



Salut à toi,

Tu trouveras dans cette fiche les points clés de l'article
« Optimisation : l'Efficacité grâce aux Maths » que tu peux retrouver à l'adresse
<http://www.lesmathsentongs.com/application-maths-optimisation>.

Si tu souhaites aller plus loin pour bien comprendre cet article, je te propose
à la fin de cette fiche plusieurs autres optimisations possibles sur l'exemple du Point 4 !

*Au plaisir de t'aider à Réussir,
Steven.*

Les Points Clés de l'article

Point 1 : Seules les Maths permettent d'obtenir la solution Optimale !

- Dans cet article, je te parle du domaine de l'Optimisation qui, comme son nom l'indique, **consiste à utiliser les Maths pour « optimiser »**. Autrement dit à **trouver la meilleure solution**. On peut optimiser beaucoup de choses, dont à peu près tout ce qui se décrit avec des fonctions.
- **Exemples d'optimisation** : la forme des ailes des avions pour économiser du carburant, la combustion du moteur de ta (future) voiture suivant la pression de l'injection, le trajet du livreur de colis pour lui faire gagner du temps ou encore la distribution des données sur le net pour maximiser le débit.

Point 2 : L'Optimisation, un domaine des Maths à part entière.

- L'optimisation est un vieux domaine des mathématiques pour une bonne raison : **à quoi servent les maths si on ne peut pas s'en servir pour résoudre des problèmes de la vraie vie ?** Et plus précisément pour trouver La Meilleure Solution !
- Plutôt que d'essayer toutes les solutions possibles dans la vraie vie et de voir celle qui fonctionnent le mieux, on écrit le problème sous forme mathématique et **on cherche la meilleure solution par les Maths**. Une fois qu'on l'a trouvé on la met en œuvre dans la vraie vie (et on vérifie que ça marche bien ;-)
- **Lien entre les fonctions et l'optimisation** : les fonctions servent à décrire comment 2 quantités dépendent l'une de l'autre, l'optimisation sert à trouver la meilleure solution pour une des 2 quantités quand on fait varier l'autre.
- **Dans la vraie vie, les problèmes sont plus complexes** et dépendent de beaucoup de paramètres, mais l'idée reste exactement la même ! On peut généraliser la notion de fonctions pour décrire une quantité en fonction de plusieurs paramètres... et c'est ce qu'on fait. [Je t'en donne un exemple simple dans l'article.](#)

Point 3 : Les 3 étapes d'une Optimisation réussie.

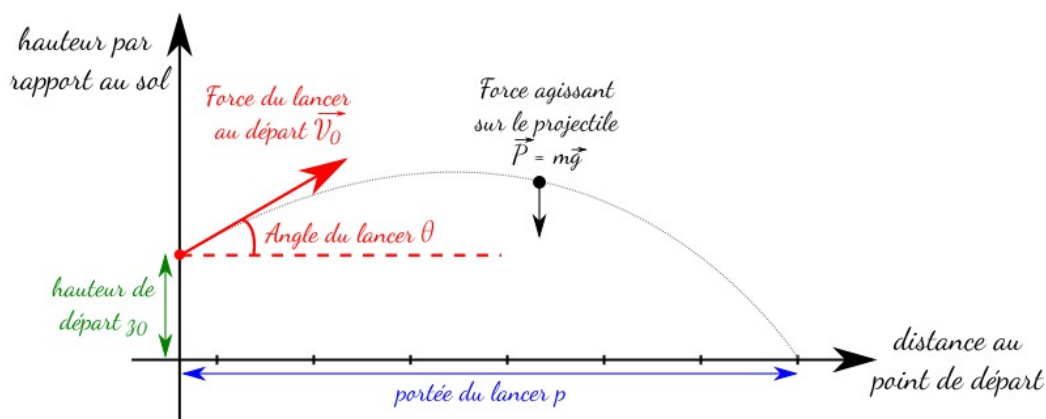
Dans cette partie, pas de détails mathématiques de l'optimisation d'un problème réel car ce n'est pas du tout du niveau lycée. Mais voilà les 3 étapes qui entrent en jeu quand on veut optimiser la solution d'un problème.

1. **La modélisation** : c'est la **traduction du problème de la vraie vie en langage mathématique**. Comme je te l'ai dit plus haut, le problème peut être traduit sous forme de fonctions. Mais on peut aussi le traduire en équations plus ou moins complexes, en probabilités ou encore en « stratégies ».
2. **L'optimisation** : c'est le moment où l'on **cherche la (ou une) solution optimale au problème qu'on a modélisé** durant la première étape. Ça peut prendre des tonnes de formes différentes, mais pour te donner un exemple compréhensible, je te parle plus en détail de la forme des ailes d'avion dans l'article.
3. **Le retour à la réalité** : c'est le moment de grâce ! Non seulement, il faut **mettre en œuvre la solution** qu'on a trouvée à l'étape précédente, mais il faut aussi **s'assurer qu'elle donne les bons résultats**. Normalement, si toutes les contraintes de la vraie vie ont bien été considérées en amont, la solution doit être fonctionnelle.

