



**Objectif :** *Comprendre que notre cerveau n'est pas toujours rationnel ( loin de là !!! )*

**Document 1 :** peut-on toujours faire confiance à notre cerveau ?

Evidemment, la réponse n'est pas « on ne doit jamais faire confiance à notre cerveau !!! »



Sur la photo ci-dessus, quelle voiture possède la plus grande taille ?

Sur les trois photos ci-dessous, captures d'image de chacune des 3 voitures de l'image ci-dessus, quelle voiture possède la plus grande taille ?



**Conclusion :**

Nos perceptions sont parfois trompeuses et donc les théories basées uniquement sur des témoignages ne sont pas scientifiquement valides !!!!



Document 2 : peut-on, en nous concentrant, faire confiance à notre cerveau ?



Les deux filles ci-dessus, dessinées par Akiyoshi Kitaoka, ont-elles la même couleur de cheveux ?



Ces deux filles n'ont pas la même couleur de cheveux.

Les deux filles ci-dessus ont-elles la même couleur de peau ?





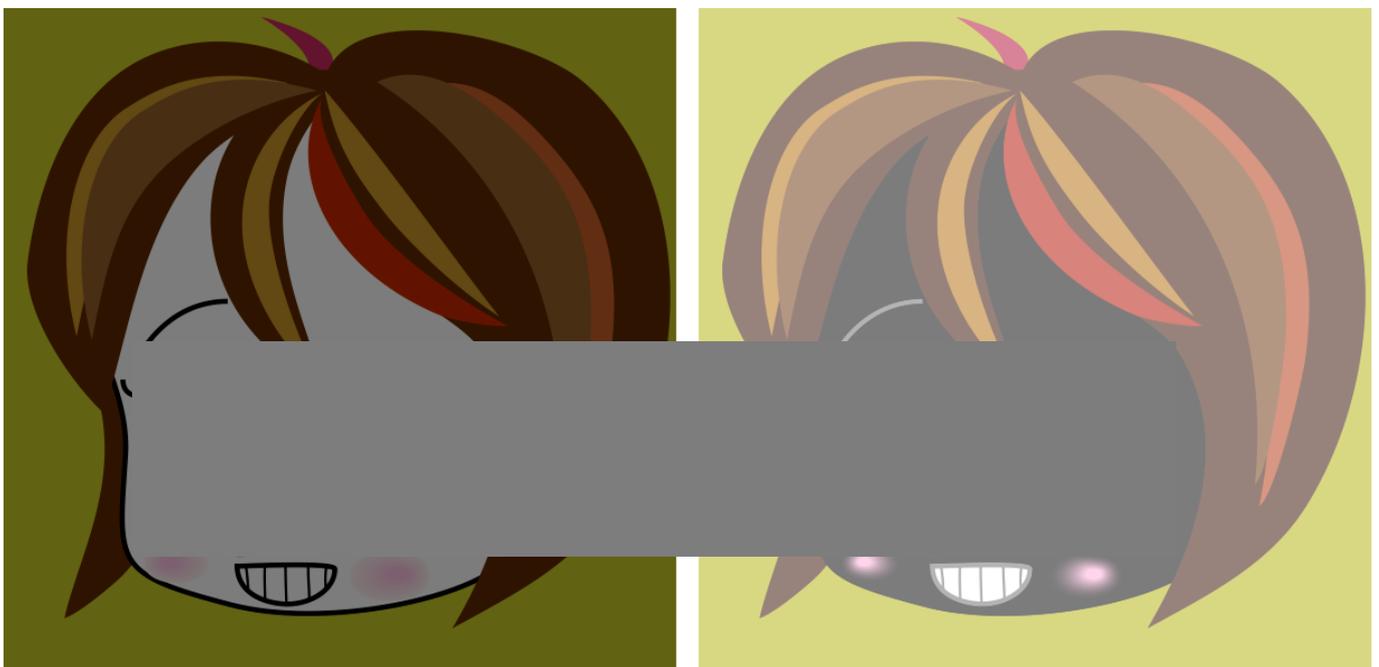
Notre cerveau se moque de nous !!!  
En réalité, sur ces deux images, les filles de gauche et de droite ont la même couleur de peau !!!

Comment se fait-il que nous percevions une telle différence là où il n'y en a aucune ?

Sur ces deux images, l'éclairage n'est pas le même. C'est une situation inhabituelle pour le cerveau qui n'est pas capable, dans ces conditions de faire des comparaisons de couleurs.

La première image est peu éclairée donc le cerveau en déduit que la peau, qui est dans l'ombre, est en réalité plus claire que ce qu'elle apparaît. Pour nous aider, le cerveau corrige donc automatiquement l'image et dans la perception que nous en avons, nous voyons la peau plus claire que ce qu'elle est réellement (avant la correction effectuée par le cerveau) .

Evidemment, c'est le contraire pour la deuxième image qui, elle, est en pleine lumière. Dans ce cas la couleur de la peau apparaît plus claire que ce qu'elle est réellement. Pour corriger cela, le cerveau l'assombrit de sorte que notre perception de la couleur de cette peau soit plus proche de la réalité.



**Document 3 : les biais cognitifs**

Malheureusement, le genre d'illusions présentées dans les documents 1 et 2 existent aussi pour nos raisonnements. On appelle cela des biais cognitifs.

Si nous ne faisons jamais confiance à notre cerveau pour automatiser certaines tâches, l'espèce humaine n'aurait pas survécu. Nous nous poserions sans cesse des questions en émettant perpétuellement des doutes à propos de tout. Cette démarche serait trop chronophage et trop coûteuse en énergie pour notre cerveau.

