



# Initiation à l'esprit critique

ou comment ne pas s'en laisser conter !  
par Yaël Nazé

Dossier pédagogique destiné aux enseignants du secondaire

Cellule de diffusion des sciences et des techniques de l'Université de Liège, Réjouisciences publie des ressources pédagogiques et organise, tout au long de l'année, des activités destinées tant aux écoles qu'au grand public.

En épaulant les initiatives existantes de diffusion et en favorisant le développement d'activités nouvelles, Réjouisciences accompagne les enseignants et les chercheurs de l'ULiège dans leurs actions de communication avec le grand public (enseignants, groupes scolaires, public familial ou averti, etc.).

Restons connectés ! Réjouisciences s'est doté de plusieurs canaux d'informations : une brochure (disponible sur demande), un site internet ([www.rejouisciences.uliege.be](http://www.rejouisciences.uliege.be)), une newsletter ([www.rejouisciences.uliege.be/newsletter](http://www.rejouisciences.uliege.be/newsletter)) ainsi qu'un compte Facebook ([/rejouisciences](https://www.facebook.com/rejouisciences)) et Twitter ([@rejouisciences](https://twitter.com/rejouisciences)).



Remerciements pour leur aide dans la réalisation de ce dossier :

C. Delguste & M. Jacquemain (ULiège), G. Haarscher (ULB), M. De Kesel & A. Bauwens (UCL), H. Broch (Univ. Nice-Sophia-Antipolis), M. Hallet, M. Soupart, E. Marseille, T. Guiot et al. (comité para), Myriame Servais-Lausberg et l'équipe de Rejouisciences.

**Réjouisciences, Liège, Février 2019 - ISBN 978-2-9601143-8-6**

## Pourquoi initier à l'esprit critique ?

Dans notre monde hyper-connecté, peut-on se passer de l'esprit critique ? Après tout, l'information est aujourd'hui aisément disponible, et il devrait donc être plus facile qu'avant de prendre les meilleures décisions...

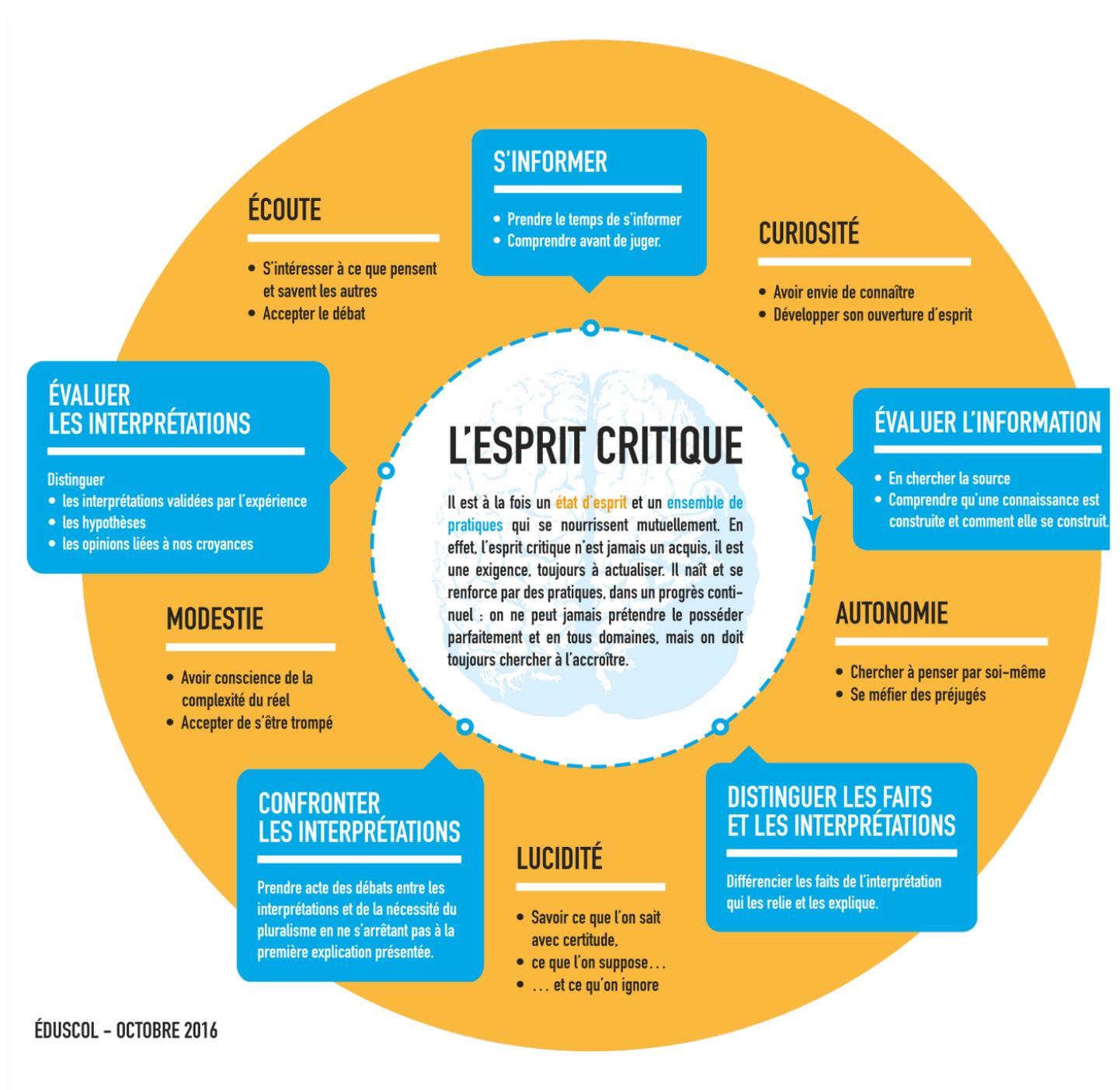
Hélas, ce raisonnement fait abstraction des détails de cette réalité. Sur le net, on trouve de tout : des informations correctes et vérifiées, mais aussi des « fake news » savamment entretenues, de la propagande et de la désinformation, des publicités plus ou moins mensongères, des erreurs involontaires... En plus, des algorithmes décident plus d'une fois à notre place : google choisit quelle référence vous donner en premier, tandis que YouTube vous conseille des vidéos sur base de vos choix précédents. Il suffit désormais de quelques clics pour être enfermé dans un cercle où seules certaines idées circulent et où le reste du monde n'apparaît jamais. Être confronté à d'autres idées que les siennes, sortir de sa zone de confort mentale, devient un défi plutôt qu'une évidence. Cela conduit même certains à refuser le débat ou divers enseignements sous prétexte de « conflit philosophique », sans même examiner le fond du problème. Aujourd'hui, plus que jamais, nous avons donc besoin d'un zeste d'esprit critique (et plus si affinités !).

Mais finalement, de quoi parle-t-on exactement ? L'expression « esprit critique » possède souvent des connotations négatives (on appelle critique celui qui conteste ou attaque tout), tout comme le mot « scepticisme ». Pourtant, la réalité s'avère bien différente de ces préjugés tenaces. Si l'on devait résumer, avoir l'esprit critique, c'est d'abord penser par soi-même. Il s'agit ici de douter (la racine du terme « sceptique »), d'évaluer les arguments, d'exiger des preuves, de garder l'esprit ouvert (sans tomber dans la naïveté), de réfléchir par soi-même pour forger ses propres opinions et prendre ses propres décisions ; bref, les bases mêmes de la liberté et de la citoyenneté... On y retrouve aussi énormément de créativité : sans elle, impossible d'imaginer une situation sous divers angles ou de trouver des propositions alternatives. Ce domaine n'est donc pas si négatif ni si aride qu'on l'imagine au premier abord.

En outre, développer son esprit critique présente des avantages bien pratiques ! Tous les jours, nous avons des décisions à prendre, petites ou grandes. Cela va de la décision de choisir notre repas de midi ou notre prochain lieu de vacances, d'acheter tel smartphone plutôt que tel autre, de voter pour telle personne plutôt que telle autre, à la décision de suivre une thérapie plutôt qu'une autre. Il est impossible d'y échapper ! Mais comment s'assurer de prendre la meilleure décision ? En pesant le pour et le contre, c'est-à-dire en évaluant les choses de manière critico-sceptique...

Si l'esprit critique s'avère donc utile, il possède néanmoins un solide désavantage : il n'est pas inné ! Ne pas (trop) s'en laisser conter semble pourtant tout naturel, mais c'est loin d'être le cas en pratique. L'esprit critique doit s'acquérir, petit à petit, et parfois de haute lutte, contre soi-même. En effet, l'obstacle principal à l'esprit critique, c'est nous ! Tout d'abord, parce que réfléchir est difficile et fatigant – l'humain préfère donc l'éviter autant que possible. Ensuite, parce que nous nous surévaluons : nous n'avons pas conscience de nos (nombreuses) limitations, nous jugeons mal les informations reçues (qu'il s'agisse d'idées, de chiffres, ou de faits), et nous formulons rarement nos idées de manière claire. Enfin, nous ne sommes pas isolés et nos frères humains nous influencent, de manière plus ou moins subtile et plus ou moins honnête, souvent sans que nous nous en rendions vraiment compte.

Heureusement, des outils existent pour développer cet esprit critique, et ils ne sont pas rébarbatifs (on y trouve même des jeux !). C'est tout l'objet de ce dossier. Il établira d'abord comment on peut acquérir des connaissances solides, puis il montrera les limites de nos sens ainsi que les façons dont on peut être influencé. Des discussions ou des expériences à réaliser, en classe dans différents cours (EPC, sciences, français) ou en ateliers non-scolaires, constituent le premier pas qui est ensuite suivi d'une phase de consolidation résumant les concepts acquis. Il se terminera par des résumés en images des bons réflexes à avoir dans divers domaines (médecines alternatives, théories du complot, analyse d'information).



# Programmes et compétences en lien avec ce dossier

## A. Éducation par la citoyenneté

### A.1 Premier degré

« Construire une pensée autonome et critique »	1. Élaborer un questionnement – en particulier enjeux multiples, pertinence et fiabilité, alternatives	<b>Chapitre 1</b> (A • D)
	2. Assurer la cohérence de la pensée – en particulier organiser les idées, préjugés, erreurs de raisonnement, contre-exemples, distinguer les énoncés	<b>Chapitre 1</b> (B • D) <b>Chapitre 2</b> (C)
	3. Prendre position de manière argumentée	<b>Chapitre 1</b> (D • E • F • G) <b>Chapitre 3</b> (D) <b>Chapitre 4</b> (C) <b>Chapitre 5</b> (A)
« Se connaître soi-même et s'ouvrir à l'autre »	Module 5 : Reformuler et analyser depuis une perspective différente	<b>Chapitre 1</b>
« S'engager dans la vie sociale et l'espace démocratique »	Module 9 : organiser un débat	<b>Chapitre 1</b> (B • F • G) <b>Chapitre 3</b> (D) <b>Chapitre 4</b> (A • D)

### A.2 Deuxième degré

<b>UAA2.1.1</b>	Discours et pièges du discours	<b>Chapitre 1</b> (B • C • D • E) <b>Chapitre 2</b> <b>Chapitre 3</b> (D) <b>Chapitre 4</b> <b>Chapitre 5</b> (A)
<b>UAA2.1.2</b>	Éthique et technique	<b>Chapitre 3</b> (D)
<b>UAA2.1.3</b>	Stéréotypes, préjugés et discrimination	<b>Chapitre 2</b> (C)
<b>UAA2.2.1</b>	Diversité des discours sur le monde (savoir vs croire)	<b>Chapitre 1</b> (B • C • D • E • G)
<b>UAA2.2.2</b>	Médias et information	<b>Chapitre 1</b> (B • C) <b>Chapitre 3</b> (D) <b>Chapitre 5</b> (A) + Résumé complot

### A.3 Troisième degré

<b>UAA3.1.2</b>	Science et expertise	<b>Chapitre 1</b>
-----------------	----------------------	-------------------

## B. Compétences primaire et 1<sup>er</sup> degré

### B.1 Éveil scientifique

<b>Savoir faire</b>	Rencontrer et appréhender une réalité complexe C1 à C4 (surtout C4)	<b>Chapitre 1</b> (B • C • D)
	Investiguer des pistes de recherche, procédure expérimentale C5	<b>Chapitre 1</b> (F) <b>Chapitre 5</b> (B)
	Élaborer des principes, des conceptions... C16	<b>Chapitre 1</b> (G)
<b>Savoirs</b>	Histoire de la vie et des sciences (qu'est ce que la science)	<b>Chapitre 1</b>

### B.2 Éducation par la technologie

	Émettre des hypothèses – pertinence, réguler	<b>Chapitre 1</b> (D • F) <b>Chapitre 5</b> (B)
--	--	--

### B.1 Éveil historique/géographique, savoir-faire commun

<b>Savoir-faire commun</b>	2.1 Se poser des questions 2.2 Construire une démarche de recherche 2.4 Exploiter l'information, vérifier sa pertinence 2.5 Valider une démarche de recherche 2.8 Agir et réagir	<b>Chapitre 1</b> (A • B • C • D • F • G)
----------------------------	--	---

## C. Compétences terminales et savoirs communs professionnel et technique 3<sup>e</sup> degré

<b>1.3 S'approprier les outils de communication et réflexion</b>	Analyse critique	<b>Chapitre 5</b> (A)
	Plausibilité de l'information	<b>Chapitre 1</b> (C)
	Débats	<b>Chapitre 1</b> (B • F • G) <b>Chapitre 3</b> (D) <b>Chapitre 4</b> (A • D)
<b>2.2 se situer par rapport aux technologies et aux sciences</b>	Qu'est ce que la science	<b>Chapitre 1</b>

## D. Compétences FR professionnel et technique 2e-3e degré (hors 7e année)

<b>UAA1</b>	Rechercher l'information	<b>Chapitre 3 (D)</b>
<b>UAA3/4</b>	Défendre une opinion à l'écrit/l'oral	<b>Chapitre 1 (A • B • D • F • G)</b> <b>Chapitre 3 (D)</b> <b>Chapitre 4 (A • C • D)</b> <b>Chapitre 5 (A)</b>

## E. Compétences FR général 2e-3e degré

<b>Compétences terminales : Lire</b>	3. Exercer son esprit critique	<b>Chapitre 1 (E)</b> <b>Chapitre 3 (D)</b> <b>Chapitre 4 (C)</b> <b>Chapitre 5 (A)</b> Exercices d'argumentation <b>Chapitre 1 (A • B • D • F)</b>
<b>Compétences terminales : Écrire</b>	2. Différents types de texte – texte argumenté	<b>Chapitre 1</b>
<b>Compétences terminales : Écrire</b>	4. Techniques de conviction	<b>Chapitre 1</b> <b>Chapitre 4</b>
<b>Compétences terminales : Parler/Écouter</b>	2. Participer à différentes situations de communication	Débats aux <b>Chapitre 1 (B • F • G)</b> <b>Chapitre 3 (D)</b> <b>Chapitre 4 (A • D)</b>
<b>Compétences terminales : Parler/Écouter</b>	6. Techniques de conviction	<b>Chapitre 1</b> <b>Chapitre 4</b>
<b>Savoirs disciplinaires</b>	Savoirs sur l'homme et le monde : notions de psychologie	<b>Chapitre 2</b> <b>Chapitre 3</b> <b>Chapitre 4</b>

## F. Compétences SC général 2e-3e degré

<b>Sciences de base :</b> <b>1. Compétences et attitudes communes</b>  <b>Savoirs</b>	A. Attitudes indispensables à tout citoyen (ouverture d'esprit et scepticisme)	<b>Chapitre 1 (B • C • D • E)</b>
	B. Compétences scientifiques	<b>Chapitre 1 (F)</b> <b>Chapitre 5 (B)</b>
<b>Sciences de base :</b> <b>2. Compétences et savoirs disciplinaires</b>	2.3 vivre en société (argumentation rationnelle)	<b>Chapitre 1 (D • E • F • G)</b>

<b>Sciences générales : 1. compétences et attitudes communes</b>	Raisonnements, expériences...	<b>Chapitre 1</b> (E) <b>Chapitre 5</b> (B)
	A. attitude en accord avec l'éthique scientifique	<b>Chapitre 1</b> (B • C • D • E)
	B2. Conduire une recherche, utiliser des modèles	<b>Chapitre 1</b> (F) <b>Chapitre 5</b> (B)
	B3. utiliser des procédures expérimentales	<b>Chapitre 1</b> (F)
	B4. Bâtir un raisonnement logique	<b>Chapitre 1</b> (B • D • E • G)
	B6. Résoudre des applications concrètes	<b>Chapitre 1</b> (G) <b>Chapitre 5</b> (B)
	B9. Établir des liens entre démarches et notions vues en sciences et ailleurs	<b>Chapitre 1</b> (G) <b>Chapitre 5</b> (A)
<b>3° degré Biologie UA5</b>	Savoir faire "distinguer un argument scientifique d'une croyance"	<b>Chapitre 1</b> (B)
<b>3° degré Biologie UA8 et UA9 argumentation</b>		Exercices d'argumentation en <b>Chapitre 1</b> (A • B • D • F) <b>Chapitre 3</b> (D) <b>Chapitre 4</b> (C) <b>Chapitre 5</b> (A)



Le fonctionnement du dossier



Signale les activités avec fiche élève dans le cahier de l'apprenant



Indique une proposition de débat à lancer ou d'expérience à effectuer avec les élèves



Indique une proposition d'activité pour aller plus loin



Indique une solution

# Table des matières

1.	Désormais, je le sais vraiment...	10
	A. Aie, je suis malade	10
	B. C'est un fait	17
	C. C'est certain	20
	D. C'est une preuve	23
	E. Il y a une raison	31
	F. C'est testé	38
	G. Ce n'est qu'une théorie	55
	Résumé	60
2.	Je l'ai vu... ou pas ?	62
	A. Pas là !	62
	B. Pourtant bien là !	67
	C. Mais si !	70
	Résumé : problèmes de jugement	74
3.	Mais je m'en souviens !	75
	A. La rumeur	75
	B. Un invité surprise	77
	C. Un souvenir précis	79
	D. Confirmation	80
	Résumé : la mémoire imparfaite	83
4.	Minfluencer, moi jamais !	84
	A. Lire dans les pensées	84
	B. L'effet Forer	85
	C. Mon préféré...	87
	D. Interaction directe	89
	Résumé : repérer les façons de se (faire) tromper !	91
5.	Je m'y mets	93
	A. Analyse critique	93
	B. Testez !	100
6.	Résumés en image	104
7.	Pour aller plus loin encore	107
8.	Cahier de l'apprenant	110

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

Les humains ont lentement construit un ensemble de connaissances<sup>1</sup>. C'est sur elles que nous basons nos décisions. Mais pour que ces décisions soient les meilleures, il faut que ces connaissances soient solides. Comment peut-on y arriver ? Cette partie développe cette question étape par étape, notamment en utilisant le domaine de la santé.

## A. Aie, je suis malade

**Objectif : comparer diverses sources d'information,  
en pesant le pour et le contre**

**Méthode : débattre, prendre position de manière argumentée**



<sup>1</sup> Nous aborderons uniquement ici les connaissances objectives et fiables – efficacité de telle médecine, produit de telle réaction chimique, trajectoire de telle planète... – sur le monde naturel qui nous entoure, et non les jugements (moraux ou esthétiques) ou les croyances et les opinions personnelles sur un monde surnaturel.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



A1. Vous avez le nez qui coule et vous tousez beaucoup... Beaucoup de gens peuvent vous conseiller – à qui pensez-vous ?



A2. Voici une série de sources d'information qui peuvent être utiles pour choisir le traitement approprié. Pour chacune, trouvez leurs avantages et leurs inconvénients.

