quel angle la fusée franchit-elle la plus grande distance horizontale ? À quel angle la fusée franchit-elle la plus grande distance verticale ?

La trajectoire change lorsque l'on change l'angle de lancement. À un angle de 45 degrés, la fusée franchit la plus grande distance horizontale, et à un angle 90 degrés, elle franchit la plus grande distance verticale.

Peut-on faire en sorte que la fusée atterrisse au même endroit trois fois de suite ? Quels sont les obstacles qui peuvent empêcher que cela se produise ? Comment améliorer la démarche expérimentale afin que la fusée atterrisse au même endroit ?

Pour que la fusée atterrisse au même endroit trois fois de suite, la façon la plus facile est de s'assurer que la fusée est lancée chaque fois à partir du même endroit et au même angle. Si la base de la pince bouge entre chaque lancement, la fusée atterrira ailleurs. Il faut également appliquer la même force sur la pompe à chaque lancement. Pour que la fusée suive la même trajectoire à chaque fois, la base, la pince et la pompe doivent être fixées de façon qu'elles ne bougent pas entre chaque lancement. Pour contrôler la quantité de force appliquée, on peut laisser tomber un objet sur la pompe ou utiliser une pompe équipée d'une jauge de pression.



Le WOW Lab présente

# L'EXPÉRIENCE

## Fusées d'intérieur - Pistes de réflexion - Mathématiques

Si l'on dérive le modèle temps-hauteur, de quelles façons le montage pourrait-il être amélioré pour que la valeur calculée de  $a$  soit près de la valeur théorique de  $-4,9$ ?

Le plus gros défi, lorsque l'on dérive ce modèle, est d'obtenir une valeur exacte pour la hauteur maximum de la fusée. Si l'on pouvait observer le vol de la fusée au ralenti, par exemple en le filmant, on pourrait alors mesurer la hauteur avec plus de précision. De plus, à cause de l'effet de la résistance de l'air, la trajectoire de la fusée ne sera pas parfaitement parabolique. Il faudrait réaliser l'expérience dans un milieu à vide afin de dériver le modèle de manière qu'il corresponde parfaitement à la théorie.

### Réflexion approfondie

Quels autres systèmes peuvent être décrits à l'aide des fonctions quadratiques ?

La distance d'arrêt d'un véhicule peut être modélisée à l'aide d'une fonction quadratique. Leonhard Euler, un éminent mathématicien suisse, a découvert comment décrire le mouvement d'un pendule en se servant d'une fonction quadratique simple. Dans le monde de la finance, les fonctions quadratiques sont utilisées pour modéliser des investissements.