

LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE

comment tester une théorie

une théorie à tester

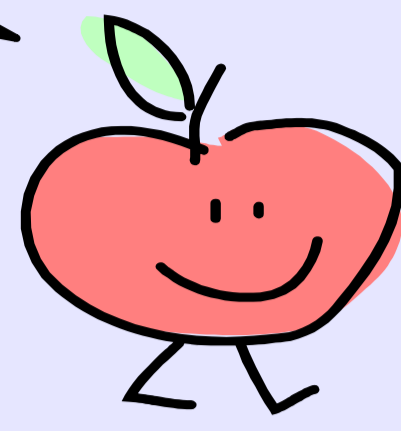
Moi, une fois, j'ai tordu du métal par la force de la pensée.



Quand je tombe, c'est vers le bas, pas vers le haut.

Reproductibilité

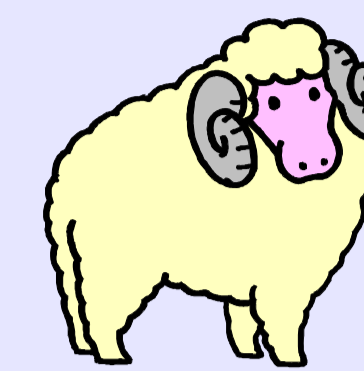
Le test n'est pas possible si l'événement est passé, non contrôlable ou non reproductible. Si une théorie est correcte, alors les phénomènes qu'elle prévoit sont reproductibles !



Bizarrie

On ne passe pas son temps à revérifier ce qui l'a déjà été et est très bien connu. Plus une théorie semble « bizarre », plus il faut la tester avec rigueur.

Tous les moutons sont blancs !



Réfutation

Attention, on ne peut jamais être sûr qu'une théorie est vraie, mais on doit, si elle fausse, pouvoir la mettre en défaut. Ainsi, ce n'est pas parce qu'on n'a vu que des moutons blancs, qu'on peut affirmer que tous les moutons sont blancs, mais trouver un mouton noir suffit à affirmer que tous les moutons ne sont pas blancs.

Moi, je sais lire l'avenir. J'ai 80 % de réussite !



Vérification statistique

On peut tester la théorie même si « ça ne marche pas tout le temps » ! Pour cela, il faut reproduire le test plusieurs fois et faire l'analyse statistique des résultats.

le test

Principe

On se place dans une situation où la théorie **prédit** un certain résultat.

On fait l'**expérience** et on observe le résultat.

Interprétation du résultat

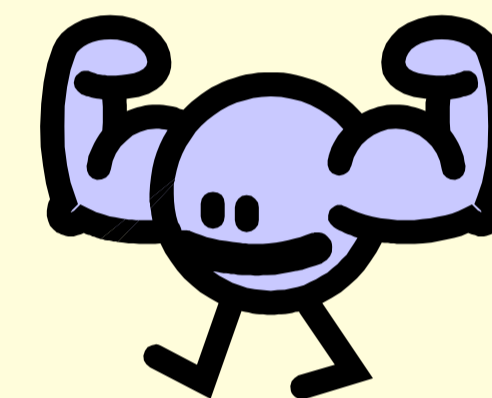
Si on n'obtient pas le résultat prédit par la théorie, on conclut que la théorie est **fausse**.

Il faut alors l'abandonner ou la modifier.

Si on obtient le résultat prédit par la théorie, on conclut que la théorie est **valide** (ce qui ne veut pas dire qu'elle est vraie).

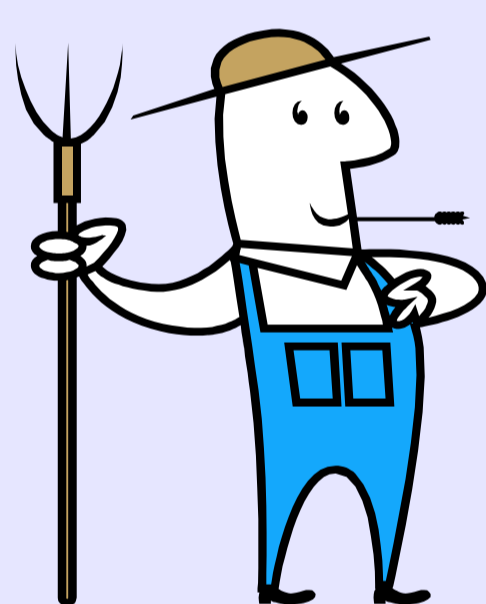
Pour aller plus loin, on cherche à savoir si la théorie n'est pas mise en défaut dans de nouvelles situations.

Arghh !
Ma théorie est fausse.



Ma théorie a réussi le test ! On peut la garder.

Pour un test... faire une prédiction



Moi, j'arrive à trouver de l'eau grâce à mon pendule.

C'est une prédiction générale : si tu as un pendule, tu dois trouver de l'eau.