	Avantage(s)	Inconvénient(s)
<b>Publicité ou représentant</b>	La firme fabriquant et vendant le traitement possède probablement une connaissance de première main de celui-ci.	Une publicité est courte et sans interaction, et un représentant n'a pas nécessairement les connaissances médicales requises pour un diagnostic : leur but premier est de vendre, pas de guérir un patient. Ils peuvent donc ne pas dire (toute) la vérité, et/ou enjoliver les faits, pour faire du bénéfice...
<b>Oui-dire</b>	Le traitement aurait prouvé son efficacité sur quelqu'un. Si mes proches s'y fient, je peux peut-être m'y fier aussi.	Comme on le verra plus loin, la mémoire est loin d'être parfaite... En outre, une anecdote ne constitue pas une preuve. [on peut demander aux élèves de trouver quelques cas où une chose qu'on leur a rapportée ne s'est pas révélée correcte]
<b>Thérapeute</b>	Il a peut-être croisé des personnes ayant un problème similaire au mien, il a peut-être une expérience de terrain.	Ce titre n'est pas protégé – tout le monde peut se dire « thérapeute ». Un tel titre n'a donc pas de valeur intrinsèque. Il n'assure en aucun cas que le traitement proposé a prouvé son efficacité.

## 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

<b>Ami ou parent</b>	Le traitement a prouvé son efficacité une fois.	Ami ou parent n'ont pas les capacités de faire un diagnostic médical : il se peut que vous souffriez d'une autre maladie qui présente les mêmes symptômes que celle qu'ils ont eue mais qui ne peut être soignée de la même manière. De plus, même si c'est la même maladie, d'autres choses peuvent expliquer une guérison... Le corps peut même s'être guéri naturellement : un test unique, sans comparaison objective, ne suffit pas.
<b>Médecin généraliste ou spécialiste</b>	Ils ont eu une formation à la santé, basée sur des données fiables. Le généraliste a une connaissance large des maladies, le spécialiste une connaissance plus pointue mais dans un domaine spécifique.	Ce sont des humains, donc imparfaits : même parfaitement honnêtes, ils peuvent se tromper, ne pas tout savoir, ne pas connaître les dernières recherches, ou se laisser influencer par une publicité ou un représentant.
<b>Chercheur ayant testé</b>	Étant responsable du test du traitement, il connaît particulièrement bien son efficacité. De plus, s'il appartient au secteur public (université) et pas à une entreprise spécifique, il n'a pas d'intérêt dans la vente du médicament et a donc jugé en toute objectivité.	Il n'est pas médecin : on retrouve donc le problème du diagnostic évoqué plus haut – il se peut que les symptômes ressentis ne soient pas liés à une maladie que le traitement proposé peut guérir... Il est aussi humain, avec toutes les limites que cela implique (cf. ci-dessus).

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

<p><b>Site internet</b></p>		<p>Tout le monde peut faire un site web ou poster une vidéo sur YouTube. Il n’y a pas de gendarme, pas de vérification sur le net. Selon les cas, un site peut rapporter des faits avérés, être une simple vitrine publicitaire, ou colporter des informations fausses (volontairement ou non). Pour établir la fiabilité d’un site web, il faut déterminer l’auteur et ses compétences, vérifier l’information (sur un site indépendant – éliminez les cas de recopiage !), et tester l’opposition (un autre site dit-il le contraire ? est-il plus fiable ?). De plus, dans ce cas, le diagnostic devra être posé par vous, même si vous n’avez aucune compétence médicale.</p>
-----------------------------	--	---

 A3. À votre avis, quels sont les avantages et inconvénients de chacune des possibilités ci-dessous ?

	<b>Avantage(s)</b>	<b>Inconvénient(s)</b>
<p><b>Un médicament ne contenant aucun principe actif</b></p>	<p>De nombreuses maladies bénignes guérissent naturellement. Toutefois, le simple fait de donner un « médicament », même s’il ne contient aucun principe actif, renforce le taux de guérisons naturelles : il s’agit de l’effet placebo.</p>	<p>Si la maladie est grave, nos défenses naturelles ne suffisent plus et l’on a alors besoin d’un véritable médicament, avec un principe actif qui aide à détruire l’infection.</p>
<p><b>Un médicament populaire</b></p>	<p>Cela suggère que beaucoup de gens l’ont utilisé avec succès, il est donc probablement sûr et efficace.</p>	<p>Populaire n’implique pas nécessairement efficacité et sûreté : il faut vérifier !</p>

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

<b>Un médicament cher</b>	Un prix élevé suggère qu'il est peut-être le résultat de nombreuses recherches médicales et peut donc constituer une avancée par rapport à ce qui existait.	Cher n'implique pas nécessairement efficacité : il faut vérifier ! On a ainsi pu montrer qu'un médicament pénible (mauvais goût) ou cher entraîne un taux de guérisons naturelles plus élevé... même s'il ne contient rien qui puisse guérir la maladie : il s'agit du renforcement d'un effet placebo.
<b>Un médicament connu</b>	Le fait d'être connu suggère qu'il a été testé pendant des années, et est donc probablement sûr et efficace.	Connu n'implique pas nécessairement efficacité : il faut vérifier ! Le médicament est peut-être simplement très connu à cause de campagnes de publicité efficaces, mais l'efficacité du marketing ne garantit en rien celle du traitement !
<b>un médicament naturel</b>	Le fait d'être naturel suggère l'absence d'effets secondaires.	Si certains médicaments ont été trouvés dans la nature, il existe des poisons tout aussi « naturels »... C'est un adjectif qui ne dit rien de l'innocuité ou de l'efficacité du médicament. C'est un excellent argument publicitaire, en revanche ! Rappelons que la décoction d'écorce de saule fonctionnait bien pour faire baisser la fièvre ou la douleur, mais elle avait un inconvénient majeur : des douleurs très fortes à l'estomac... un inconvénient qui a pu être fortement diminué quand son composé actif a été isolé et synthétisé chimiquement donnant naissance... à l'aspirine ! À noter : on peut faire un reproche similaire à un médicament « artificiel » : là aussi, il existe des poisons synthétiques... Il faut aller plus loin qu'un simple label !
<b>Un nouveau médicament</b>	La nouveauté suggère qu'il est peut-être le résultat des dernières recherches médicales et peut donc constituer une avancée par rapport à ce qui existait.	Nouveauté n'implique pas nécessairement efficacité ou absence d'effet secondaire : il faut vérifier ! De plus, certaines firmes utilisent l'attrait de la nouveauté pour vendre davantage : en changeant l'emballage ou la couleur d'une pilule, le médicament semble « nouveau » et « meilleur » alors qu'il ne l'est pas nécessairement !

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

<p><b>Un médicament ancien</b></p>	<p>L'ancienneté suggère qu'il a été testé pendant des années et qu'il est donc probablement sûr et efficace.</p>	<p>Ancien n'implique pas nécessairement efficacité et sûreté : il faut vérifier ! Surtout que là aussi, c'est souvent utilisé comme argument de vente (et parfois alors que ce n'est même pas vraiment « ancien ») ! Souvenons-nous que la recherche progresse, et que certaines choses « anciennes » ne sont plus utilisées, et pour de bonnes raisons : par exemple, on ne fait plus de saignées alors que c'était une solution très populaire il y a quelques siècles, tout comme on a rejeté la solution médiévale de déposer des excréments sur des plaies ouvertes. Dans les deux cas, on a fini par se rendre compte que ces traitements faisaient plus de mal que de bien... Et cela est valable pour des traitements plus récents (cf. scandales du viox, de la thalidomide ; pour un exemple de traitement dit « doux/alternatif », voir le scandale des herbes chinoises pour maigrir qui provoqua des problèmes rénaux graves...).</p>
<p><b>un médicament testé sur des cellules en labo</b></p>	<p>Un test sur des cellules permet d'établir si le traitement agit contre la maladie au niveau microscopique.</p>	<p>De nombreuses choses peuvent « tuer » des bactéries ou virus dans une éprouvette – un lance-flamme, par exemple... Bref, il faut savoir exactement en quoi consiste le test effectué. De plus, ce n'est jamais que la première étape de validation d'un traitement : il se peut qu'il fonctionne pour quelques cellules mais pas sur un être vivant entier, ou qu'il résolve le problème d'un organe mais crée un autre problème pour un autre organe. De plus, il se peut que le test n'ait pas été fait correctement, rendant les résultats sans valeur.</p>
<p><b>un médicament testé sur des animaux</b></p>	<p>Un test sur des animaux permet d'étudier plus en détail l'efficacité d'un traitement, ainsi que ses possibles effets secondaires.</p>	<p>Ce n'est qu'une étape de validation d'un traitement : il se peut qu'il fonctionne pour un animal mais pas sur un humain, ou que le test n'ait pas été fait correctement. On peut aussi poser des questions éthiques sur l'utilisation d'animaux mais combien d'humains accepteraient de tester quelque chose qui n'a pas été démontré efficace et sans danger sur d'autres êtres vivants ?</p>

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

<b>un médicament testé sur des humains</b>	C'est la dernière étape de validation d'un traitement : on teste d'abord sur des sujets sains (pour vérifier l'innocuité) puis sur des malades (pour vérifier l'efficacité). Sans cela, impossible de savoir si le médicament fonctionne réellement et n'a pas d'effets secondaires importants.	Il se peut que le test n'ait pas été fait correctement (sans comparaison, sans double aveugle, sur trop peu de personnes, pas assez longtemps, sur un groupe inadéquat,...). Les exercices qui suivent expliqueront les ingrédients nécessaires à un test fiable.
--	---	---

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

## B. C'est un fait

**Objectif : comparer diverses sources d'information,  
en pesant le pour et le contre**

**Méthode : débattre, prendre position de manière argumentée**

Quand on veut discuter, il est important de distinguer une affirmation vérifiable d'un sentiment, d'une opinion ou d'un jugement de valeur. Une affirmation vérifiable est une chose dont on peut prouver (par une observation ou une expérience) la véracité de manière objective. Si cela se vérifie, alors on obtient un fait établi. Les opinions, sentiments, et valeurs, en revanche, sont subjectives. Un sentiment est personnel (j'aime, j'ai peur de,...) – il s'écoute mais ne peut pas être véritablement discuté (on ne peut affirmer « non, tu n'aimes pas », « non, tu n'as pas peur »). D'autre part, on ne peut établir si une opinion ou un jugement de valeur sont vrais ou faux mais on peut néanmoins en discuter et confronter les opinions.



# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



B1. Les phrases ci-dessous sont-elles vérifiables ou non ?

**Attention : on ne demande pas si elles sont vraies !**

1. M. X a assassiné Mme Y dans la bibliothèque avec le chandelier.
2. Paris est la capitale de la France.
3. Je déteste les œuvres de Picasso.
4. La peinture de Magritte, c'est n'importe quoi.
5. Le médicament Z guérit le rhume.
6. Inti est le dieu suprême et il refuse que tu agisses ainsi.
7. L'imposition des mains peut guérir le mal de dos.
8. Les chats volent comme les oiseaux.
9. Elle a 35 ans.
10. Il pleut ici.
11. Le premier ministre n'a aucune idée pour résoudre la crise migratoire.
12. En 2017, il y avait 35% de chômeurs en Belgique.
13. J'ai eu 20/20 à l'interro de math.
14. Il entend des voix dans sa tête, il dit que ce sont des morts qui lui parlent.
15. Les vaches produisent du jus d'orange dans leurs pis.



1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15 sont vérifiables (9 et 10 dépendront évidemment du contexte, « elle » et « ici » pouvant se référer à diverses choses...) ; 3 et 14 sont des sentiments – 14 est tout à fait personnel et invérifiable (comment savoir ce qu'il se passe dans la tête de quelqu'un ?) ; 4, 6, 11 sont des opinions ou jugements de valeur.



B2. Prendre un livre ou un magazine, consulter une page wikipédia ou un fil facebook/twitter/... Choisissez-y quelques phrases et discutez s'il s'agit d'affirmations vérifiables ou d'opinions.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



B3. Est-ce un fait établi ou une opinion ?

Un ami vous dit « un commentaire du Dr G prouve que les patients atteints de maux de dos choisiraient un traitement moins agressif s'ils étaient informés des risques et bénéfices des différentes options thérapeutiques. »

Vous lisez sur un site d'information : « Le Dr G, spécialiste du dos à la clinique R – endroit reconnu pour ses traitements dans ce domaine – dit qu'un test montre que la plupart des patients choisiraient un traitement moins agressif s'ils étaient informés des risques et bénéfices des différentes options thérapeutiques s'offrant à eux. »



Ces exemples montrent que la division fait/opinion n'est pas toujours simple quand on y réfléchit en profondeur. Le premier cas est plus une opinion déguisée qu'un fait véritable : aucune preuve n'est fournie pour appuyer que le Dr G a une quelconque expérience dans le domaine, ou que les patients feraient ceci ou cela. Le second cas correspond plus à un fait car on possède plus d'informations : on peut vérifier que le Dr G est bien un spécialiste, qu'il travaille bien à la clinique R, que cette clinique est bien un endroit reconnu pour les traitements du dos, que le Dr G a bien effectué un test et que ce dernier a bien donné le résultat présenté.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

## C. C'est certain

**Objectif : établir le degré de vraisemblance d'affirmations**

**Méthode : réflexion, débat**

Une affirmation peut être impossible, improbable, possible, probable, ou prouvée. Dire qu'une chose est acceptable implique simplement que la chose en question est logiquement et physiquement **possible** au vu de nos connaissances actuelles : elle ne les contredit pas et pourrait donc se produire. Une chose **impossible** ne peut, elle, se produire, quel que soit l'état de nos connaissances. Une chose **probable** a des chances de se produire, et sera considérée ici comme ayant plus de chance de se produire que de ne pas se produire (et vice-versa pour l'improbable). Une chose devient un fait **prouvé** si un test, une expérience, ou une observation a permis de montrer que cela se produisait effectivement. Cela ne veut pas dire que le fait est nécessairement « vrai » : le test peut avoir été mal fait, l'observation mal interprétée, etc. On parle donc de fait vraisemblable (ayant de grandes chances d'être correct) plutôt que de « vérité » absolue.

Plus une affirmation est improbable, plus la preuve apportée doit être forte ; au contraire, une affirmation banale n'a que peu d'intérêt et exige très peu de preuve. Prenons l'exemple des équidés, repris du cours de Richard Monvoisin<sup>1</sup> :

- « j'ai vu un cheval » : ça n'a que très peu d'intérêt, mais c'est probable et il n'y a pas besoin de grande preuve pour convaincre votre voisin que c'est vrai.
- « j'ai vu un zèbre » : c'est intéressant, mais peu probable en Europe à moins d'être dans un zoo, et il faudra donc apporter une bonne preuve pour persuader les gens de la véracité de l'observation.
- « j'ai vu une licorne » : c'est hyper-intéressant, mais extrêmement peu probable (aucun signe de licorne jusqu'ici dans nos forêts), et une preuve très solide sera donc requise.

Cette différence de niveau de preuve peut a priori sembler anormale, voire vexatoire (c'est un reproche aux scientifiques souvent entendu !). Elle est pourtant nécessaire : qui comprendrait que des chercheurs passent des mois à démontrer une affirmation banale ? A contrario, si une nouvelle information bouscule nos connaissances au point de nécessiter un renversement complet de tout ce que l'on connaît, on y réfléchira à deux fois avant de l'accepter et de bouleverser tout. Cela ne veut pas dire que, si la preuve est apportée, la révolution ne se fera pas ; c'est juste qu'on ne renverse pas un caillou comme on renverse une montagne.

---

<sup>1</sup> [www.cortecs.org/materiel/la-maxime-de-hume-et-le-poids-de-la-preuve](http://www.cortecs.org/materiel/la-maxime-de-hume-et-le-poids-de-la-preuve)

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



C1. Selon vous :

La vie sur une autre planète c'est : impossible – improbable – possible – probable – prouvé.

La téléportation c'est : impossible – improbable – possible – probable – prouvé.

Les fantômes c'est : impossible – improbable – possible – probable – prouvé.



- La vie sur une autre planète est tout à fait possible et est même considérée comme probable par une bonne partie de la communauté scientifique. Elle n'a en revanche pas été prouvée.
- La téléportation est prouvée au niveau des particules puisque des physiciens ont pu en téléporter... Toutefois, on n'a jamais téléporté des objets de grande taille comme des humains, contrairement à ce que l'on voit dans certains films !
- Les fantômes sont improbables : dans de nombreux cas, on a pu montrer que des raisons physiques ou psycho-physiologiques expliquaient les phénomènes que les gens rapportaient comme « preuve » de leur existence. Il n'existe donc aucune preuve tangible de l'existence de fantômes, ce qui n'empêche pas la croyance en ces « entités » étant donné qu'on tombe alors dans le domaine de l'opinion, qui s'accommode de l'absence de preuve.



C2. Prendre l'exemple d'un livre ou d'un film de science-fiction, et discuter de la vraisemblance de son contenu.

Exemples :

- Star Wars : Prouvé : il existe des planètes à deux « soleils »  
Improbable/impossible : le sabre laser
- Gravity : Prouvé : il existe des débris spatiaux et ils posent problème  
Improbable/impossible : les stations spatiales internationale et chinoise à des altitudes quasi identiques
- Minority Report : Prouvé : il existe un moyen de faire de la reconnaissance faciale et des publicités ciblées, il existe des ordinateurs contrôlables « à main levée »  
Improbable/impossible : la précognition
- Interstellar : Prouvé : on a montré que l'écoulement du temps change si l'on est proche ou éloigné d'un objet massif  
Improbable/impossible : les trous de ver permettant des raccourcis dans l'espace-temps pour les vaisseaux spatiaux

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



C3. Voici votre curseur de vraisemblance. Disposez-y les affirmations suivantes :

1. Je vais avoir une mauvaise note en math.
2. Le préfet est actuellement dans son bureau.
3. Richard a vu un moineau.
4. Les extraterrestres ont construit Stonehenge, en découpant au laser les pierres dans une carrière éloignée et en les amenant sur place grâce à leur soucoupe volante.
5. Richard a vu un condor.
6. Des humains du néolithique ont construit tous les monuments mégalithiques à l'aide de techniques simples, comme celles proposées par l'archéologie expérimentale.
7. Richard a vu un ptérodactyle.

Une fois placés sur le curseur, établissez l'intérêt que pourrait avoir ces différentes affirmations pour faire avancer nos connaissances. Enfin, demandez-vous quel niveau de preuve (preuve très faible, preuve très forte) serait nécessaire pour vous convaincre de chaque affirmation.

« Très improbable »

« Très probable »

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

## D. C'est une preuve

**Objectif : établir comment obtenir une preuve, trouver des alternatives, peser le pour et le contre**

**Méthode : mise en situation**

Pour établir le statut d'une affirmation vérifiable, il faut apporter des preuves, de bonnes preuves.

*Quand Anatole est revenu au vestiaire après une course dehors, il a croisé Jonathan qui en sortait, d'un air pressé ; en récupérant ses affaires, il a remarqué que son sac était ouvert et que le smartphone qui était dedans avait disparu. Il a immédiatement été trouver son prof de gym, lui disant que Jonathan avait volé son smartphone.*

*Sur quelles preuves se base Jonathan ? Sont-elles valides ? Sont-elles suffisantes ? Quelles autres preuves pourraient soutenir ou déforcer l'accusation ?*

Lorsqu'on cherche à apporter la preuve d'un fait, cette preuve doit être :

- **Pertinente** : dans des débats, on propose parfois des arguments qui n'ont rien à voir avec le sujet. Par exemple, lors d'une discussion sur la SNCB, on vous dira que les trains arrivent peut-être en retard, mais les bus, c'est bien pire (et alors ? on parle des trains, pas des bus, et le retard de l'un n'excuse en rien celui de l'autre !).
- **Précise** (sans équivoque) et **exacte** (conforme à la réalité) : la preuve doit indiquer le fait. Par exemple, dire que le voleur avait un chapeau est plus vague qu'avoir une photo du vol où l'on voit le visage du malfaiteur.
- **Solide et fiable** : la preuve doit résister à l'analyse – par exemple, les témoignages oculaires sont notoirement très peu fiables : aux États-Unis, 300 condamnations à mort ont finalement été annulées grâce à des analyses ADN démontrant de manière indubitable que le condamné était innocent, or les témoignages avaient joué un rôle dans environ 75% des cas ! (voir aussi chapitres suivants sur les limites de nos sens et les influences subies)
- **Prise dans son contexte** : quand on sort des choses de leur contexte, on peut leur faire dire n'importe quoi... Par exemple, imaginez un buzz sur la une photo d'une actrice bien connue arborant un voile avec la mention « elle s'est convertie » sans rien préciser d'autre, alors qu'elle visitait l'Iran (où une tenue spécifique est imposée aux femmes) ou qu'il s'agit d'une photo du tournage d'un film où elle joue une musulmane voilée.