Pour survivre dans la savane pendant des milliers d'années, il faut réagir vite au moindre danger. Quand, d'un seul coup, les grandes herbes se mettent à bouger en faisant un bruit qui se rapproche, il n'est pas très rationnel de se poser par terre pour émettre toutes les hypothèses permettant d'expliquer ce phénomène ... il est plus prudent de considérer le pire, l'attaque d'un prédateur, et de réagir immédiatement, quitte, le plus souvent, à stresser pour un évènement qui n'en valait pas la peine. Mais c'est à ce prix que l'on survit.

En vérité, notre cerveau effectue de nombreuses opérations intellectuelles en tâche de fond, c'est-à-dire sans parvenir à notre conscience. L'objectif de ces opérations est de nous simplifier la vie, elles permettent à notre cerveau de s'économiser, de ne pas se fatiguer à analyser des informations qui se rencontrent de la même manière des centaines de fois par jour. Cela permet de libérer du temps de cerveau disponible pour traiter les problèmes plus inhabituels.

Le petit soucis, c'est que ces opérations intellectuelles inconscientes sont basées sur des inférences statistiques, ce qui dans certains cas, peu fréquents, nous induit en erreur sans que nous puissions en prendre conscience. Dans ce cas-là, on parle de biais cognitifs.

**Document 4 : petit jeu entre amis ...**

Voici un exemple classique :

3 12 39 120 ...

QUEL EST LE NOMBRE QUE L'ON  
ATTEND SUR CETTE LIGNE ?

Petite variante de ce jeu :

Le maître du jeu commence par choisir une règle logique qu'il ne communique pas aux joueurs. Ensuite il donne une série de nombres qui obéit à la règle logique qu'il s'est fixée.

But du jeu : les joueurs doivent trouver la règle logique choisie par le maître du jeu. Le premier des joueurs qui la trouve gagne la partie. Pour cela les joueurs ont la possibilité de proposer des séries de nombres au maître du jeu qui leur dit si la série proposée obéit ou non à la règle.

Exemple de série logique de trois nombres proposée par le maître du jeu : 2 , 4 , 6 .

A vous de jouer !

**Document 5 : est-ce grave docteur ?**

On dispose d'un test médical qui détecte une maladie avec une fiabilité de 95 % :

- Si une personne est malade, le test est positif dans 95 % des cas.
- Si une personne est non malade, le test est négatif dans 95 % des cas.

Or, la maladie est rare : 1 personne sur 1 000 est malade dans la population.

Une personne de cette population passe le test ; son test est positif.

D'après vous, quelle est, approximativement, la probabilité qu'elle soit vraiment malade ?

- 2 % ?       50 % ?       95 % ?

**Résolution de ce problème avec des effectifs concrets :**

Prenons une population de 100 000 personnes pour faciliter les calculs.

Concernant les personnes malades :

- 1 personne sur 1 000 est malade  $\Rightarrow$  100 personnes malades (sur 100 000)
- Le test détecte correctement 95 % d'entre elles  $\Rightarrow$  95 vrais positifs

Concernant les personnes non malades :

- 99 900 personnes ne sont pas malades
- Le test donne à tort un résultat positif dans 5 % des cas  
 $\Rightarrow$  4 995 faux positifs (= 5 % de 99 900)

Finalement, 95 vrais positifs et 4 995 faux positifs.

Total des tests positifs : 5 090 tests positifs

Donc, la probabilité qu'une personne ayant un test positif soit vraiment malade sera de :

$$\frac{95}{5090} \approx 1,87\% \quad \text{soit approximativement } 2\% \quad \text{!!!!}$$

Avouons que ce résultat est particulièrement contre-intuitif !!!

**Conclusion :**

Nous venons de voir que lorsque notre cerveau se trompe, il est difficile de s'en rendre compte. Alors, évidemment, la question qui se pose est la suivante :

Comment éviter de tomber dans ces pièges mentaux ?

Pour contourner ses propres biais, l'humanité a développé une méthode qui ne fait pas confiance aux intuitions ou aux impressions immédiates, une méthode qui se base sur des preuves vérifiables, mesurables, et donc réfutables, une méthode qui accorde une importance cruciale à l'esprit critique ... il s'agit de la méthode scientifique.



La méthode scientifique est la méthode la plus efficace pour construire des connaissances mais elle a un coût ! Elle demande du temps, de l'énergie et de la rigueur, autant de ressources qui ne sont pas toujours disponibles.

Intellectuellement, le vraisemblable est beaucoup moins coûteux que le vrai. Et donc nous nous dispensons parfois de réfléchir par manque de vigilance, par fatigue aussi ou par commodité, pour gagner du temps.

« Ce n'est pas assez d'avoir l'esprit bon, mais le principal est de l'appliquer bien. »  
René Descartes. *Discours de la méthode*, 1637.



Les discours construits sur une démarche scientifique sont les discours les plus fiables mais attention, la science n'est pas parfaite ! Elle ne répond ( quand elle propose une réponse ) qu'aux questions scientifiques. Elle n'offre malheureusement ( ou heureusement ... ) pas la réponse à tous les problèmes.

### Pour finir :

Une dernière illusion d'optique, c'est la plus connue dans son genre : le damier d'Adelson.

Je suppose qu'à ce stade vous commencez à vous méfier de votre perception visuelle ... et pourtant, quelle serait votre réaction si je vous disais que, sur ce damier, les cases A et B sont de la même couleur ?