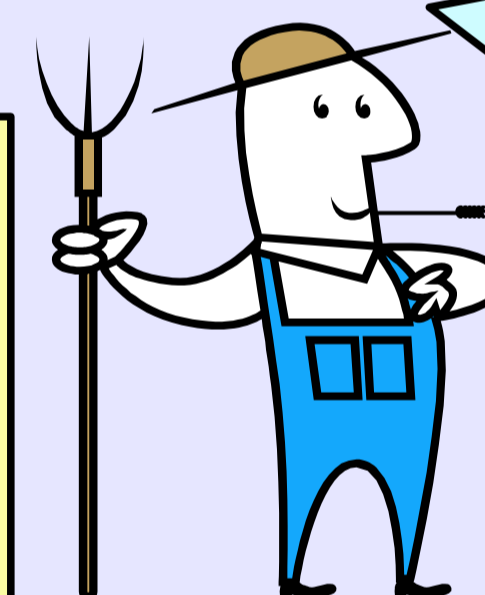


Et d'après ton explication, tu dois avoir une meilleure réussite avec pendule que sans.

Éliminer une théorie

Tout ce qu'on peut faire avec un test, c'est éliminer une théorie. Pour cela, il faut avoir une prédiction claire pour une situation bien définie.

Sans ton pendule et sans autre indication, tu peux toujours trouver de l'eau par hasard non ?



Oui, mais sans autre indication, je prédis que je ferai mieux que le hasard avec mon pendule.

Très bien. Nous allons tester ta théorie alors ! D'accord ?



Pour un test... réaliser l'expérience

Pour faire le test on prendra plusieurs verres et tu devras dire, pour chacun, s'il est vide ou plein d'eau.

Et c'est parti pour le test !

Évidemment, tu ne verras pas les verres !
Moi-même, je ne connaîtrai pas leur contenu.



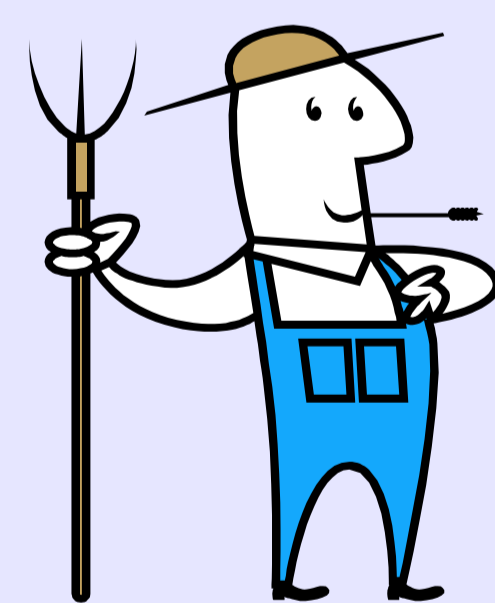
Multiplier les essais

Comme un seul succès (ou échec) ne prouve rien, il faut faire suffisamment d'essais pour pouvoir trancher. Pourquoi ne pas le faire ? Pour être intéressant, un résultat doit pouvoir être reproduit dans les mêmes conditions !

Pour chaque verre, un tirage au sort décidera s'il doit être rempli ou non.

Randomisation

Pour être sûr que la bonne réponse ne peut pas être devinée, rien de mieux qu'un tirage au sort.

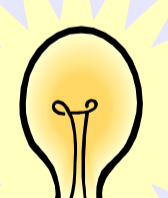


C'est compliqué, mais ça vaut le coup.

Aveugle

La bonne réponse ne doit pas être perceptible (vue, ouïe...) : on parle de test en *aveugle*. Si celui qui supervise l'expérience ne connaît pas non plus la bonne réponse, il ne peut pas donner d'indices, même involontaires : on parle de *double aveugle*.

On verra bien quel score tu fais, et on calculera tes chances d'avoir fait aussi bien par hasard.



Analyse statistique des résultats

Il faut comparer le score obtenu (réussites et échecs) à celui qu'on obtiendrait en répondant au hasard et fixer un seuil de réussite.

trier les théories

Un tri subjectif

Lorsque plusieurs théories rendent compte des mêmes phénomènes, on préfère :
- les moins « saugrenues », les plus simples, celles qui s'intègrent le mieux dans les connaissances établies : c'est le **principe d'économie** ;
- celles qui ont le champ d'application le plus large et les développements les plus nombreux : c'est le **principe de fécondité**.

Les autres théories ne sont pas forcément oubliées et ça n'empêche pas la science d'avancer !



Confronter des théories

Si plusieurs théories sont valides pour une même situation, on peut chercher à les départager. On envisage une nouvelle situation pour laquelle chaque théorie prédit un résultat différent. Le résultat du nouveau test permettra alors d'éliminer certaines théories.

en conclusion...

pour savoir si « ça marche », rien ne vaut la démarche scientifique !