En outre, il faut toujours se demander si **autre chose** ne pourrait pas **expliquer la situation** et si la **source** qui avance une preuve est **fiable** et n'a **pas un intérêt** quelconque dans l'affaire...

## 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



Dans le cas ci-dessus, la preuve de la culpabilité de Jonathan est au mieux circonstancielle. De plus, bien d'autres choses pourraient expliquer que Jonathan quittait les vestiaires l'air pressé (par exemple son cours suivant se donnait dans une classe se trouvant assez loin, ou il avait reçu l'annonce d'une mauvaise nouvelle et se dépêchait de rentrer à la maison). Il existe aussi d'autres possibilités pour expliquer que le smartphone n'est pas dans le sac (le voleur peut être passé bien avant qu'Anatole ne revienne, Anatole a peut-être oublié son smartphone chez lui, ou Anatole pourrait mentir car, ayant perdu son smartphone, il ne veut pas se faire punir à la maison). La preuve apportée n'est donc pas assez spécifique. Tout cela ne veut pas dire que Jonathan est nécessairement innocent, mais simplement qu'il peut être innocent ou coupable : il faut plus d'information pour le condamner. Si l'on trouvait le smartphone sur Jonathan, ou ses empreintes sur le sac d'Anatole, les choses seraient différentes : les preuves seraient bien plus solides.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



D1. Visionner un épisode de série policière et analyser l'enquête. Quelles sont les preuves au début de l'enquête, pouvaient-elles être interprétées d'une seule façon ? Quelles sont celles qui ont ensuite été découvertes ? Est-ce que l'interprétation de certaines a changé (d'initialement incriminantes à écartées) ? Quelles sont celles finalement retenues ?



D2. Votre voisin se balade avec un aérosol, vous lui demandez pourquoi et il vous répond que c'est un antigirafe. La preuve en est qu'il n'y en a pas dans le coin. Comment jugez-vous la preuve apportée ? Examinez à la lumière des critères vus précédemment.



La preuve par l'absence de girafes est évidemment non pertinente : il n'y a pas de girafes dans notre pays, mis à part dans les zoos...



D3. Vous avez un gros rhume qui vous embête, et un ami vous assure que, quand ça lui est arrivé, il a bu chaque matin une tasse de thé vert avec une cuillère de piment et ça l'a guéri. Comment jugez-vous la preuve apportée ? Examinez à la lumière des critères vus précédemment.



La preuve est bien directement liée au problème (donc pertinente), l'injonction précise, non sortie de son contexte et l'ami est a priori fiable. Cependant, n'y a-t-il pas autre chose qui explique la guérison ? Par exemple, quand vous avez un rhume et que vous ne faites rien, n'arrive-t-il pas que vous en guérissiez quand même ? Il s'agit donc d'une simple expérience personnelle, sincère, mais pas nécessairement correcte.



D4. « Achetez la machine Stopik ! Elle élimine tous les moustiques de votre chambre ! » Suite à cette publicité, Simon achète la machine et la place dans sa chambre. La nuit qui suit, il n'est effectivement pas piqué, alors qu'il l'avait été les nuits précédentes. Comment jugez-vous la preuve apportée ? Examinez à la lumière des critères vus précédemment.



De nouveau, Simon apporte une preuve pertinente, précise et exacte, non sortie de son contexte et a priori fiable. Pourtant, l'absence de moustiques n'est pas nécessairement due à la machine... En effet, la quantité de moustiques dépend de divers paramètres, notamment météorologiques (humidité, chaleur,...), et il arrive qu'on ait des moustiques une nuit et aucun une autre. Il existe ici tout un ensemble de paramètres expliquant la présence ou l'absence de moustiques et seul un a été contrôlé : la présence ou l'absence de la machine. Même si Simon est très content de son achat, cela ne constitue en aucun cas une preuve de l'efficacité de la machine.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



D5. Pour tous les cas ci-dessous, essayez de trouver s'il existe une explication ou conclusion alternative.

**Attention : on ne demande pas si elles sont vraies !**

1. Une étude faite sur 140 000 femmes a montré que celles qui allaitaient au moins un an au cours de leur vie avaient moins de chances d'avoir une attaque cardiaque, des problèmes de cholestérol ou d'hypertension. Cette meilleure santé étant due à l'allaitement, il faut encourager celui-ci.
2. Les mesures du gouvernement en matière d'emploi sont efficaces car le taux de chômage a baissé.
3. Le médicament X est dangereux pour les bébés : on l'utilise depuis les années 1990, et on a assisté depuis à une explosion des cas d'autisme chez les enfants. Il faut l'interdire.
4. La cantine a pour but de nourrir tous les élèves, mais certains n'aiment pas ce qu'on propose. Il faut donc obliger l'école à fournir de la variété.
5. Les femmes musulmanes portent le voile et, puisqu'on ne fait aucune différence entre élèves sur base de leur religion, il est logique de leur laisser le porter à l'école. D'ailleurs, une interdiction empêcherait certaines filles d'aller à l'école. Aucune interdiction ne devrait donc être prise.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



1. L'allaitement peut ne pas être la cause de la meilleure santé. Par exemple, celles qui décident d'allaiter peuvent mener une vie plus saine dès le départ, faussant la comparaison ; celles qui n'ont pas allaité peuvent ne pas l'avoir fait à cause de problèmes de santé (les médicaments passant dans le lait !) ; celles qui n'ont pas allaité peuvent travailler, ce qui génère plus de stress, un facteur connu pour causer les problèmes de santé mentionnés.
2. Comment le taux de chômage est-il défini ? Si des mesures ont été prises pour éliminer des personnes sans travail des statistiques, le chômage peut baisser sans qu'il n'y ait plus de personnes qui travaillent...
3. Une corrélation entre deux phénomènes est un outil à manier avec doigté. Une des premières choses à vérifier est la définition : en effet, la définition d'autisme a changé au cours du temps et été fortement élargie ces dernières années, menant à une explosion des cas enregistrés qui n'a rien à voir avec l'introduction d'un nouveau traitement, l'arrivée de l'euro, ou l'explosion du nombre de missions vers Mars (pour donner d'autres exemples tout aussi récents et non liés).
4. Le but de la cantine est-il bien celui-là ? Si l'objectif est plutôt de fournir des repas à moindre coût aux élèves, introduire de la variété, une décision coûteuse, peut être un problème !
5. Cette question polémique présente de nombreux arguments pour/contre. Voici quelques positions alternatives à celle présentée plus haut : il n'y a pas de besoin d'un marqueur religieux personnel (voile, kippa, ou autre) à l'école publique ; la religion est affaire privée non publique ; le choix de la jeune fille n'est pas nécessairement, véritablement, libre et indépendant (endoctrinement depuis le plus jeune âge sans proposition d'alternative, pression de la famille, des voisins, ou du groupe d'amis) ; le voile n'est pas une obligation religieuse, comme l'ont rappelé divers imams éminents, il s'agit d'une tradition (dont l'origine n'est parfois même pas liée au pays des ancêtres de l'élève) ; les femmes musulmanes se battent en de nombreux endroits pour pouvoir ne pas le porter car le voile est le marqueur d'un statut inférieur de la femme ; le voile est censé calmer les hommes (excités à la vue de toute chevelure) mais si le problème est chez eux alors eux seuls devraient subir une contrainte, pas elles.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



D6. Voici une série de preuves possibles. À votre avis, quels sont leurs avantages et leurs inconvénients ?

	Avantage(s)	Inconvénient(s)
<b>Intuition</b>	Simple à comprendre puisque nous avons tous des intuitions.	L'intuition diffère fort d'une personne à l'autre, donc s'avère sans valeur objective.
<b>Expérience personnelle</b>	Simple à comprendre, elle constitue un exemple du phénomène.	On généralise à partir d'un seul cas. De plus, nos observations et nos souvenirs sont filtrés par nos biais cognitifs, nos préjugés et nos valeurs (voir chapitres suivants). On se souvient souvent de ce que l'on veut voir et de ce qui est compatible avec ce que l'on sait déjà...
<b>Témoignage</b>	Simple à comprendre, il constitue un exemple du phénomène.	On généralise à partir d'un seul (ou de quelques) cas. De plus, les témoignages mis en avant (dans des reportages, des publicités, etc.) sont souvent bien choisis : ils ne reflètent pas nécessairement la variété des résultats observés mais appuient simplement la thèse à démontrer.
<b>Observations personnelles</b>	Une série d'observations peut fournir une information fiable si de nombreuses personnes observent la même chose dans des conditions optimales (sans stress, sans biais, sans attentes envers le résultat, etc.).	Nos observations et nos souvenirs sont filtrés par nos biais cognitifs, nos préjugés et nos valeurs (voir chapitres suivants). On se souvient souvent de ce que l'on veut voir et de ce qui est compatible avec ce que l'on sait déjà...

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

<b>Analogie</b>	Simple à comprendre et persuasif	Il faut qu'elle soit pertinente car deux choses peuvent être semblables sur un point et très différentes sur un autre ! Il faut donc toujours se poser la question des différences, et au mieux, considérer une analogie comme une suggestion, pas une preuve formelle. Par exemple : « Il faut laisser les armes à feu en vente libre car on laisse bien en magasin les battes de base-ball et les clubs de golf, qui peuvent aussi être utilisées pour tuer quelqu'un. » - l'analogie est discutable, l'arme à feu étant principalement une arme, ce qui n'est pas le cas des accessoires sportifs...
<b>Rapport d'expert</b>	Capable de fournir un avis motivé	L'expert choisi doit être objectif, compétent sur le sujet concerné et informé en détail de la chose à discuter. Toutefois, un expert, même prix Nobel, peut se tromper lourdement sur un sujet qui sort de son domaine ; un expert peut connaître un sujet (par exemple les moteurs de voitures) de manière globale sans connaître précisément un cas particulier (par exemple les propriétés exactes du fil rouge situé à gauche au fond dans les moteurs Vroom). De manière générale, un expert étant un être humain, il est faillible. De plus, sur certains sujets, il existe des contradictions ou controverses et dans ce cas, les avis d'experts peuvent diverger.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

<b>Résultat de recherche</b>	<p>Les recherches donnent des résultats aussi corrects que possible (expériences, observations). De plus, des comparaisons sont effectuées pour mettre en évidence la singularité du phénomène et ses propriétés spécifiques. Enfin, les recherches passent par une phase de vérification : un ou plusieurs collègues (referee) jugent tout manuscrit soumis aux journaux scientifiques, fournissant des remarques auxquelles l'auteur des recherches doit répondre ; une réplication des expériences ou observations est (parfois) effectuée par une équipe indépendante, ce qui consolide la réalité du phénomène étudié.</p>	<p>Toutes les recherches n'ont pas la même qualité – il existe même des fraudes (les chercheurs sont tout autant faillibles que les autres humains !). D'autre part, les situations testées peuvent parfois paraître artificielles : on doit en effet simplifier les choses pour tester l'effet d'un paramètre, la réalité s'avérant souvent plus complexe. Enfin, nos connaissances évoluent et passent parfois par des phases de controverses ou contradiction : la réponse fournie à un moment donné ne sera parfois pas la même quelques années plus tard, ce qui est parfois difficile à comprendre et accepter.</p>
------------------------------	---	---

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

## E. Il y a une raison

**Objectif : découvrir comment argumenter, comment convaincre**

**Méthode : réflexion, mise en situation, exercices**

En permanence, on essaie de nous persuader de diverses choses. Pour ce faire, il existe de nombreuses méthodes, mais elles ne sont pas toutes identiques...

Les solutions peuvent se séparer en trois grandes familles :

- Jeu oratoire : on ne donne aucune raison, mais les mots sont convaincants...
- Émotions : on joue sur les émotions, positives ou négatives...
- Raisons : on fournit une raison, correcte ou pas.

En général, on préfère éviter l'enfumage par de belles paroles et plutôt avoir une raison pour penser ou faire quelque chose. Cependant, fournir une raison n'est pas suffisant : il faut encore que le raisonnement soit valide et correct...



E1. Comment vous y prendriez-vous pour convaincre votre voisin de manger une pomme ?

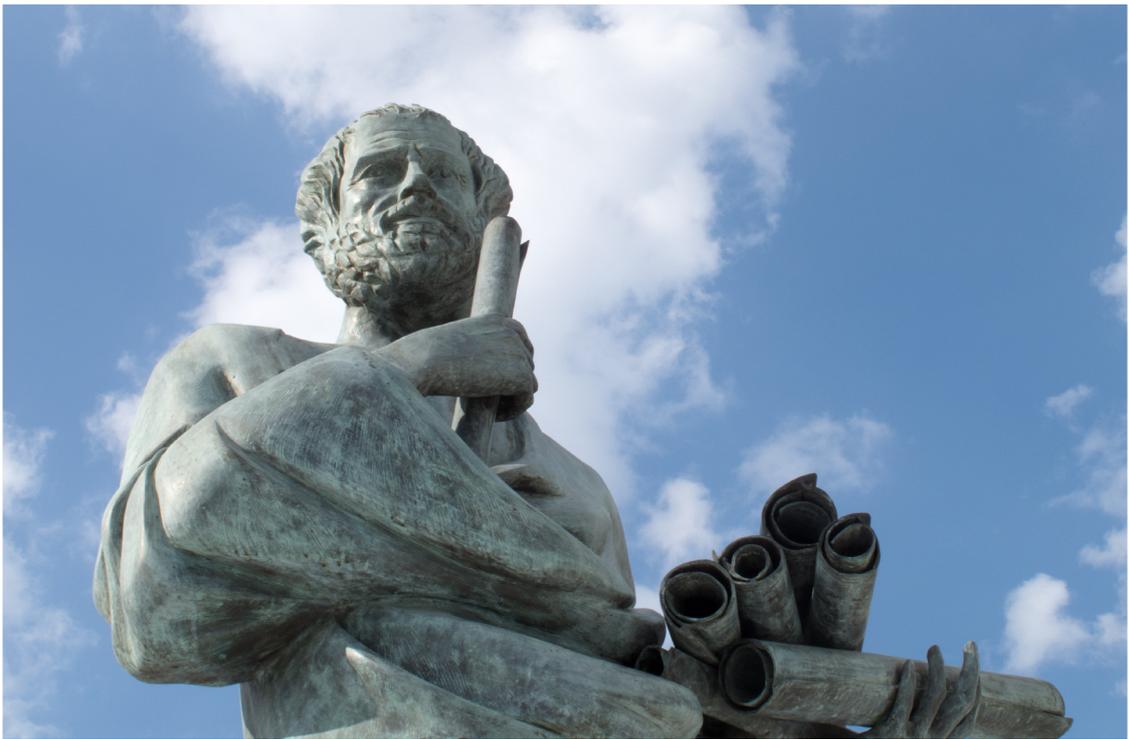


- Jeu oratoire : « ah, cette pomme, ce merveilleux fruit qui s'est bâti lentement dans un verger, grâce au sol unique de celui-ci et au superbe soleil qui nous éclaire », etc.
- Émotions : « tu aimes les pommes, alors mange-la » ; « regarde comme elle est belle, il faut la manger » ; « si tu ne la prends pas, je la donne à X, ton ennemi juré » ; « si tu ne la manges pas, je te frappe »
- Raisons : « si tu ne la manges pas, tu vas tomber malade » ; « si tu la manges, tu auras des vitamines indispensables à ton corps » ; « une étude a montré que 95% des mangeurs de pommes sont en bonne santé »

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

Classiquement, il existe trois types de raisonnement :

- Dédution : on tire une **conclusion particulière** de **prémisses générales**. Formellement, c'est le seul raisonnement parfaitement correct si les prémisses sont vraies... mais il ne fournit aucune information supplémentaire dans ses conclusions : tout était déjà contenu dans les prémisses, il ne s'agit que d'une reformulation de celles-ci ! C'est ce raisonnement qui permet, à partir d'un modèle général, de générer des prédictions spécifiques. Exemple : « **Tous les hommes sont mortels**, or **Socrate est un homme**, donc **Socrate est mortel**. »
- Induction : c'est le raisonnement qui permet de trouver une **conclusion générale** à partir de **données particulières**. Si l'induction permet d'obtenir au final plus d'informations que contenue dans les prémisses, elle est en revanche impossible à vérifier à 100%. Exemple : « **Socrate et Platon sont des hommes**, or **Socrate et Platon sont mortels**, donc **tous les hommes sont mortels**. » (pour être certain de la conclusion, il faudrait vérifier le fait auprès de chaque homme !)
- Abduction : il s'agit d'une classification plus que d'une généralisation, un raisonnement largement utilisé par les scientifiques et les policiers mais moins connu que les deux précédents. Comme l'induction, elle n'est pas certaine à 100% et donne juste une conclusion plausible. Exemple : « **Socrate est mortel**, or **tous les hommes sont mortels**, donc **Socrate est un homme**. », ou « **j'observe les symptômes X et Y**, or **la maladie Z provoque les symptômes X et Y**, donc **mon patient a la maladie Z**. ».



# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



E2. Un raisonnement se compose d'une ou plusieurs conclusion(s) et de prémisses qui la(les) justifie(nt), le tout lié par des liens logiques. Pour tous les raisonnements ci-dessous, déterminez les prémisses et les conclusions.

**Attention, le but ici n'est pas de prouver que ces raisonnements sont corrects ou non !**

1. Une étude faite sur 140 000 femmes a montré que celles qui allaitaient au moins un an au cours de leur vie avaient moins de chances d'avoir une attaque cardiaque, des problèmes de cholestérol ou d'hypertension. Cette meilleure santé étant due à l'allaitement, il faut encourager celui-ci.
2. Les mesures du gouvernement en matière d'emploi sont efficaces car le taux de chômage a baissé.
3. Le médicament X est dangereux pour les bébés : on l'utilise depuis les années 1990, et on a assisté depuis à une explosion des cas d'autisme chez les enfants. Il faut l'interdire.
4. La cantine a pour but de nourrir tous les élèves, mais certains n'aiment pas ce qu'on propose. Il faut donc obliger l'école à fournir de la variété.
5. Les femmes musulmanes portent le voile et, puisqu'on ne fait aucune différence entre élèves sur base de leur religion, il est logique de leur laisser le porter à l'école. D'ailleurs, une interdiction empêcherait certaines filles d'aller à l'école. Aucune interdiction ne devrait donc être prise.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



En codant les prémisses en bleu et les conclusions en rouge, on a :

1. Une étude faite sur 140 000 femmes a montré que celles qui allaitaient au moins un an au cours de leur vie avaient moins de chances d'avoir une attaque cardiaque, des problèmes de cholestérol ou d'hypertension. Cette meilleure santé étant due à l'allaitement, **il faut encourager celui-ci.**
2. **Les mesures du gouvernement en matière d'emploi sont efficaces** car le taux de chômage a baissé.
3. **Le médicament X est dangereux pour les bébés** : on l'utilise depuis les années 1990, et on a assisté depuis à une explosion des cas d'autisme chez les enfants. **Il faut l'interdire.**
4. La cantine a pour but de nourrir tous les élèves, mais certains n'aiment pas ce qu'on propose. **Il faut donc obliger l'école à fournir de la variété.**
5. Les femmes musulmanes portent le voile et, puisqu'on ne fait aucune différence entre élèves sur base de leur religion, il est logique de leur laisser le porter à l'école. D'ailleurs, une interdiction empêcherait certaines filles d'aller à l'école. **Aucune interdiction ne devrait donc être prise.**

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



E3. Que pensez-vous des déductions suivantes ?