Point 4 : Optimisons à ton niveau !

Voici un exemple simple sur lequel je vais détailler les 3 étapes de l'optimisation. **Le but est de trouver l'angle optimal avec lequel lancer un truc** (javelot, poids, manette, portable...) pour qu'il aille le plus loin. Tous les détails sont dans l'article, je résume fortement ici.

1. **La Modélisation** : On simplifie le cadre, sans pour autant perdre en pertinence. On considère que le lancer est droit et qu'on est donc en 2D et qu'en plus le sol est plat. On néglige le frottement de l'air donc seul le poids agit pour faire retomber le *truc* une fois lancé. On fixe la hauteur de départ à une valeur z_0 et la force à laquelle tu lances en fixant la vitesse initiale du *truc* à une valeur V_0 . Donc il ne reste que l'angle, qu'on note θ , comme paramètre. **Voici une illustration de la situation** :



Je te passe les calculs (qui sont dans l'article) mais on arrive à la fonction p suivante qui te donne la distance du *truc* au point de départ quand il arrive au sol en fonction de l'angle θ :

$$p(\theta) = \frac{V_0^2 \sin(2\theta)}{2g} + \sqrt{\frac{(V_0^2 \sin(2\theta))^2}{4g^2} + \frac{2z_0(V_0 \cos(\theta))^2}{g}}$$

Pour que tu puisses visualiser à quoi ressemble cette fonction, je t'ai fait un graphique interactif GeoGebra que tu peux retrouver [en cliquant Ici](#) !

2. **L'optimisation** : En fixant des valeurs pour z_0 et V_0 , par exemple $z_0 = 1.7$ m et $V_0 = 6$ m/s (soit environ 21,6 km/h), on peut trouver l'angle optimal en cherchant le maximum de la fonction p . **Soit on utilise un logiciel, comme GeoGebra par exemple, soit on fait le calcul à la main via les maths.** Pour cette 2^{ème} option, il faut chercher pour quel angle la fonction p passe de croissante à décroissante. Pour cela, on calcule sa dérivée et on cherche l'angle pour lequel elle passe de positive à négative, c'est l'angle optimal ! Mais autant te dire que vu la formule de p , ça va pas être beau !
3. **Le retour au monde réel** : la prochaine fois que tu feras du lancer de *truc* dans le but d'aller le plus loin possible, pense à faire de l'optimisation pour calculer quel est l'angle optimal qui correspond à ta taille !

Vas plus loin avec cet exemple !

J'espère que cet exemple t'a permis d'avoir une idée du processus qu'on peut faire pour trouver une solution optimale à un problème... même si les formules ne sont pas très simples, je te l'accorde ! **L'important dans cet exemple c'est la démarche, pas les maths ou les formules.**

Si tu as apprécié l'idée, je te propose d'aller plus loin par toi-même et de ré-utiliser cet exemple mais en cherchant à résoudre d'autres problèmes. En voici trois, tu peux aussi t'en inventer si tu le sens.

- Trouver l'**angle optimal** pour faire montrer le *truc* le plus haut possible (*facile !*)
- Trouver pour un angle fixé, à **quelle distance du point de départ** le *truc* sera à **son point le plus haut**. (*comme dans l'article, fixe aussi une vitesse et une hauteur initiales*)
- Disons que tu veux lancer le *truc* au-dessus d'une barre qui est à une distance fixée d de toi. **Quel est l'angle** qui fera que le *truc* sera à **son point le plus haut au-dessus de cette barre** ? (*là aussi, fixe aussi une vitesse et une hauteur initiales*)

Cherche en priorité à poser le problème et à voir qui dépend de quoi et comment tu peux arriver à la solution en traçant une représentation graphique de la fonction qui décrit le problème. Si déjà tu arrives à faire tout ça, tu pourras utiliser un logiciel type GeoGebra pour trouver la solution optimale ! Ne cherche pas forcément à la démontrer mathématiquement car ça peut vite devenir horrible... ;)

Et si tu as des questions, n'hésite pas à venir me les poser !

*Au plaisir de te faire découvrir très bientôt
d'autres applications des Maths,*

Steven

*Viens me poser tes questions et
me faire tes remarques !*

[Like ma page Facebook](#)

[Suis-moi sur Twitter](#)

[Abonne-toi à ma chaîne YouTube](#)

[Laisse un commentaire sur le site](#)

*Et aide-moi à aider tes amis en
partageant avec eux !*