1. Fifi a un chien, tous les labradors sont des chiens, donc Fifi a un labrador.
2. Jeanne vient à la fête si Jean vient. Jean est présent, donc Jeanne est là.
3. Jeanne vient à la fête si Jean vient. Jeanne est présente, donc Jean est là.
4. Tous les héroïnomanes ont été fumeurs de cannabis. Comme l'héroïne est un fléau, il faut interdire le cannabis.
5. « La Cuisine au beurre » est un excellent restaurant. Il est généralement bondé tous les soirs. J'y ai été soupé l'autre jour avec le Pr Nobel. Tu auras probablement du mal à y trouver de la place ce soir, car il sera certainement complet !



1. Il s'agit d'une déduction erronée parce que l'ensemble des chiens comporte d'autres races que les labradors.
2. Il s'agit du problème classique : "si A, alors B" (ou  $A \rightarrow B$  en langage mathématiques) : A est une condition nécessaire à la réalisation de B, mais pas une condition nécessaire et suffisante (qui serait notée en math :  $A \leftrightarrow B$ , et impliquerait la présence simultanée des deux larrons). Il se peut donc que B soit réalisé sans que A ne le soit mais si A l'est alors B aussi : la proposition 2 est donc correcte mais pas la 3. Pour être général, notons aussi que si B est faux, alors A aussi (si Jeanne n'est pas là, alors Jean non plus).
3. Il s'agit du problème classique : "si A, alors B" (ou  $A \rightarrow B$  en langage mathématiques) : A est une condition nécessaire à la réalisation de B, mais pas une condition nécessaire et suffisante (qui serait notée en math :  $A \leftrightarrow B$ , et impliquerait la présence simultanée des deux larrons). Il se peut donc que B soit réalisé sans que A ne le soit mais si A l'est alors B aussi : la proposition 2 est donc correcte mais pas la 3. Pour être général, notons aussi que si B est faux, alors A aussi (si Jeanne n'est pas là, alors Jean non plus).
4. C'est un cas classique de pente glissante. Dans la première partie, il suffit de remplacer « fumeur de cannabis » par « buveur de lait » pour obtenir une phrase similaire tout aussi exacte... mais qui conduirait donc à l'interdiction du lait. De nouveau, il ne faut pas confondre le sens des implications : les héroïnomanes ont été fumeurs, mais tous les fumeurs ne sont pas devenus héroïnomanes.
5. La déduction « le restaurant est généralement bondé tous les soirs donc il sera probablement bondé ce soir » ne nécessite pas la prémisse d'avoir été manger sur place en compagnie du Pr Nobel, une phrase qui n'a donc pas sa place dans le raisonnement.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



E4. Dans les raisonnements, il est courant qu'il y ait des hypothèses implicites, nécessaires au raisonnement mais pas fournies. Pouvez-vous les identifier dans les cas suivants ?

1. Cette voiture t'amènera où tu veux aller car j'ai eu une voiture de ce modèle et elle a toujours bien fonctionné.
2. M. X est très bien éduqué, forcément puisque c'est un politicien qui a beaucoup de succès.
3. Le dodo est un animal que l'on croyait éteint. Cependant, M. Jones en a vu un hier. Bien sûr, beaucoup sont sceptiques, mais M. Jones est quelqu'un de sérieux, il ne ment pas. D'ailleurs, il est allé dans l'Himalaya et n'a jamais rapporté avoir vu un yéti.



Pour éviter les problèmes, un raisonnement ne doit contenir aucune ambiguïté !

1. Il faut supposer que les voitures de ce modèle ont une qualité constante : les actuelles ou les passées présentent les mêmes performances. D'autre part, il faut aussi supposer que les façons de conduire de celui qui parle et de celui à qui il s'adresse sont similaires : si ce n'est pas le cas, même des voitures de qualité similaire peuvent présenter des différences.
2. Cela suppose que tous les politiciens qui ont du succès sont bien éduqués.
3. Il faut ici supposer que quelqu'un qui mentirait sur des créatures improbables aurait assuré avoir vu un yéti s'il était allé dans l'Himalaya, ce qui est loin d'être certain. À noter aussi une explication alternative : M. Jones est de bonne foi mais il s'est trompé, le fait qu'il ne mente pas devient alors sans importance.



E5. Que pensez-vous de la phrase « on ne doit pas tolérer de SDFs dans nos rues » ?



C'est une phrase ambiguë car que cherche-t-on à dire ici : qu'aucune personne ne devrait être SDF ou qu'aucun SDF ne doit venir dans notre quartier (ils n'ont qu'à aller ailleurs) ?

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



E6. Que pensez-vous des phrases « Il faut absolument imposer des limites au bronzage. Le bronzage pose en effet un risque important sur la santé. Diverses études ont montré que ceux qui bronzaient ont plus de chances d'avoir un problème de peau. » ?



Même si ce texte peut sembler tout à fait raisonnable, il est en fait très imprécis :

- bronzage : naturel ou artificiel ? Si l'artificiel est un choix, le naturel peut difficilement être évité...
- imposer des limites : parle-t-on ici de fermer les centres de bronzage, de limiter le temps passé dans ces centres, ou d'autres choses encore ?
- problèmes de peau : parle-t-on ici de maladies dangereuses (cancer de la peau) ou de problèmes bénins ?
- diverses études : lesquelles ? qui les a faites ? quels en ont été les résultats ?



E7. Deux médecins discutent :

*Le médecin Albert dit « Les patients ne détectent pas la présence d'un champ électromagnétique lors d'expériences où ils ne savent pas a priori s'ils sont soumis à un champ ou non (test en aveugle), donc l'électrosensibilité n'existe pas. »*

*Le médecin Zoé lui répond « Les patients présentent des marqueurs sanguins différents des personnes en bonne santé donc l'électrosensibilité existe. »*

Ces deux phrases sont-elles compatibles ? Pourquoi ?



Les deux phrases sont compatibles, car les deux médecins parlent de choses différentes : Zoé parle de l'existence d'une maladie, Albert de sa cause... On sait aujourd'hui qu'il est possible que des personnes souffrent d'un problème rassemblé sous le vocable « électrosensibilité », mais des tests menés en aveugle (voir section suivante) ont montré que ces personnes ne sont pas sensibles à la présence d'un champ électromagnétique donc la cause de leurs problèmes n'est pas ce champ...



Jouer sur d'autres ambiguïtés, ex. grippe (causée par un virus) et traitement antibiotique.

Le médecin Albert dit « Ce patient ne doit pas prendre de médicaments antibiotiques car il a la grippe. »

Le médecin Zoé assure « Ce patient est malade et doit être soigné car il a la grippe. »

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

## F. C'est testé

**Objectif : découvrir comment élaborer un test fiable**

**Méthode : réflexion, mise en situation**

Effectuer un test ou une expérience est crucial pour obtenir une information fiable, mais cela ne doit pas se faire n'importe comment !



F1. On a testé la machine anti-moustique Stopik sur de nombreuses personnes la même nuit.

Ce premier test indique qu'il n'y a pas eu de moustiques. Que déduisez-vous à propos de l'efficacité de la machine ?

Un second test a séparé les personnes en deux groupes, l'un utilisant la machine et l'autre pas : la même absence de moustiques a été constatée dans les deux groupes. Que déduisez-vous à propos de l'efficacité de la machine ? Comment jugez-vous ce test par rapport au précédent ?



Le premier test semble indiquer que la machine est efficace, mais ne permet pas d'éliminer les explications alternatives (par exemple liées à la météo ou l'environnement – présence d'eau stagnante non loin). On ne peut donc conclure quoi que ce soit. Le second montre que la machine n'a eu aucun impact, elle n'est donc pas efficace : cela démontre l'intérêt d'avoir **un point de comparaison**.

Attention, on ne trouve ici (au mieux) qu'une corrélation (si machine, pas de moustiques ; si pas machine, moustiques). C'est une preuve assez faible. Pour prouver la causalité (la machine est bien responsable de l'absence des moustiques), il faudra trouver pourquoi et comment la machine a éliminé ou repoussé les moustiques.



F2. « Achetez la machine Ronfuu ! Grâce à ses ondes apaisantes, un bon sommeil est assuré ! » Elisabeth et Anna, qui sont dans la même classe, achètent chacune une machine et décident de tester son efficacité en l'allumant une nuit sur deux pendant une semaine. Elles notent chaque matin si la machine était éteinte ou en marche, et si elles ont passé une bonne nuit (qu'elles décident de définir par l'absence de cauchemar et d'insomnie). Que pensez-vous de ce test ? Avaient-elles besoin d'être deux ? Peut-on l'améliorer ?

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



Le cas de l'essai par une seule personne sur deux nuits différentes a été traité précédemment pour la machine Stopik : cela ne suffit pas. Ici, la situation est différente car il y a une comparaison. Cela permet d'éliminer le cas d'une nuit qui aurait été bonne même si la machine n'avait pas fonctionné.

Ce test peut évidemment être amélioré :

Il faut un grand nombre d'essais pour vérifier une efficacité (voir aussi plus loin) : plus de personnes ou plus de nuits donneraient une meilleure indication. En effet, il se peut que les deux amies passent une mauvaise nuit à la même date (la veille d'un contrôle de math, par exemple), justement la nuit où la machine était éteinte : le résultat est cependant sans lien avec l'efficacité de la machine.

Si ce sont elles qui décident d'allumer ou d'éteindre ou si quelqu'un d'autre le décide mais qu'elles peuvent connaître son état car la machine possède un voyant lumineux indiquant qu'elle est allumée, la qualité de la nuit pourrait fortement dépendre de l'auto-suggestion (la machine est allumée, donc je vais bien dormir ; elle est éteinte donc aïe, je vais mal dormir). Pour éviter cet écueil, il faudrait qu'elles ne décident pas elles-mêmes si la machine est allumée ou éteinte et qu'elles ne puissent pas le constater (on parle de test en aveugle).

À noter : la publicité parle juste de « bonne nuit », ce qui est assez vague (mais ce type de langage est très courant dans le domaine du marketing !). Les testeuses ont en revanche défini plus précisément la chose : pas de cauchemar et pas d'insomnie. On ne peut en effet tester qu'une chose préalablement (bien) définie.



F3. On a testé la machine Ronfuu sur de nombreuses personnes, séparées en deux groupes.

Le premier groupe, pour lequel la machine était en fonctionnement, était constitué de personnes normales, ne présentant a priori aucun problème de sommeil. Le groupe de comparaison (sans machine) ne comportait que des personnes insomniaques. Les résultats montrent que le premier groupe a beaucoup mieux dormi que le second. Que déduisez-vous à propos de l'efficacité de la machine ?



Avoir un point de comparaison est essentiel, mais il faut que la **comparaison soit juste**. Il faut donc que le groupe testé et le groupe de comparaison soient aussi semblables que possible. Cela permet d'éliminer les explications alternatives puisqu'il n'y a vraiment qu'un seul paramètre qui change : l'utilisation ou non de la chose à tester. Ici, la comparaison n'est pas juste : les insomniaques auront a priori plus de mal à dormir que les personnes normales.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



F4. On dit que manger une banane permet de courir plus vite. Le Dr G décide de tester cela sur l'ensemble des élèves de 15 ans de l'école H. Il veut les séparer en deux groupes (le groupe 1 courant après avoir mangé une banane, le groupe 2 servant de comparaison). Il hésite cependant sur la façon de séparer les élèves. Que lui recommanderiez-vous parmi les propositions suivantes ? Quels sont les avantages et inconvénients de chacune ?

1. Groupe 1 = garçons, Groupe 2 = filles
2. Groupe 1 = ceux qui pensent que la proposition à tester est certainement vraie, Groupe 2 = autres
3. Groupe 1 = ceux qui aiment manger des bananes, Groupe 2 = autres
4. Groupe 1 = ceux qui n'aiment pas manger des bananes, Groupe 2 = autres
5. Groupe 1 = ceux qui ont les meilleurs points en gym, Groupe 2 = autres
6. Groupe 1 = ceux qui sont nés avant juin, Groupe 2 = autres
7. Groupe 1 = ceux qui mesurent plus de 170cm, Groupe 2 = autres
8. Groupe 1 = ceux qui obtiennent « pile » lors d'un jet de pièce, Groupe 2 = autres



Pour obtenir une comparaison juste, le mieux est de répartir aléatoirement les personnes lors du test (8). Dans tous les autres cas, une explication alternative existe pour expliquer les résultats, rendant le test non fiable :

1. les garçons courent en moyenne plus vite que les filles
2. étant persuadés de la proposition à démontrer, les participants au groupe 1 pourraient se dépasser pour prouver qu'ils ont raison (on aurait l'effet inverse si le groupe se composait d'élèves persuadés que la proposition est fausse)
3. et 4. ceux qui aiment les bananes peuvent aussi se persuader que la proposition est vraie et faire un effort plus important, tandis que ceux qui ne les aiment pas réagiront à l'inverse, biaisant dans les deux cas le résultat
5. les meilleurs en gym ont de bonnes chances d'être les meilleurs coureurs
6. et 7. les plus grands (qui sont généralement aussi les plus âgés) ont de bonnes chances d'avoir de plus grandes jambes et de courir plus vite.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



F5. Le Dr G hésite aussi sur le protocole à suivre. Que lui recommanderiez-vous parmi les propositions suivantes ? Quels sont les avantages et inconvénients de chacune ?

1. ceux du Groupe 1 mangent une banane, ceux du Groupe 2 mangent une pomme
2. ceux du Groupe 1 mangent une banane, ceux du Groupe 2 ne mangent rien
3. ceux du Groupe 1 mangent un peu de banane écrasée, ceux du Groupe 2 mangent un écrasé de pommes de terre auquel on a ajouté le goût synthétique de la banane, de manière à ce que les deux groupes aient l'impression de manger la même chose.



C'est ici toute la question du point de comparaison qui revient. Le test (1) permettra de savoir si ce n'est pas le processus de digestion qui est important, plutôt que l'aliment lui-même, le test (2) pourrait conduire à une différence (effet placebo : ceux qui ont reçu quelque chose se sentent favorisés), le test (3) tente de pallier l'inconvénient du test (1) en ayant un point de comparaison le plus proche possible, ce qui permet véritablement de tester l'effet spécifique de la banane.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



F6. Mr O est un sourcier : il assure pouvoir trouver de l'eau grâce à une baguette en bois. Pour le vérifier, le Dr G effectue un test : alors qu'il est seul, il dépose une série de verres sur la table et après avoir tiré à pile ou face, il remplit ou non les verres d'eau. Le sourcier entre alors : sa baguette réagit à chaque verre rempli d'eau. Que pensez-vous de ce test ?

Mr O est un sourcier : il assure pouvoir trouver de l'eau grâce à une baguette en bois. Pour le vérifier, le Dr G effectue un test : il dépose une série de verres dans une grande boîte opaque sur la table et après avoir tiré à pile ou face, il remplit ou non les verres d'eau et referme le couvercle opaque de la boîte, le tout en présence de Mr O. Le sourcier effectue alors le test : sa baguette réagit à chaque verre rempli d'eau. Que pensez-vous de ce test ?

Mr O est un sourcier : il assure pouvoir trouver de l'eau grâce à une baguette en bois. Pour le vérifier, le Dr G effectue un test : alors qu'il est seul, il dépose une série de verres dans une grande boîte opaque sur la table ; après avoir tiré à pile ou face, il remplit ou non les verres d'eau puis referme le couvercle opaque de la boîte. Il laisse alors Mr O entrer dans la pièce, alors que lui en sort. Après l'avoir laissé seul pendant une heure, il revient et le sourcier identifie chaque verre rempli d'eau. Que pensez-vous de ce test ?

Mr O est un sourcier : il assure pouvoir trouver de l'eau grâce à une baguette en bois. Pour le vérifier, le Dr G effectue un test : alors qu'il est seul, il dépose une série de verres dans une grande boîte opaque sur la table ; après avoir tiré à pile ou face, il remplit ou non les verres d'eau puis referme le couvercle opaque de la boîte . Le sourcier teste alors devant lui chaque position avec sa baguette, vérifiant du coin de l'œil les réactions du Dr G. Il identifie alors chaque verre rempli d'eau. Que pensez-vous de ce test ?

Pouvez-vous imaginer un test plus fiable ?

## 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



Tous ces tests possèdent un point de comparaison juste : il y a des verres vides et des pleins, et le choix vide/plein a été effectué aléatoirement (on n'a pas décidé que tous les grands verres resteraient vides et tous les petits seraient pleins). En revanche, aucun test n'est effectué **en aveugle** : Mr O a toujours un moyen de savoir où se trouve l'eau, et il peut donc réussir parfaitement le test même s'il n'a aucun « pouvoir ». Ainsi, Mr O peut voir directement si les verres sont vides ou pleins (1er test) et où le testeur verse l'eau (2e test), il peut ouvrir le dispositif puisque laissé sans surveillance (3e test), il donne le résultat attendu par le testeur en vérifiant ses réactions (4e test). Pour bien faire, il faut deux expérimentateurs : le premier, seul dans la pièce, tire à pile ou face pour décider s'il remplit un verre ou non, puis il remet le couvercle opaque ; le second entre avec le sourcier et enregistre ses résultats ; les deux expérimentateurs n'entrent pas en contact et ne touchent pas à la boîte une fois fermée. De cette manière, ni le testeur ni le testé ne savent quels verres sont remplis d'eau et seul le pouvoir de Mr O est étudié. On ne compare les résultats et la liste des verres remplis qu'à la fin (le nec plus ultra est de faire faire la comparaison par un troisième expérimentateur, qui ne sait pas quelle liste correspond aux positions initiales et laquelle aux réponses du testé, ni même quel résultat est « désirable » – il analyse ainsi en toute indépendance : on parle alors de triple aveugle).

Pour améliorer encore, on peut remplir les verres vides de sable, de sorte qu'ils aient le même poids que ceux remplis d'eau. Cela évite que divers « trucs » pour deviner le poids (en utilisant des vibrations, par exemple) soient utilisés. Une vérification à blanc (aucun verre avec de l'eau ou tous avec de l'eau) peut aussi s'avérer utile...

À noter : de tels tests requièrent évidemment l'approbation du testé sur la méthode choisie – sinon, il est facile pour lui de balayer les résultats d'un revers de main s'ils ne lui conviennent pas.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



F7. Le laboratoire Bio+ pense avoir inventé un nouveau médicament capable de guérir l'acné. Avant sa mise sur le marché, il doit prouver son efficacité. Comment faire ? Si vous proposez différentes étapes, les discuter individuellement.



Jouer l'avocat du diable :

- Donc parce que le labo le dit, c'est bon ? on les croit sur parole ? Et s'ils fraudaient ?
- Tester sur deux personnes, ça suffit, tu penses ?
- Donc certains reçoivent un médicament et d'autres rien du tout. Tu penses que les situations sont similaires et comparables ? Si tu vas chez le médecin ou le pharmacien et ne reçois aucun médicament, ça te convient ?
- Et si l'expérimentateur est de connivence avec le labo Bio+ ?

Les idées à faire émerger puis retenir sont :

Il faut tester ! D'abord sur des cellules en labo, puis sur des animaux, puis sur des humains sains, puis sur des humains affectés du problème (voir plus haut).

Il faut **tester un nombre suffisant de fois** : si on ne teste que sur quelques personnes, on ne pourra éliminer la possibilité que le résultat soit dû au hasard... Par exemple, pour des sondages d'opinion, interroger 10 personnes conduit à une incertitude typique de 32%, 100 personnes 10%, et 1000 personnes 3%. En conséquence, plus la différence attendue est faible (par rapport au point de comparaison, voir ci-dessous), plus le nombre de tests doit être élevé.

Il faut se prémunir des erreurs et de la triche :

- Pour démontrer l'efficacité de quelque chose, un **point de comparaison** est nécessaire ! En effet, imaginez que 100% des cobayes guérissent, c'est peut-être simplement dû à l'évolution naturelle de la maladie... Les cobayes doivent donc être séparés en deux groupes : l'un qui prend le médicament à tester et l'autre qui en prend un autre (si on veut démontrer qu'un traitement est meilleur que celui qui est actuellement utilisé et qui a déjà fait ses preuves) ou qui ne prend « rien » (si on veut tester l'efficacité du traitement par rapport aux guérisons naturelles). Ce « rien » ne peut cependant pas correspondre à zéro car il a été démontré que le simple fait de consulter un médecin ou de recevoir un cachet, même sans principe actif (donc sans médicament !), augmente les chances de guérison : il faut donc tester contre un placebo, en apparence similaire au médicament à tester mais sans contenu thérapeutique.

## 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

- L'attribution à un groupe ou l'autre doit se faire **aléatoirement** : si un des deux groupes ne comporte que des jeunes n'ayant eu aucune maladie ou au contraire que des personnes souffrant de plusieurs maladies dont celle à évaluer, la comparaison sera faussée !
- Qu'il soit honnête ou pas, le médecin ou pharmacien testeur peut faire comprendre au cobaye qu'il reçoit le vrai médicament et non un placebo : un sourire, une parole plus affirmative,... peuvent en effet suffire, faussant alors les résultats. Il est donc important d'effectuer le test **en double aveugle** : les cobayes ne peuvent pas savoir s'ils ont reçu le véritable traitement ou pas ; celui qui est en contact avec les cobayes (pour leur donner les cachets ou pour les examiner et récolter des informations sur l'évolution de leur état de santé,...) ne doit pas savoir s'ils reçoivent le véritable traitement ou pas ; celui qui possède l'information sur le groupe auquel appartiennent les cobayes ne doit pas entrer en contact avec eux ni avec son collègue. C'est seulement à la fin du test, quand toutes les mesures ont été prises et que l'analyse va commencer, que l'information peut être échangée. Cette méthode est destinée à garantir l'objectivité du test.

Il faut que le test puisse être **vérifié** et refait par quelqu'un d'autre : si plusieurs laboratoires indépendants du premier arrivent au même résultat dans les mêmes conditions, alors ce résultat pourra être considéré comme très fiable. Cela implique que la méthode suivie et le détail des expériences soient présentés clairement et de manière exhaustive !



F8. M. Aqua assure pouvoir trouver de l'eau grâce à son pendule. Imaginez une expérience pour le vérifier.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



Jouer l'avocat du diable :

- Donc s'il le dit, c'est bon ?
- Ah, il a beaucoup de témoins, donc c'est correct ? Et s'il y a de l'eau en de nombreux endroits, comme chez nous ? Creuser au hasard peut permettre de trouver de l'eau et les clients seront contents, si on les interroge !
- Donc il le « sent » ? Il n'y a aucune alternative ? Par exemple, tu es sûr qu'aucun indice (végétation) ne peut indiquer où l'eau se trouve ?
- Un test ? Et s'il voit où tu places l'eau ? Ou si l'« ami » qui t'aide pour l'expérience est de mèche avec le gars ?
- Un test ? Et tu mets l'eau où ? Tu es sûr qu'on ne peut savoir où elle se trouve juste en regardant de l'extérieur ?
- Un seul test suffit, tu crois ? Mais imaginons que tu choisisses à pile ou face de placer de l'eau dans le récipient à tester, il aura une chance sur deux de tomber juste !

Les éléments à trouver et consolider sont similaires au cas précédent :

- grand nombre de tests
- nécessité d'un point de comparaison et évitement des erreurs/de la triche. Il faut choisir aléatoirement des endroits où il y a de l'eau ou pas (exemple séries de tuyaux où l'eau coule ou pas, séries de récipients avec ou sans eau, séries de terrains où chercher des sources souterraines,...). Deviner la présence ou l'absence d'eau ne doit évidemment pas être possible : les récipients doivent être opaques ou les tuyaux enterrés, le tout sans fuite ; en cas de terrains extérieurs, M. Aqua doit avoir les yeux bandés pour éviter que des indices paysagers révèlent la présence d'eau. La personne qui a préparé l'expérience ne peut entrer en contact avec le sourcier ni avec la personne qui note ses résultats. Enfin, connaissant le nombre total de récipients et la fraction de récipients contenant de l'eau, on peut calculer les chances d'obtenir un, deux, trois,... succès grâce aux statistiques. Un résultat significatif, donnant raison à M. Aqua, est celui qui arrive rarement par hasard (une fois sur cent ou mille tests, par exemple).
- reproduction du test avec une autre équipe, indépendante de la première

Au cas où cela surgirait dans la discussion, attirer l'attention sur les jugements de valeur (exemple « ce sont des conneries ») ou les croyances (exemple « les sourciers, c'est vrai, j'en suis persuadé ») qui doivent être évités car cela ne répond pas à la question posée !

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



F9. J'assure qu'une théière orbite autour du Soleil entre la Terre et Mars, une théière si petite qu'elle ne peut être repérée par nos meilleurs télescopes. Me croyez-vous sur parole ? Et si je vous réponds « prouvez-moi que j'ai tort » ? Et si l'affirmation concerne une voiture rouge ?



La réponse à la première question doit être « prouvez-le ! ». En effet, c'est bien à celui qui affirme une chose de prouver son existence, et non aux autres de démontrer sa non-existence, ce qui est souvent impossible, par nature même ! Pourtant on trouve souvent la réplique « prouvez-moi que j'ai tort » dans de nombreuses discussions – c'est **le renversement de la charge de la preuve**, qui ne peut être admis du point de vue scientifique/logique et qu'il faut éviter à tout prix.

NB : L'engin spatial n'a pas été choisi au hasard, il s'agit de la fameuse théière de Bertrand Russell (1952) : « De nombreuses personnes orthodoxes parlent comme si c'était le travail des sceptiques de réfuter les dogmes plutôt qu'à ceux qui les soutiennent de les prouver. Ceci est bien évidemment une erreur. Si je suggérais qu'entre la Terre et Mars se trouve une théière de porcelaine en orbite elliptique autour du Soleil, personne ne serait capable de prouver le contraire pour peu que j'aie pris la précaution de préciser que la théière est trop petite pour être détectée par nos plus puissants télescopes. Mais si j'affirmais que, comme ma proposition ne peut être réfutée, il n'est pas tolérable pour la raison humaine d'en douter, on me considérerait aussitôt comme un illuminé. Cependant, si l'existence de cette théière était décrite dans des livres anciens, enseignée comme une vérité sacrée tous les dimanches et inculquée aux enfants à l'école, alors toute hésitation à croire en son existence deviendrait un signe d'excentricité et vaudrait au sceptique les soins d'un psychiatre à une époque éclairée, ou de l'Inquisiteur en des temps plus anciens. »

Dans le second cas, il peut s'agir de la voiture Tesla lancée par Space-X en février 2018. Dans ce cas, on a évidemment des images de la voiture au garage et ensuite dans la fusée, ainsi que des images de la voiture dans l'espace, prises par une caméra embarquée. Enfin, son orbite est connue et ne dépasse pas beaucoup celle de Mars. Comme vu plus haut, l'exigence de preuve sera ici moins forte puisqu'on a de bonnes raisons de croire qu'il y a bien une voiture rouge qui se balade entre la Terre et Mars, même si on ne la voit pas « en direct ».

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



F10. Dire aux élèves qu'ils vont aujourd'hui être les chercheurs qui analysent les résultats d'un test comparant deux médicaments antidouleur. Les séparer en deux groupes, l'un pour le médicament rouge, et l'autre pour le médicament bleu. Fournir à chaque groupe les résultats suivants, paire après paire. Demander à chaque étape quel est le meilleur médicament.

**1<sup>e</sup> paire**



**1<sup>e</sup> paire**



**2<sup>e</sup> paire**



**2<sup>e</sup> paire**



# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

3<sup>e</sup> paire



3<sup>e</sup> paire



4<sup>e</sup> paire



4<sup>e</sup> paire



5<sup>e</sup> paire



5<sup>e</sup> paire



# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

6<sup>e</sup> paire



6<sup>e</sup> paire



7<sup>e</sup> paire



7<sup>e</sup> paire



8<sup>e</sup> paire



8<sup>e</sup> paire



# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

9<sup>e</sup> paire



9<sup>e</sup> paire



10<sup>e</sup> paire



10<sup>e</sup> paire



# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



En tout, il y a 10 paires de 10 tests de chaque médicament, ce qui fait 100 tests. Si l'on somme tous les résultats positifs (groupe rouge : 8, 7, 5, 3, 2, 6, 4, 5, 4, et 6 succès, groupe bleu : 5, 5, 9, 5, 5, 3, 8, 7, 1, et 2 succès), on voit qu'il y a 50 succès (et donc 50 échecs) dans chaque cas : les deux médicaments sont donc également efficaces. Pourtant, dans les comparaisons « paire par paire », on pouvait avoir un des médicaments apparemment bien meilleur que l'autre. Cela est dû aux erreurs du test.

Lors d'expériences, il existe divers types d'incertitudes. Les **systematiques** sont dues à des problèmes dans la mesure ou dans l'analyse (par exemple une balance qui mesure systématiquement 1kg de trop...). Dans le domaine médical, il existe aussi une variabilité naturelle entre humains (autrement dit : tout le monde ne réagit pas de la même manière). De plus, il existe des écarts **stochastiques**, inévitables, créant des déviations aléatoires comme avec les comptages ci-dessus. C'est pourquoi il faut toujours faire suivre une mesure de son incertitude. Ainsi, en supposant qu'il n'y ait aucune erreur systématique, le groupe rouge aurait dû annoncer pour son premier test :  $8 \pm 2.8$  succès sur 10 essais, c'est-à-dire que le taux de succès du médicament a 2 chances sur 3 de se trouver entre  $8 - 2.8 = 5.2$  succès sur 10 essais et  $8 + 2.8 = 10.8$  succès sur 10 essais. Le groupe bleu aurait dû, de son côté, annoncer  $5 \pm 2.2$  succès sur 10 essais. On aurait pu ainsi voir que les deux intervalles se recoupaient, et qu'il n'y avait donc pas de différence significative entre les deux groupes.

Les incertitudes statistiques diminuent quand le nombre de tests augmente. Par exemple, imaginons un sondage : si l'on pose à 10 personnes une question type pour/contre où la répartition attendue est moitié-moitié, alors la marge d'erreur à 95% vaut  $\pm 32\%$  tandis que pour 100 personnes elle sera de  $\pm 10\%$  et pour 1000 personnes elle sera de  $\pm 3\%$ . Voilà pourquoi il est utile de faire de nombreux tests. On peut donc légitimement se poser des questions quand on annonce un résultat sans noter l'incertitude ou en précisant en petits caractères « test effectué sur 10 personnes »...



- Pour les comptages, l'incertitude statistique est dite de Poisson : pour une valeur  $N$ , l'incertitude vaut  $\sqrt{N}$  et l'on note souvent le résultat  $N \pm \sqrt{N}$ . Il y a environ deux chances sur 3 (soit 68%) que la valeur réelle se trouve dans l'intervalle  $[N - \sqrt{N} \quad N + \sqrt{N}]$  et 19 chances sur 20 (soit 95%) qu'elle soit dans l'intervalle  $[N - 2\sqrt{N} \quad N + 2\sqrt{N}]$ .
- La marge d'erreur d'un sondage, associée à une probabilité de 95%, vaut  $\pm 2\sqrt{[(p(1-p))/N]}$ , avec  $N$  le nombre de personnes interrogées et  $p$  le pourcentage trouvé.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



F11. Discutez avec les élèves des résultats du dernier sondage politique : quelle est la marge d'erreur [selon la loi, elle doit obligatoirement être indiquée] ? Peut-on dire que le parti X est vraiment plus fort que le parti Y ? Peut-on vraiment assurer que le parti Z a moins d'électeurs qu'au précédent sondage ?



Il est très rare que les différences d'intentions de vote entre partis dans un sondage donné, ou les différences d'intentions de vote pour un même parti entre deux sondages soient vraiment significatives, c'est-à-dire dépassent la marge d'erreur (qui est généralement de quelques pourcents).



Ouvrir la discussion sur les différentes façons de compter les votes suite au visionnage de [www.YouTube.com/watch?v=vfTJ4vmlsO4](http://www.YouTube.com/watch?v=vfTJ4vmlsO4)



F12. Regardez [www.YouTube.com/watch?v=ulx2xvdwll0](http://www.YouTube.com/watch?v=ulx2xvdwll0) et discutez-en.



Donner une moyenne est un moyen simple mais très résumé de présenter un résultat. Il est intéressant de savoir en plus si tous les résultats étaient proches de celle-ci (auquel cas la moyenne est véritablement représentative) ou pas, s'il existe des résultats très éloignés ou pas, etc. En d'autres termes, il faut avoir la distribution des résultats – de tous les résultats (si on en a éliminé certains, il faut indiquer lesquels et pourquoi !). Sans ces informations, il est assez simple d'orienter l'information fournie.



F13. Vous pensiez aller à la plage pour la troisième fois cette année. Un ami vous met en garde « Attention, aller trois fois à la plage augmente de 50% vos risques d'être attaqué par un phoque ». Qu'en pensez-vous ? Osez-vous aller à la plage ou pas ?



L'augmentation est forte, du coup, elle semble indiquer un risque élevé. Il ne faut cependant pas confondre un risque relatif et un risque absolu. Imaginons que le risque absolu d'être attaqué par un phoque soit de 1 chance sur dix millions, une augmentation relative de 50% fait passer le risque à 1,5 chance sur dix millions (ou une chance sur sept millions environ), ce qui reste extrêmement faible !

## 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



F14. Un ami vous met en garde : « Attention, ne prends pas le bus avec ton smartphone, tu vas te le faire voler – j’ai lu que 70% des vols dans les bus concernent ces appareils ». Qu’en pensez-vous ?



Avant d’appeler ses parents pour qu’ils fassent le taxi, il serait intéressant de savoir quelle est la probabilité de se faire voler (70% de quelque chose de très faible est encore plus faible) et d’estimer si les smartphones ne sont pas plus faciles à voler qu’autre chose (lunettes, cartables,...) quand on ne fait pas attention.



F15. Rex est un animal noir, chat ou rat. Comme 75% des chats sont noirs mais seulement 30% des rats, Rex est un chat. Qu’en pensez-vous ?



Pour déterminer ce qui est le plus probable, il faut savoir non seulement si le noir se retrouve souvent dans les espèces rencontrées mais aussi si les espèces en question sont courantes ou pas. Comme il y a sur terre beaucoup plus de rats que de chats, il est plus probable que Rex soit un rat plutôt qu’un chat, même si la proportion de chats noirs parmi les chats est plus importante que celle des rats noirs parmi les rats.



F16. Marie est une femme aimant lire et écouter du Mozart. Elle s’habille de façon assez stricte. Qu’est-ce qui est le plus probable : Marie est professeure de littérature à l’Université de Liège, ou Marie est caissière ?



De nouveau, il faut comparer ce qui est comparable : il y a en Belgique des milliers de caissières, mais peu de professeurs de littérature à l’Université de Liège... Il est donc plus probable que Marie soit caissière – mais nos préjugés nous guident dans la mauvaise direction !

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

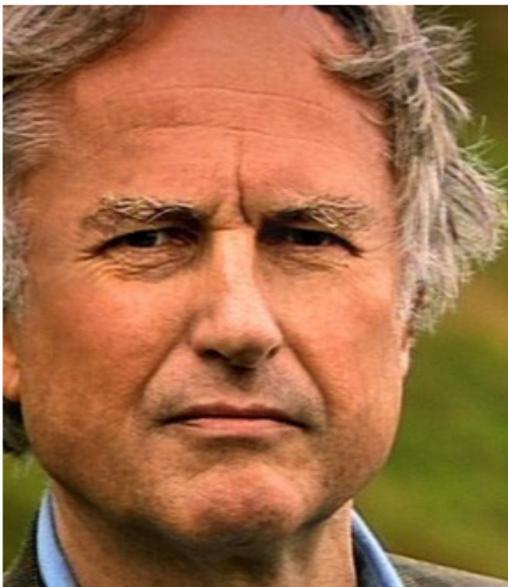
## 6. Ce n'est qu'une théorie

**Objectif : comprendre ce qu'est une théorie scientifique**

**Méthode : débat, mise en situation**

L'établissement des connaissances ne requiert pas que des mesures, tests, ou observations. Il faut aussi les interpréter et c'est dans ce cadre qu'on établit des théories.

On entend parfois « ce n'est qu'une théorie ». Le terme semble donc faible et semble correspondre à une chose facilement modifiable au gré des humeurs... mais ce n'est pas du tout le sens du mot en science ! Une **théorie** scientifique rassemble en fait un ensemble d'explications de phénomènes, très bien vérifiées car soutenues par de nombreux faits établis. Renverser une théorie scientifique est évidemment possible (rien n'est absolu en science !), mais ce n'est pas une mince affaire car la nouvelle théorie doit tenir compte de tous les faits précédents (on dit que la science est cumulative). Quand plusieurs théories sont en conflit, **comment choisir l'une plutôt que l'autre ?** Il faut préférer celle qui (1) fournit les **prédictions les plus précises et les plus exactes** (soit les plus proches des observations ou résultats d'expériences), (2) **explique beaucoup** de choses, (3) est **féconde**, générant de nouvelles idées et fournissant de nouvelles prédictions qui pourront être testées par la suite, (4) est **compatible** avec les autres théories existantes, (5) a un domaine d'**application large** et est **parcimonieuse** (« rasoir d'Occam »).



Evolution is just a theory? Well, so is gravity and I don't see you jumping out of buildings.

— Richard Dawkins —

*L'évolution est juste une théorie ? La gravité aussi et je ne vous vois pas sauter du haut des immeubles pour autant - Richard Dawkins -*

## 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

Par exemple, entre une théorie expliquant la chute des pommes tombant d'un pommier et une théorie expliquant la chute des pommes et le mouvement de la Lune, la seconde est préférable puisqu'elle explique plus de choses. Dans le même ordre d'idées, une évolution biologique se produisant sur des millions d'années est compatible avec l'âge de la Terre déterminé par la géologie et l'astronomie, et est donc préférable à une théorie supposant une évolution rapide, sur quelques siècles, qui est incompatible avec les données géologiques. La compatibilité est un critère important mais souvent non considéré, pourtant il permet d'éliminer de nombreux scénarios... Quant au rasoir d'Occam, il est utilisé tous les jours : il se résume en « pourquoi faire compliqué plutôt que simple ? » et explique que l'explication à considérer en premier est celle qui a besoin du moins d'hypothèses supplémentaires. Prenons un médecin confronté à un patient avec plusieurs symptômes ; il préférera expliquer tous les symptômes avec une seule maladie que supposer que son patient souffre de plusieurs maladies à la fois (une hypothèse moins probable). En version potache, cela donne ceci : si je tourne la tête un moment et que je retrouve ensuite mon verre de jus d'orange vide, est-il plus plausible que mon voisin l'ait bu, profitant de ma distraction, ou qu'un extraterrestre de la planète Mu soit arrivé sur Terre en vitesse supraluminique, ait repéré ma terrasse et ait décidé de transférer mon jus dans la cinquième dimension, pour le récupérer plus tard comme carburant pour sa soucoupe ? Ce second scénario requiert de nombreuses hypothèses non prouvées (existence d'extraterrestres, de la planète Mu, d'engins dépassant la vitesse de la lumière, de la 5e dimension, ainsi que l'utilité de mon jus comme carburant) alors que le premier n'a besoin que d'une hypothèse – mon voisin est malhonnête. De nouveau, cela ne veut pas dire que les révolutions scientifiques ne doivent pas exister, juste qu'on ne renverse pas un caillou comme on renverse une montagne.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



G1. Choisir une expérience simple mais au résultat non connu des élèves. Par exemple : soit des bougies dans une boîte transparente close, à différentes hauteurs. Lesquelles vont s'éteindre en premier ? Une fois les élèves parvenus à une prédiction, faire l'expérience, puis les laisser discuter du résultat – si leur prédiction est fautive, que font-ils ?



Attirer l'attention sur le processus suivi. Une fois l'expérience présentée, sur quoi ont-ils basé leur raisonnement (hypothèses supposées, théories avancées) ? Une fois l'expérience effectuée, que se passe-t-il (validation de la théorie, modification de celle-ci ou ajout d'une hypothèse ad hoc pour conserver une théorie fautive) ?



G2. Ouvrir la discussion après la vision d'un épisode de série policière type « les experts » : un meurtre a été commis, les experts arrivent sur place. Comment vont-ils trouver le coupable ?



Faire émerger les trois grandes composantes de la méthode scientifique :

- les **hypothèses** (les empreintes digitales sont uniques, par exemple)
- les **faits** (observations : du sang a coulé ici ou là, résultats d'expériences et tests : l'ADN trouvé sur place correspond à celui du suspect)
- les **théories** (X a tué Y avec Z)

Ainsi que les interactions entre elles, en particulier la révision des hypothèses ou théories en fonction des résultats : un savoir n'est jamais définitivement acquis, et toujours soumis à révision.

NB : toute série à investigation peut être ici utilisée, même s'il n'y a pas de policiers (exemple Dr House).

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



G3. Faire élaborer une théorie quant aux capacités de la planète Vénus à accueillir la vie en fonction des informations suivantes

**Fournir aux élèves une information à la fois, discuter de leurs conclusions après chacune**

- Vénus est une planète comme la Terre : elle a une taille similaire et se trouve juste un peu plus près du Soleil que notre planète.
- Vénus est couverte de nuages.
- Vénus possède une surface solide avec du relief.
- Vénus présente de nombreux volcans.
- Vénus a une atmosphère dense composée principalement de dioxyde de carbone. Cela a conduit à un effet de serre important : les températures en surface dépassent 400°C, de jour comme de nuit.



Ces informations sont données dans leur ordre chronologique : la première affirmation est compatible avec les connaissances du 17e siècle, la deuxième avec celles du 18e siècle, les autres datent du 20e siècle. Au niveau astrobiologique :

- La première affirmation a fait penser à la possibilité d'une civilisation tropicale.
- La deuxième affirmation donne une information importante : la présence d'une atmosphère, que l'on estime nécessaire pour une planète abritant la vie – cela ne fait que renforcer la probabilité de celle-ci sur Vénus.
- La troisième affirmation ajoute la présence d'un sol (rocheux), de nouveau un paramètre que beaucoup estiment nécessaire au développement de la vie : on renforce encore, donc.
- La quatrième affirmation permet de renvoyer aux origines de la vie sur Terre, que certains estiment liée aux sources hydrothermales associées à des volcans sous-marins : de nouveau un renforcement.
- La dernière affirmation anéantit quasi complètement les espoirs de vie sur Vénus...

Les théories sur Vénus ont évolué, au fil des observations et explorations : une théorie scientifique n'est pas figée !

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...



G4. Discutez du texte suivant...

On définit une exoplanète (planète tournant autour d'une autre étoile que le Soleil) comme « habitable » si elle se trouve ni trop près, ni trop loin de son étoile. En effet, l'eau liquide est nécessaire à la vie or si on est trop près d'une étoile, il fera trop chaud et l'eau se vaporisera et si on est trop loin, il fera trop froid et l'eau gèlera.



On lie ici « habitable » et « présence d'eau liquide » en tenant juste compte de la distance étoile-planète. C'est loin d'être suffisant car les choses sont bien plus complexes : ainsi, pour avoir de l'eau liquide en surface d'une planète, il faut aussi une atmosphère (sinon l'eau se sublime, comme sur la Lune ou Mars !), mais pas une atmosphère trop dense, sinon on se retrouve avec une planète géante inhabitable (au sens commun) comme Jupiter ou Neptune. De plus, « habitable » fait clairement (même si implicitement) allusion à la présence de vie, or l'eau n'est pas le seul élément nécessaire à son émergence ou à son maintien... Il s'agit donc d'un vocable extrêmement trompeur, mais qui fonctionne très bien médiatiquement !

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*... – Résumé

## Résumé

### Checklist preuve :

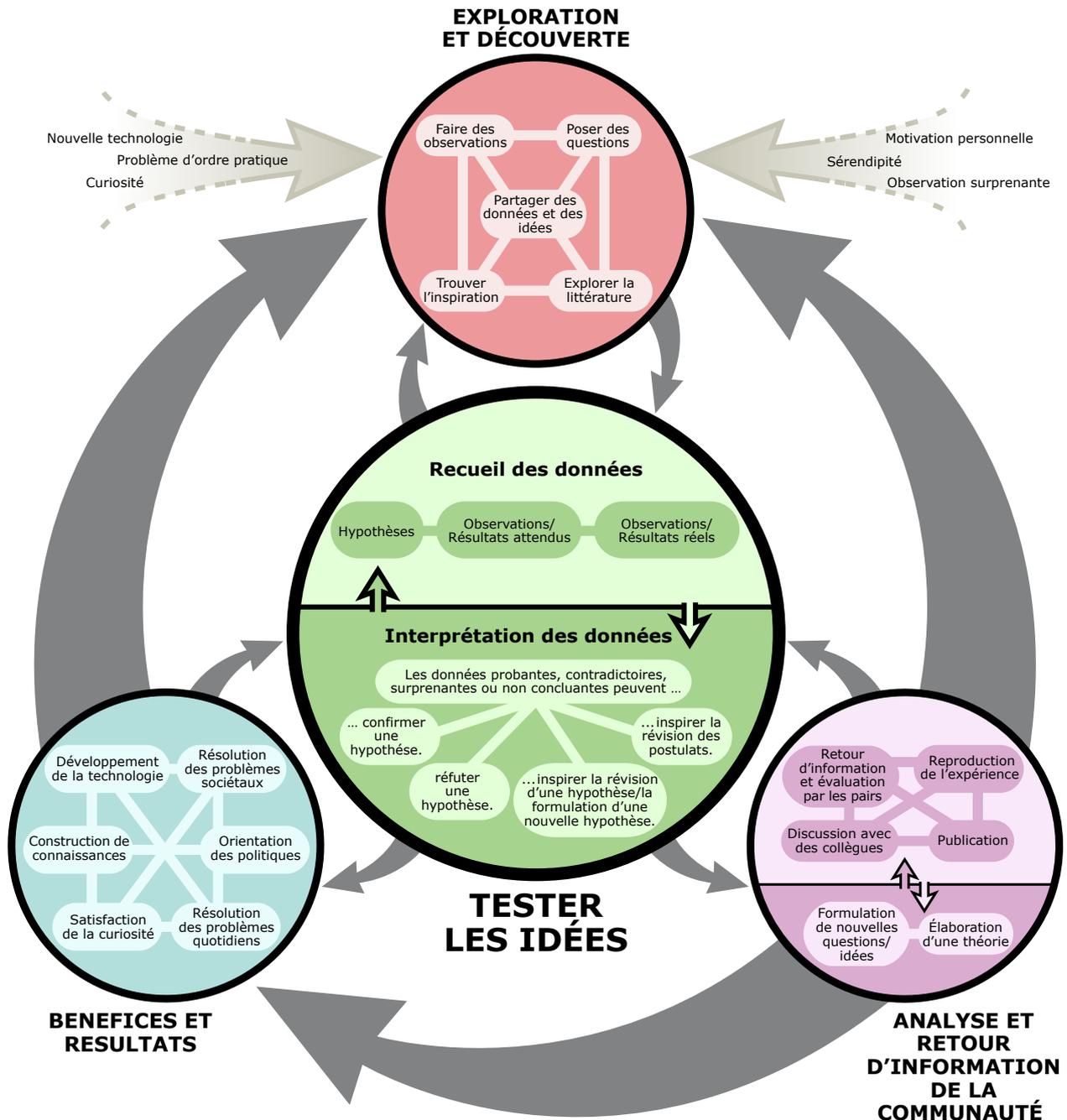
- **Pertinent ?**
- **Précis et exact ?**
- **Fiable/solide ?**
- **Pas sorti de son contexte ?**
- **De source fiable ?**
- **Pas d'autre explication possible ?**

### Checklist test :

- **∃ pas d'intérêt du testeur ?**
- **∃ point de comparaison ?**
- **Groupes équivalents ?**
- **Testé en aveugle ?**
- **Triche impossible ?**
- **Nombre suffisant de fois ?**

*En science, cela fait longtemps qu'on utilise un processus qui tente d'obtenir des informations fiables et qui les interprète dans un cadre donné : c'est la méthode scientifique. Même si le détail du processus est complexe (voir infographie page suivante), il faut savoir que cette méthode peut être appliquée de manière large, dans la vie quotidienne (car on a tous besoin d'avoir des informations fiables, quel que soit le domaine).*

# Comment fonctionne la science



[www.understandingscience.org](http://www.understandingscience.org)

© 2008 The University of California Museum of Paleontology, Berkeley, and the Regents of the University of California  
Translation by the International Baccalaureate Diploma Programme

## 2. Je l'ai vu... ou pas ?

Nous percevons le monde par nos sens, et nous considérons souvent qu'ils sont très bons, voire parfaits – ainsi que notre cerveau qui interprète les signaux reçus. Forcément, on en déduit qu'on voit le monde tel qu'il est. Hélas, c'est loin d'être le cas. Nos sens et notre cerveau qui reçoit leurs informations sont imparfaits. Comment prendre conscience de nos limitations ? Cette partie propose des expériences pour ce faire.

### A. Pas là !

**Objectif : comprendre que nous sommes sujets à des illusions diverses**

**(on voit ce qui n'existe pas)**

**Méthode : mise en situation**

Notre cerveau voit parfois des choses là où il n'y a rien... Interpréter le moindre indice est en fait a priori un avantage : en réagissant rapidement au moindre indice, l'homme préhistorique pouvait éviter une attaque de tigre à dent de sabre, par exemple. Le problème, c'est que cette faculté perdure dans un monde plus tranquille et cette capacité à voir du sens partout peut alors nous induire en erreur (on parle de *paréidolie*). Parfois, notre surinterprétation nous conduira à un mauvais témoignage, qui servira à condamner (à tort !) quelqu'un<sup>1</sup>, à de mauvaises décisions, voire à la superstition (un sportif qui met toujours le même caleçon avant une compétition, puisqu'une fois, il a gagné alors qu'il le portait) ou à la croyance en des phénomènes dits « surnaturels »... Il faut donc garder à l'esprit que **notre cerveau reconstruit en permanence la réalité perçue, interprétant les choses en fonction du contexte, avec parfois un résultat pas forcément en adéquation avec le réel.**

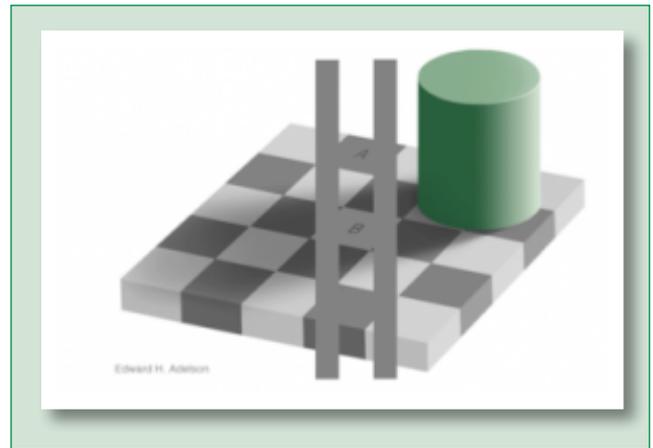
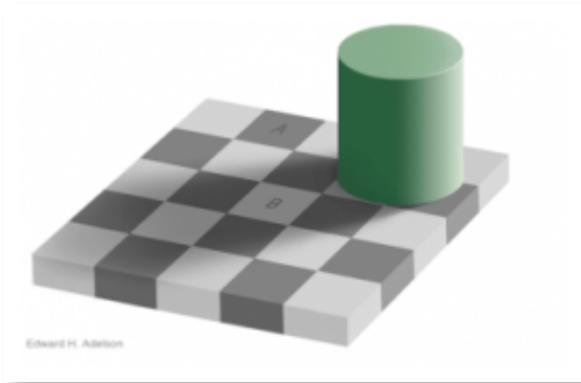
Les pages suivantes proposent quelques exemples d'illusion. Il en existe bien d'autres sur internet.

<sup>1</sup> Aux États-Unis, 300 condamnations à mort ont finalement été annulées grâce à des analyses ADN démontrant de manière indubitable que le condamné était innocent, or les témoignages avaient joué un rôle dans environ 75% des cas !

## 2. Je l'ai vu... ou pas ?



A1. Les deux cases A et B sont-elles de la même nuance de gris ?

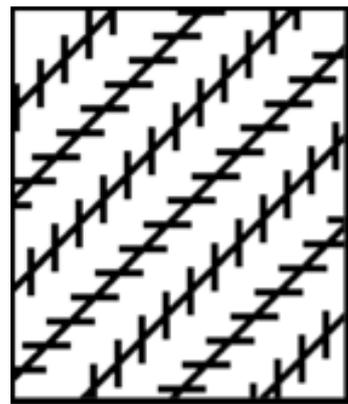
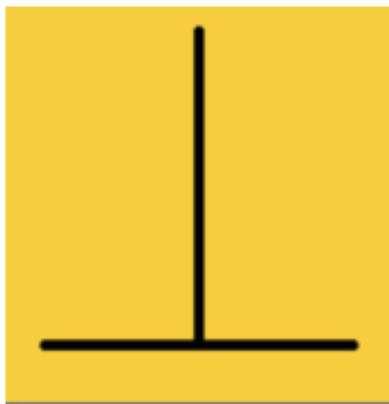


Oui !



A2. Les barres sont-elles de même grandeur ?

A3. Les grandes lignes diagonales sont-elles parallèles ?

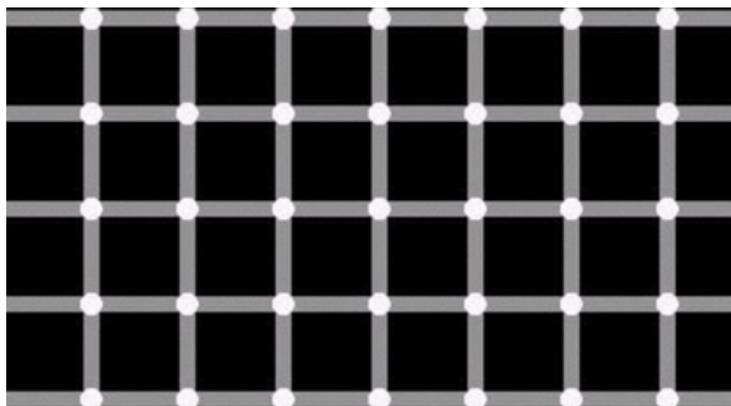


Oui dans les deux cas !

## 2. Je l'ai vu... ou pas ?



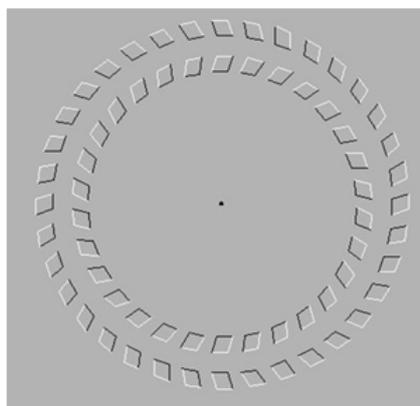
A4. Combien y a-t-il de points noirs sur cette image ?



Aucun...



A5. Approchez et reculez-vous de l'image : voyez-vous ces mouvements ?

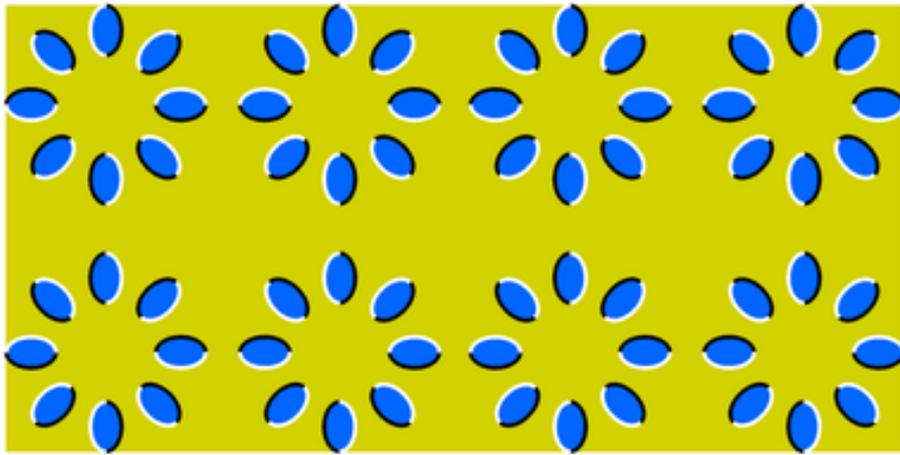


Ils sont inexistants !

## 2. Je l'ai vu... ou pas ?



A6. Voyez-vous ces mouvements ?



Ils sont inexistants !



A7. L'hymne national soviétique aurait des paroles... en français :  
[www.YouTube.com/watch?v=WM5H1KthhUU](http://www.YouTube.com/watch?v=WM5H1KthhUU)



A8. La célèbre chanson de Led Zeppelin « Stairway to Heaven » prend des relents sataniques quand on la joue à l'envers : [www.YouTube.com/watch?v=IXpEtF4i1oI](http://www.YouTube.com/watch?v=IXpEtF4i1oI)

## 2. Je l'ai vu... ou pas ?



Il est plus facile d'« entendre » quand on a un guide (les paroles notées sur les vidéos d'illusions sonores mentionnées ci-dessus). Pour faire le test complètement, il faudrait d'abord entendre le son uniquement, sans sous-titre (on n'entend alors qu'une partie de l'illusion sonore), puis recommencer avec sous-titre : le changement est impressionnant. De même, on entendra des voix plus facilement dans un bruit si on nous dit qu'il y en a. Cela souligne le rôle important du contexte.



A9. Demander aux élèves de trouver chacun une illusion d'optique ou une hallucination auditive différente, et leur faire comparer : est-ce que tous « voient » (ou entendent) la même chose, ou certains sont-ils moins sensibles à certaines illusions ? Leur demander combien ont déjà vu quelque chose qui n'existait pas : un lapin dans un nuage,...



A10. Préparer une série de gobelets (deux par élèves), la moitié marquée « Coca-Cola », l'autre moitié « Cola – Aldi ». Verser dans tous les gobelets le même soda. Faire rentrer les élèves et leur expliquer qu'aujourd'hui, ils vont tester un produit, un peu comme le font les grandes marques avant leur mise sur le marché. Leur donner à chacun une paire de gobelets, leur demander de goûter et de noter quel est le meilleur selon eux. Compter les réponses (identique, Coca-Cola meilleur, Cola d'Aldi meilleur), révéler le « truc » (même source pour les deux), et rediscuter des résultats.

Alternative avec trois gobelets marqués « Coca-Cola », « Pepsi », et « Cola produit blanc (Aldi) ». Demander au préalable les préférences de chaque élève et les noter, puis leur présenter les gobelets et les faire tester. Comparer les résultats avant/après : y a-t-il une corrélation entre les deux ? Révéler le « truc » (même source pour les trois), et discuter des résultats. Si besoin est, encourager les élèves (« mais si, il y en a bien un qui est meilleur, quand même »).

On peut corser l'expérience en utilisant des biscuits dont l'un sera présenté comme « fait à base de farine d'insecte »...

Ce genre d'expérience peut se faire sur le goût, le toucher (quel tissu est le plus doux), etc. L'important étant d'avoir un contexte faisant croire à l'existence de différences. Elle montre qu'on interprète nos sensations en fonction de nos attentes !

## 2. Je l'ai vu... ou pas ?

### B. Pourtant bien là !

**Objectif : comprendre que nous sommes sujets à des illusions diverses**

**(on voit ce qui n'existe pas)**

**Méthode : mise en situation**



B1. Dire aux étudiants que vous allez faire une expérience en classe pour tester l'attention et que, pour ce test, il est très important de se concentrer et de faire silence, quoi qu'il puisse arriver (insister sur ce point !). Dire qu'ils vont voir des joueurs habillés en blanc se passer un ballon. Leur demander de compter très exactement le nombre de passes et de rebonds. Éviter de mentionner la présence de joueurs habillés en noir, éviter même le simple terme « noir » lors de la présentation. Passer ensuite le film [www.YouTube.com/watch?v=vJG698U2Mvo](http://www.YouTube.com/watch?v=vJG698U2Mvo) (Selective attention test, Simons & Chabris 1999).

Arrêter le film à 00:37. Demander aux étudiants leurs résultats : à combien sont-ils arrivés ?

Y a-t-il un nombre qui se dégage ? Passer ensuite le reste du film.

Discuter du résultat : combien avaient vu le gorille ? Pourquoi certains l'ont-ils manqué ?



Il s'agit du phénomène d'**attention sélective** : si l'esprit est concentré sur une tâche, il a énormément de mal à s'occuper d'une seconde tâche en parallèle. Cela lui fait rater des choses qui pourtant, devraient sauter aux yeux ! Cela explique aussi pourquoi il ne faut pas téléphoner en conduisant : concentré sur une tâche, on en oublie l'autre...

Il existe diverses versions de ce test, en voici quelques autres :

- Télépathie [www.YouTube.com/watch?v=l44Zh3G01Hw](http://www.YouTube.com/watch?v=l44Zh3G01Hw)
- Le pickpocket [www.YouTube.com/watch?v=ib-5m3SyJeA](http://www.YouTube.com/watch?v=ib-5m3SyJeA)
- « Colour card trick » [www.YouTube.com/watch?v=v3iPrBrGSJM](http://www.YouTube.com/watch?v=v3iPrBrGSJM)
- « Person swap » [www.YouTube.com/watch?v=vBPG\\_OBgTWg](http://www.YouTube.com/watch?v=vBPG_OBgTWg)

Un autre exemple de ce qui peut arriver avec un cerveau occupé est donné par la vidéo suivante [www.YouTube.com/watch?v=VT9i99D\\_9gl](http://www.YouTube.com/watch?v=VT9i99D_9gl) – en se concentrant sur la croix, le cerveau va avoir du mal à interpréter les photos de visages, alors il ne va garder que les traits principaux, transformant ces photos en caricatures...

## 2. Je l'ai vu... ou pas ?



B2. Lisez le texte suivant :

*« sleon une édtue de l'Uvinertisé de Cmabrigde, l'odrrre des ltteers dnas un mot n'a pas d'ipmrotncae, la suele coshe ipmrotnate est que la pmeirère et la drenère lteetrs sinoet à la bnnoe pclae. Le rsete peut êrte dnas un dsérorde ttoal et vuos puoevz tujoruos lrie snas porblmèe. C'est prace que le creaveu hmauin ne lit pas chuaqe ltetre elle-mmêe, mias le mot cmome un tuot. »*



B3. Lisez le texte suivant :

**C3 M355493 357 B13N D1FF1C1L3 4 L1R3,  
M415 V07R3 C3RV34U 5'4D4P73 R4P1D3M3N7.  
4U C0MM3NC3M3N7 C'357 D1FF1C1L3,  
M415 M41N73N4N7 V0U5  
Y P4RV3N3Z 54N5 D1FF1CUL73  
C3L4 PROUV3 4 QU3L P01N7  
V07R3 C3RV34U L17 4U70M471QU3M3N7  
54N5 3FF0R7 D3 V07R3 P4R7.  
50Y3Z F13R, C3R741N35 P3RS0NN35  
3N 50N7 1NC4P4BL35  
P4R74G3R 51 V0U3 4V3Z R3U551  
4 L1R3 C3 73X73 !**



Malgré les erreurs de positionnement du premier et le remplacement par des chiffres du second, le cerveau de la plupart des gens décode facilement le texte car il est habitué à la lecture et (sur)interprète les données reçues... Mieux encore : le début de la lecture est assez difficile, mais les choses s'améliorent rapidement !

## 2. Je l'ai vu... ou pas ?



B4. Lisez à voix haute les mots suivants, le plus rapidement possible :



Si cette lecture s'avère bien plus compliquée que dans les deux autres cas, malgré l'absence d'erreur formelle ici, c'est parce que les noms de couleur ne correspondent pas aux couleurs des mots : les informations reçues sont contradictoires. Il se crée dans ce cas-là une **dissonance cognitive**, et notre cerveau a alors beaucoup plus de mal à intégrer l'information.

## 2. Je l'ai vu... ou pas ?

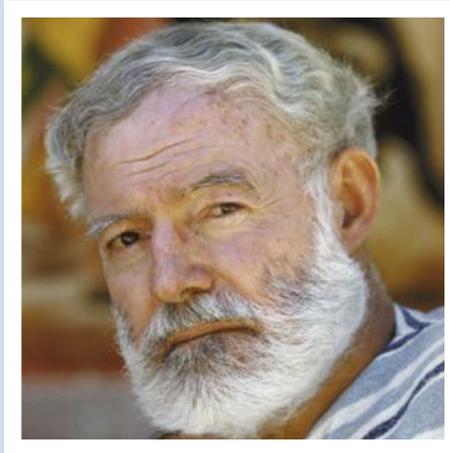
### C. Mais si !

**Objectif : découvrir l'influence des préjugés**

**Méthode : mise en situation**



C1. Voici quatre personnes. Laquelle travaille dans le domaine scientifique, laquelle dans le domaine littéraire, laquelle dans le domaine philosophique, laquelle dans le domaine du spectacle ? Laquelle a gagné un prix Nobel ?



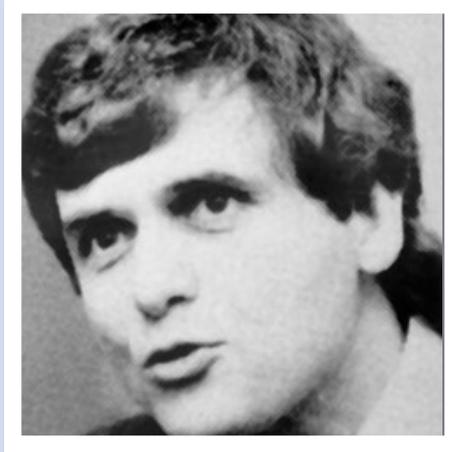
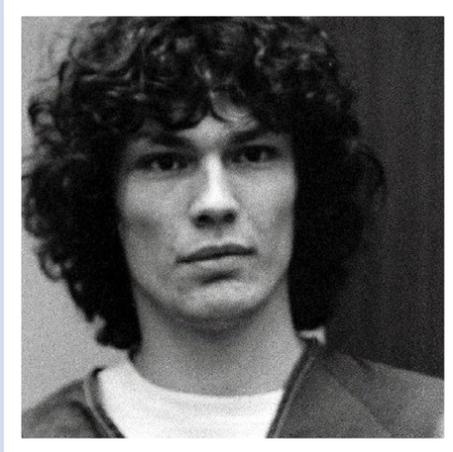
Ces personnes sont : Ernest Hemingway (prix Nobel de littérature 1954), Selma de Mink (astronome), James Randi (magicien sceptique), et Elisabeth Badinter (philosophe).

À priori, les femmes jeunes ont moins de chance de se voir attribuer un caractère scientifique, on les voit plus versées dans la littérature. De même, quand on dit Nobel, on pense souvent aux sciences, en oubliant qu'il existe d'autres catégories.

## 2. Je l'ai vu... ou pas ?



C2. Lequel de ces hommes est un serial killer ? lequel a reçu un prix Nobel de la Paix ?



Ces personnes sont : Dominique Pire (prix Nobel de la Paix 1958), Richard Ramirez (serial killer américain), Luc Jouret (médecin et gourou – co-responsable du désastre de la secte de l'ordre solaire), et Jean-Paul Sartre (écrivain et philosophe qui refusa le Nobel). En général, les gens jeunes, grands, et beaux sont mieux considérés...

## 2. Je l'ai vu... ou pas ?



C3. Proposer aux élèves la mise en situation suivante. :

Vous avez besoin d'aide en math, et cherchez quelqu'un pour vous donner des cours particuliers ; un ami vous recommande deux personnes, et vous les décrit comme suit

- Marc est intelligent, travailleur, critique, impulsif, têtu et envieux.
- Luc est envieux, têtu, impulsif, critique, travailleur et intelligent.

Qui choisissez-vous ?



La liste des adjectifs est la même, mais présentée dans deux sens différents. Il n'y a donc aucune différence objective. Pourtant, une majorité de personnes préfèrent Marc à Luc. La raison ? Les adjectifs flatteurs sont présentés en premier pour lui : notre première impression étant meilleure, il est mieux considéré. C'est ce qu'on appelle l'**effet halo**.

## 2. Je l'ai vu... ou pas ?



C4. Proposer aux élèves de faire un test dans leur école. Il faut constituer des paires d'élèves (de préférence pas des amis) : le premier s'installe non loin d'un élève d'une autre classe et/ou d'une autre année (attention pas un groupe d'élèves, un élève isolé), puis il part en laissant sur place quelque chose de petit mais voyant (écharpe, smartphone, petit sac... – pas un cartable) ; le second sera le voleur qui récupère la chose déposée. Il faut noter la réaction du troisième élève : proteste-t-il ou pas ? L'idée est de tester cela dans deux cas de figure : soit le premier élève ne dit rien, soit il dit à celui auprès de qui il dépose ses affaires « dis, je vais aux toilettes, tu peux garder mes affaires une minute ? » en partant seulement après avoir obtenu son engagement. Comparer les résultats une fois un grand nombre de tests obtenus.

Alternative : proposer aux élèves de réserver et prépayer deux gaufres fourrées de différents goûts parmi une liste avec différents prix [par exemple abricot 3€, fraise 2€, chocolat 1€]. Une fois l'argent collecté, attendez quelques jours et puis, un par un, dites-leur que finalement, on ne peut avoir qu'un seul goût et que vous ne pouvez rembourser : quel goût choisit-il ? Notez le résultat et quand vous avez collecté toutes les réponses, remboursez-les et présentez les résultats. Combien ont choisi de conserver un goût plus cher mais moins couru ?



Lorsque nous avons pris une décision, nous nous y tenons – même si elle est devenue désavantageuse : c'est l'effet de gel ou **escalade d'engagement**. Cet effet a pu être démontré dans de multiples contextes : financier (on continue d'investir alors qu'il faudrait abandonner, Staw 1976), publicitaire (pour pousser à acheter certaines choses, Lewin 1947), sécuritaire (on surveille les affaires d'un voisin si on s'y est engagé, Moriarty 1975) ou loisirs (deux réservations de vacances simultanées et non remboursables, on garde la plus chère même si elle semble moins intéressante, Arkes & Blumer 1985).

## 2. Je l'ai vu... ou pas ? – Résumé

### Résumé : problèmes de jugement

- **surinterprétation** : attribuer un sens là où il n'y a rien (reconnaître des voix dans un bruit, trouver un lapin dans un nuage ou une figure dans des taches, superstition – déduire la présence d'un lien de cause à effet entre deux choses simplement parce qu'elles se sont produites l'une après l'autre).
- **attention sélective** : on rate des choses (même si elles devraient sauter aux yeux) parce qu'on est concentré sur autre chose.
- **effet de halo** : on élargit indûment une impression restreinte (quelqu'un de beau doit être bon, un fond musical agréable rend des tableaux plus jolis ou rend les gens plus confiants dans leurs réponses).
- **effet de gel, ou escalade d'engagement** : on ne change pas facilement nos décisions : on s'y accroche même lorsqu'on les sait erronées ou devenues désavantageuses, et plus on y a investi temps/argent/énergie..., plus on persévère. C'est le coup du « doigt dans l'engrenage », un effet qui peut clairement être utilisé à des fins de manipulation.

### 3. Mais je m'en souviens !

Les informations sont enregistrées puis répétées, mais ce processus n'est pas sans faille. Dans cette partie, quelques expériences vont permettre de prouver les limites de la mémoire.

#### A. La rumeur

**Objectif : tester la capacité de la mémoire à court terme**

**Méthode : mise en situation**



A1. Annoncer aux élèves un exercice sur la mémoire en indiquant qu'un silence absolu est nécessaire quand ils rentreront se rasseoir. Les faire tous sortir sauf un, à qui vous lirez le texte suivant (ou un texte similaire, comportant au moins une quinzaine d'informations indépendantes et sur un sujet où les élèves ont le même niveau d'information préalable). Ne pas montrer le texte à l'élève. Faire ensuite rentrer un deuxième élève, demander au premier de lui répéter les informations reçues puis de se rasseoir en silence. Faire entrer un troisième, auquel le deuxième transmet les informations et ainsi de suite jusqu'à épuisement de la classe (attention, il est important que ceux qui sont assis restent impassibles et silencieux, ou que ceux qui ne sont pas encore passés ne croisent pas ceux qui le sont déjà si on fait sortir à chaque fois). Demander au dernier élève de dire à voix haute devant la classe tout ce dont il se souvient, puis lire le texte original et comparer : combien d'informations ont été transmises et lesquelles ?

*Depuis l'Antiquité, on cherche à savoir s'il existe d'autres formes de vie ailleurs. À cette époque, Démocrite pensait que l'Univers comportait beaucoup d'autres mondes, peuplés de diverses formes de vie. Au contraire, Aristote n'imaginait qu'un seul monde, la Terre. Aujourd'hui, on peut étudier en détail notre environnement cosmique et enfin mieux étudier la question. Nos sondes spatiales ont exploré in situ le système solaire, révélant la présence passée d'eau liquide sur Mars et la présence actuelle d'eau liquide dans des océans cachés sous les banquises glacées de lunes de Jupiter et Saturne : la vie aurait donc pu y apparaître. Pour en avoir le cœur net, il faudra toutefois conduire de nouvelles analyses. En dehors du système solaire, on connaît plusieurs milliers d'exoplanètes, tournant autour d'autres soleils dont certaines petites et rocheuses comme la Terre. Dans un futur proche, on pourra étudier leur atmosphère de loin grâce à nos télescopes et tenter d'y dénicher la trace d'une possible vie extraterrestre.*

### 3. Mais je m'en souviens !

**Variante** : Filmer l'expérience ou la faire avec seulement quelques élèves (les autres étant simples spectateurs), ce qui permet à la classe d'assister à la déformation du texte initial.



Les informations indépendantes sont ici soulignées pour faciliter leur identification, mais il ne faut évidemment pas insister dessus quand on lit le texte aux élèves. La comparaison entre texte original et rendu oral montrera un appauvrissement des informations petit à petit, voire parfois des ajouts imprévus et des confusions entre données. Notre mémoire n'est en effet pas extensible : à court terme, on ne peut pas retenir beaucoup d'éléments à la fois ( $7 \pm 2$  en moyenne).

### 3. Mais je m'en souviens !

#### B. Un invité surprise

**Objectif : tester la capacité de la mémoire à court terme**

**Méthode : mise en situation**



B1. S'arranger avec un collègue pour qu'il/elle interrompe le cours à une heure donnée et pendant une durée convenue, avec un comportement déterminé (énervé, calme,...), pour un prétexte choisi à l'avance (réunion annulée, voiture qui bloque la sortie,...) et en portant plusieurs accessoires dont un très voyant et d'autres beaucoup moins (un foulard, un chapeau, ou un bijou immanquable + bloc-note, stylo ou crayon,...). Si possible, filmer discrètement la scène. Au cours suivant, expliquer aux élèves que le/la professeur(e) a eu un problème et que la police demande leur témoignage pour retracer précisément ce qui s'est passé pour lui/elle ce jour-là. Leur demander alors de remplir le questionnaire suivant (une feuille par élève) :

- au cours précédent, qui a interrompu le cours ?
- pourquoi ?
- était-ce au début, au milieu, à la fin du cours ?
- combien de temps cela a-t-il duré : dix secondes, une minute, deux minutes, cinq minutes ?
- comment était-il/elle habillé ? Notez le plus de détails possible.
- portait-il/elle son téléphone ?
- avait-il/elle de quoi noter (stylo, crayon, marqueur) ?
- selon vous était-il/elle énervé(e) ?

Au cours suivant, après correction des réponses individuelles, mentionner les tendances globales puis montrer le film ou donner les bonnes réponses et comparer.

### 3. Mais je m'en souviens !

**Variante** : S'il se produit un événement très médiatisé en début d'année (positif : gagnant à la coupe du monde de foot/basket/..., mariage de star, naissance célèbre, découverte importante – ou négatif : attentat, décès d'une personnalité), demander immédiatement après de remplir le questionnaire suivant avec le plus de détails possible, et recommencer après un long délai, en fin d'année ou, mieux, quelques années plus tard.

- où étiez-vous quand l'événement s'est produit ?
- quand l'avez-vous appris (délai après événement, heure exacte ou moment de la journée) ?
- que faisiez-vous alors ?
- qu'en reprenez-vous ? décrivez ce qui s'est produit.
- quels ont été vos sentiments à ce sujet ?
- en avez-vous parlé immédiatement ? Si oui, à qui et comment (téléphone, réseaux sociaux, discussion en face-à-face...) ?
- qu'avez-vous fait ensuite ?

Comparer les deux suites de réponses, pour bien montrer le côté changeant et reconstruit de la mémoire.



Conclusion à tirer : les souvenirs d'un événement sont toujours partiels et/ou reconstruits !



Ce genre d'expérience a été fait par exemple lors de l'explosion de la navette spatiale Challenger ou des attentats du 11 septembre 2001 (Hirst et al. 2010). Il semble que les changements les plus importants dans les souvenirs surviennent dans l'année (environ) qui suit l'événement, le souvenir se stabilisant ensuite. Les émotions associées à l'événement sont les souvenirs les plus altérés, viennent ensuite les détails comportementaux (où on était, ce qu'on faisait, comment on l'a appris, à qui l'a-t-on dit) ; les détails de l'événement lui-même restent assez corrects, surtout si les informations sur l'événement sont répétées régulièrement dans les médias (et ainsi la mémoire exercée). Nos souvenirs changent donc avec le temps (reconstruction imparfaite), et il n'est pas rare que deux personnes ayant assisté ou vécu la même chose en même temps en aient des souvenirs différents.

### 3. Mais je m'en souviens !

#### C. Un souvenir précis

**Objectif : tester la capacité de la mémoire à court terme**

**Méthode : mise en situation**



C1. Annoncer aux élèves un exercice sur la mémoire, leur demander qui a été à Disneyland et ensuite qui, parmi ceux-là, se souvient d'avoir vu Bugs Bunny (ou autre personnage non Disney). Insister fortement, y compris en utilisant des photos truquées voire un ou plusieurs élève(s) complice(s) qui assurera(ont) avec force qu'il(s) l'a(ont) bien vu, en conspuant qui osera le(s) contredire. Enfin, comptabiliser les réponses positives.



Les souvenirs d'un événement sont toujours reconstruits, se modifiant imperceptiblement à chaque fois qu'on y fait appel, mais ils peuvent en outre être modifiés. Typiquement, 20 à 30% des personnes se souviennent de faux événements « implantés » lors d'expériences contrôlées, bénignes et sans pression (ni sociale ni temporelle...), menées sur des cobayes volontaires, sans problème de santé (physique comme mentale) et sachant qu'ils participaient à des expériences ! Il n'est pas impossible d'imaginer que cette proportion augmente fortement lorsque le « cobaye » est en situation de détresse (maladie, mort d'un proche) et/ou devant une figure d'autorité exerçant une forte pression (comme d'ailleurs recommandé par certains thérapeutes – il s'agit selon eux de vaincre la « résistance » du patient). Cela a conduit à une série de scandales aux États-Unis, suite à la mémoire (faussement) retrouvée d'actes pédophiles subis dans l'enfance.

### 3. Mais je m'en souviens !

#### D. Confirmation

**Objectif : tester la capacité de la mémoire à court terme**

**Méthode : mise en situation**



D1. Choisir un sujet très débattu parmi les élèves, un thème qui les sépare en deux clans bien identifiés. Leur demander de se positionner en les faisant assoir dans des zones différentes de la classe, bien séparées. Soumettre à chaque partie une feuille, au contenu identique mais de couleur différente (de sorte à leur faire croire qu'ils ont des questionnaires différents). Leur demander d'analyser le texte fourni (exemple ci-dessous). Ce texte sera suivi des questions suivantes : globalement, ce texte est-il pour ou contre le sujet choisi ? Renforce-t-il votre opinion ou pas ? Comparer ensuite les réponses des deux groupes, puis échanger les feuilles, pour que les élèves se rendent compte qu'ils ont le même.

### 3. Mais je m'en souviens !



Exemple : *Star Wars, une nouvelle mythologie ?*

*La série des films Star Wars connaît un succès gigantesque depuis 40 ans, ce qui leur donne une place à part. Pourtant, certains lui reprochent son manque d'inventivité – après tout, ces films sont grandement influencés par les mythes médiévaux et les grandes « ficelles » narratives classiques (amours contrariées, rejet/absence du père, « religion » mystérieuse, pouvoirs surnaturels, combats d'épée...). Toutefois, il faut reconnaître que Georges Lucas a transcendé son sujet, en le rendant universel : il existe des millions de fans de la série par le monde. Cependant, on peut aussi lui opposer un certain racisme : les blancs jouent les rôles principaux, les autres (noirs comme extraterrestres) sont subalternes. Si la science a démontré certaines des idées visionnaires de Lucas (planète à deux soleils, exosquelette,...), il existe néanmoins beaucoup d'invéraisemblances (son dans l'espace, épée laser,...).*

Si vous construisez un texte vous-même, faites en sorte qu'il comporte autant d'arguments « pour » que d'arguments « contre » le sujet en question (entremêlez les arguments pour éviter un bloc pour suivi d'un bloc contre : utilisez plutôt des phrases du genre « XXX mais on peut opposer YYY. Bien sûr dans ce cas, ZZZ, quoique WWWW »).

En général, même si le texte de départ est neutre, les analyses ne le seront pas : le texte renforcera l'idée de chaque groupe. Si des recherches sur internet ont été faites, il y a fort à parier qu'il n'y a pas eu de recherche contradictoire. Bref, l'analyse que l'on fait dépend souvent des opinions que l'on a : préférentiellement, on retient ce qui conforte nos opinions. Il est donc difficile d'être objectif, car cela demande un effort !



Vous pouvez demander aux élèves de faire une recherche sur internet pour trouver des arguments supplémentaires à propos d'un problème controversé. Demandez-leur de noter les mots-clés entrés pour ces recherches : sont-ils neutres ? ont-ils aussi cherché à se donner tort en faisant des recherches sur l'opinion contraire ?

### 3. Mais je m'en souviens !



D2. Rechercher sur un moteur de recherche les termes suivants : scientologie, réflexologie, astrologie, agroglyphes, terre plate. Pour chacun, noter parmi les 10 premiers résultats fournis (1<sup>e</sup> page google, par exemple - les plus courageux feront le test sur les deux ou trois premières pages) le nombre de résultats au ton positif sur le domaine, négatif (donc critique envers celui-ci), ou neutre (description factuelle, pesant le pour et le contre, etc.).

- Recommencer en ajoutant « vérité » : les résultats changent-ils ?
- Recommencer en ajoutant « critique » : les résultats sont-ils pareils ?
- Recommencer la recherche avec les termes simples sur un réseau social ou YouTube, et comparer.



Pour **faire une recherche crédible**, il faut la faire **en utilisant différents angles** (si on n'y connaît rien) ou **en cherchant à infirmer nos connaissances préalables** (si on connaît un peu le sujet).

La recherche était limitée à un seul terme, elle était donc neutre. Pourtant, les résultats ne le sont généralement pas : on obtient plus de positifs que de négatifs et ce même s'il y a un véritable problème (par exemple : la scientologie est une secte, les agroglyphes sont faits par des comiques ou des artistes). Il faut ajouter le terme « critique » pour voir apparaître plus de résultats négatifs. Un scandale médiatique est souvent nécessaire pour retourner l'opinion dominante (les moteurs de recherche présentent les résultats par popularité et selon vos recherches précédentes) ; cependant, même ainsi, des entreprises spécialisées en réputation numérique peuvent arriver à modifier le classement et évacuer le négatif bien loin.

À noter : les résultats varieront d'un élève à l'autre, car de telles recherches sur internet prennent en compte votre comportement précédent !

## 3. Mais je m'en souviens ! – Résumé

### Résumé : la mémoire imparfaite

- **biais de confirmation** : on retient surtout ce qui conforte nos opinions, ainsi que l'apogée ou la fin d'événements.
- **limitation à court terme** : on ne retient que peu de choses différentes en même temps – 7 environ, c'est l'empan mnésique
- **imperfection à long terme** : non seulement nos souvenirs sont incomplets dès le départ mais ils changent et peuvent être (sciemment ou non) modifiés

## 4. Minfluencer, moi jamais !

On croit toujours prendre ses décisions sur des bases objectives, sans influence aucune. Pourtant, les humains sont des êtres sociaux et les influences des autres existent, même si l'on ne s'en rend pas compte. Cette partie propose des expériences à mener pour le démontrer.

### A. Lire dans les pensées

**Objectif : comprendre qu'on fournit des informations sans s'en rendre compte**

**Méthode : débat, réflexion**



A1. Ouvrir le débat après avoir visionné avec la classe un extrait de spectacle type « mentaliste » ou un extrait de série de ce genre (« Le Mentaliste » ou « Psych »). Questions à poser : ont-ils réellement des pouvoirs surnaturels ? quelles techniques utilisent-ils ? comment alors être sûr qu'un « voyant » l'est vraiment ?



Solution : il s'agit en fait souvent de **lecture à froid**, une technique reposant sur l'observation minutieuse (quoique rapide) des interlocuteurs ainsi que l'observation de leurs réactions. On peut ainsi facilement lancer des questions vagues et peu précises (« une personne proche pose problème » – enfant, conjoint, collègue, ami, il y a bien toujours quelque chose d'imparfait, « votre travail est insatisfaisant sur certains points » – personne n'est satisfait à 100% de son travail, « je ressens quelque chose en janvier » – un anniversaire, une mort, un mariage, une opération, un examen raté, un événement quelconque : il s'est certainement passé quelque chose en janvier pour vous !). Il s'agit ensuite de rebondir sur les réponses reçues, verbalement ou non-verbalement (le comportement indique parfois énormément de choses), en affinant au fur et à mesure. Si le contexte est spécifique (exemple discussion médiumnique avec les morts – le public ne vient que s'il y a eu un décès, généralement récent...), le ciblage est évidemment encore plus facile. Certains n'hésitent carrément pas et demandent de l'aide : « les visions sont parfois floues, vous pouvez m'aider à les interpréter ». De manière générale, avec un peu d'entraînement, il suffit de quelques phrases pour recueillir de nombreuses informations sur quelqu'un – et c'est lui qui les fournit, sans s'en rendre compte ! Quant à tester objectivement les prétentions d'un voyant, cf. premier chapitre !

À noter : il existe aussi la **lecture à chaud**, où le « voyant » dispose en fait d'informations sur la personne à analyser (obtenues via des complices, des discussions préalables, des recherches sur internet,...). Cela rend les choses encore plus simples, évidemment.

Exemple : [www.dailymotion.com/video/xx06es](http://www.dailymotion.com/video/xx06es)

## 4. Minfluencer, moi jamais !

### B. L'effet Forer

**Objectif : mettre en évidence un mécanisme fréquemment utilisé pour nous convaincre de prédictions « personnelles »**

**Méthode : mise en situation**



B1. Demander à deux (ou trois) élèves très différents leur date, heure et lieu de naissance. Leur passer la semaine suivante une feuille avec le rappel de ces données, le thème astral associé (un outil de recherche internet vous fournira des dizaines de sites où produire ces cartes !), et le texte suivant :

*« Vous avez besoin d'être aimé et admiré et pourtant vous êtes critique avec vous-même. Vous avez certes des points faibles dans votre personnalité, mais vous savez généralement les compenser. Vous avez un potentiel considérable que vous n'avez pas encore utilisé à votre avantage. À l'extérieur vous êtes discipliné et vous savez vous contrôler, mais à l'intérieur vous tendez à être préoccupé et pas très sûr de vous-même. Parfois vous vous demandez sérieusement si vous avez pris la bonne décision ou fait ce qu'il fallait. Vous préférez une certaine dose de changement et de variété et devenez insatisfait si on vous entoure de restrictions et de limites. Vous vous flattez d'être un esprit indépendant ; et vous n'acceptez l'opinion d'autrui que dûment démontrée. Vous avez trouvé qu'il était maladroit de se révéler trop facilement aux autres. Par moment vous êtes très extraverti, bavard et sociable, tandis qu'à d'autres moments vous êtes introverti, circonspect, et réservé. Certaines de vos aspirations tendent à être assez irréalistes. »*

Si vous ne voulez pas utiliser l'astrologie, vous pouvez choisir un questionnaire de personnalité (il en existe sur Internet) - le procédé sera le même - quelles que soit les réponses, le texte fourni est identique.

Leur demander de coter, sur 10, l'adéquation de la description à leur personnalité. Débattre ensuite quelques minutes des résultats et de la valeur de l'astrologie comme description des caractères. Terminer en expliquant qu'on est parfois très mauvais juge de soi-même et demander aux élèves d'échanger leurs feuilles et de noter la description de leur collègue... Entamer alors le vrai débat : puisque les textes sont identiques alors que ces élèves sont différents, pourquoi se sont-ils reconnus ?

## 4. Minfluencer, moi jamais !



Qui irait s'opposer à une évaluation si flatteuse (qui ne se flatte pas d'« être un esprit indépendant » ou d'avoir « un potentiel considérable » ?) et surtout si complète... car incluant tous les cas de figures (« pourtant... », « par moment... à d'autres ») ? Cette description s'applique en effet à de nombreuses personnes, et la moyenne obtenue par ce texte, déjà testé de nombreuses fois, est un 4,2 sur 5 ! En fait, plusieurs choses expliquent cette acceptation sans retenue : le fait que l'on pense au départ recevoir un texte ne s'appliquant qu'à soi ou à un petit groupe, l'autorité de l'évaluateur, et enfin, le large contenu positif du texte. Cet effet est connu sous le nom d'**effet Forer** ou **effet Barnum**.

## 4. Minfluencer, moi jamais !

### C. Mon préféré...

**Objectif : mettre en évidence l'influence d'impressions non pertinentes  
dans une décision**

**Méthode : mise en situation**



Choisir quatre élèves, un jouera un médecin, un autre un thérapeute, et les deux derniers des patients. Faire deux groupes : un patient + un médecin, et un patient + un thérapeute. Leur proposer d'improviser une consultation (avec un bureau et une chaise de chaque côté) en leur fournissant les fiches suivantes comme guide pour chaque rôle. Attention : chaque acteur ne peut lire que la sienne.

Demander ensuite aux autres élèves qui était le soigneur le plus convaincant, et pourquoi ; leur demander de donner les avantages et inconvénients de chacun des deux soigneurs et analyser ensuite chaque argument : lequel constitue véritablement une preuve ?



Patient : tu as mal dans la nuque depuis trois jours, tu n'as pas fait de faux mouvement, tu n'as jamais eu mal à cet endroit, tu aimes beaucoup parler donc tu vas décrire tout cela avec beaucoup de détails (j'ai mal à la nuque, là, vous voyez, un peu plus haut, non plus bas,...).

## 4. Minfluencer, moi jamais !



Médecin : tu as moins d'une minute pour interroger le patient, donc tu es pressé et brusque ; tu es également très sûr de toi ; tu cries « au suivant » pour commencer la consultation, tu interromps dès que tu as obtenu un oui ou un non. Les questions à poser (en rafale) : où as-tu mal ? depuis quand ? c'est déjà arrivé ? as-tu fait quelque chose de particulier ? Donner enfin une solution « je vous prescris le médicament GOBAD, à l'efficacité prouvée scientifiquement sur des personnes n'ayant pas de problème chronique aux vertèbres. Si la douleur ne disparaît pas d'ici une semaine, revenez ». Terminez par « Au suivant » sans saluer le patient.



Thérapeute : tu es extrêmement détendu et sympathique, tu accueilles ton patient à la porte, le conduis jusqu'à sa chaise, demandes des nouvelles de sa femme, ses enfants, ou ses parents, parles du temps qu'il fait, puis viens seulement sur le sujet (« que se passe-t-il ? en quoi puis-je vous aider »), tu lui laisses décrire, sans demander des précisions (par exemple, tu ne demandes surtout pas si cela s'est déjà produit), et au final tu proposes la solution suivante : « Dans ce cas, c'est toujours mieux de prendre une solution naturelle. N'est-ce pas ? Je vous propose donc une crème à base de pissenlit broyé et de radium, un mélange utilisé depuis le Moyen-Âge. Il faut bien sûr appliquer en faisant un massage délicat de la zone affectée, demandez à votre femme, ou venez me voir deux fois par jour pendant deux semaines. » Tu n'oublies pas de saluer le patient qui s'en va et de lui souhaiter un bon rétablissement.



Cette saynète est bien sûr caricaturale, mais elle est faite pour voir si les élèves trouvent l'information pertinente. Pour rappel (voir chapitre 1) : la nouveauté, l'ancienneté, la popularité, etc. ne constituent pas des preuves. Et la sympathie du soigneur n'est en rien un gage d'efficacité : elle ne doit pas entrer en ligne de compte ! La seule preuve valable est celle donnée par le médecin – un test en double aveugle... Pire, on peut souligner une incohérence : le radium est un élément chimique découvert au début du 20<sup>e</sup> siècle, et donc inconnu au Moyen-Âge ; de plus, il est radioactif et l'absorber peut poser des problèmes pour la santé.

## 4. Minfluencer, moi jamais !

### D. Interaction directe

**Objectif : mettre en évidence l'effet de pression sociale**

**et de soumission à l'autorité**

**Méthode : mise en situation**



D1. Préparer une douzaine de cartes reprenant à droite trois lignes de longueurs différentes notées A,B, et C et à gauche une ligne de longueur identique à l'une de ces trois-là (exemple ci-dessous).

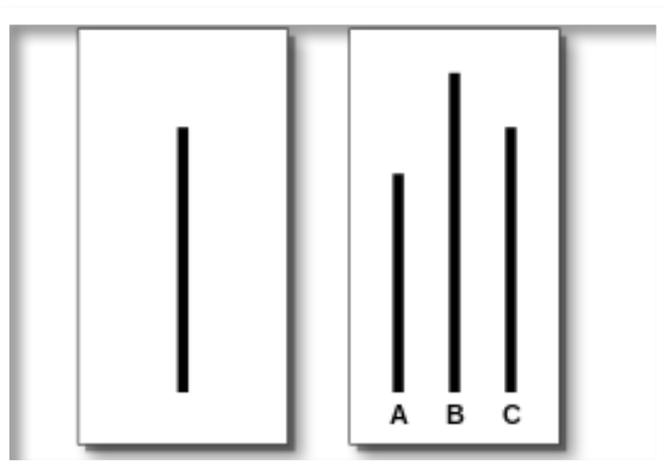
Constituer un petit groupe d'élèves (6 à 10). Leur parler individuellement, à l'écart des autres :

- à tous sauf un, vous dites qu'ils doivent s'asseoir le plus loin possible des extrémités et se tromper au 4<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup> et 10<sup>e</sup> exercice (ils doivent suivre le premier qui parle) tout en restant sérieux ;
- au dernier (le cobaye), parler uniquement de l'importance et du sérieux de l'expérience.

Les faire assier selon une ligne, en s'assurant que le cobaye soit assis près de l'une des extrémités. Montrer les cartes une par une et demander aux élèves de donner leur réponse à haute voix, chacun à son tour – il faut commencer par l'extrémité à l'opposé du cobaye évidemment. Noter les réponses pour chaque question.

Recommencer avec plusieurs groupes. Combien de fois les cobayes se sont-ils ralliés aux autres élèves, même si ces derniers se trompaient ?

Alternative : proposer des calculs simples ou de la conjugaison de base plutôt que des lignes à comparer, mais attention, il faut un exercice très simple, a priori inratable.



## 4. Minfluencer, moi jamais !



Il s'agit de l'expérience d'Asch, effectuée dans les années 1950 ([www.YouTube.com/watch?v=7AyM2PH3\\_Qk](http://www.YouTube.com/watch?v=7AyM2PH3_Qk)) : un tiers des cobayes se ralliaient systématiquement au groupe, pour 75% qui s'y ralliaient au moins une fois ! Elle démontre l'effet important du **conformisme**.

Autres exemples : sonnerie en salle d'attente [www.YouTube.com/watch?v=QOZRim9SKm8](http://www.YouTube.com/watch?v=QOZRim9SKm8) ou dos aux portes de l'ascenseur [www.YouTube.com/watch?v=BgRoiTWkBHU](http://www.YouTube.com/watch?v=BgRoiTWkBHU)



D2. Lancer le débat sur la question suivante : à votre avis, si un médecin en blouse blanche donne un ordre lors d'une expérience, combien de personnes vont le suivre si cet ordre conduit à blesser ou tuer un autre être humain (innocent) : 10%, 30%, 50%, 70%, 90% ? Et s'il s'agit d'un chef politique ? Regarder ensuite avec les élèves l'une des deux vidéos suivantes :

- Extraits du film « I comme Icare » d'Henri Verneuil  
[www.YouTube.com/watch?v=GswVNdYPBDs](http://www.YouTube.com/watch?v=GswVNdYPBDs)
- Documentaire « le jeu de la mort » de France Télévisions  
[www.YouTube.com/watch?v=6gsKGyMZ\\_Q4](http://www.YouTube.com/watch?v=6gsKGyMZ_Q4)

Débattre du résultat avec les élèves.



Il s'agit de l'expérience de Milgram, effectuée dans les années 1960 : plus de 60% des sujets de Milgram administraient la décharge maximale (mortelle ou quasi), alors qu'il n'y a que très peu (10% environ) de réfractaires à la pression d'une autorité. Cette expérience a été renouvelée diverses fois, toujours avec le même « succès ». La **soumission à une autorité** est donc réelle, que les « ordres » reçus soient justifiés ou non.

Pour d'autres exemples : [www.YouTube.com/watch?v=pkM9MYiARM8](http://www.YouTube.com/watch?v=pkM9MYiARM8)

## 4. Minfluencer, moi jamais ! – Résumé

### Résumé : repérer les façons de se (faire) tromper !

- **Lecture à froid** : technique permettant de récupérer des informations par l'observation des interlocuteurs ainsi que leurs réactions (verbales, comportementales,...), même minimales, à des questions ou messages imprécis ou très larges – le ciblage s'affine donc au cours de la conversation. À noter : il existe aussi la **lecture à chaud** qui, elle, repose sur l'obtention d'informations au préalable, à l'insu de l'individu interrogé.
- **Effet Forer** : la tendance à accepter une description vague comme s'appliquant à soi en particulier.
- une explication **simple** et/ou de « bon sens » nous paraît toujours **meilleure** alors que la réalité est souvent complexe et contre-intuitive.
- **On ne décide jamais dans le vide** : nos décisions sont influencées par nos clichés personnels et notre état (repos/mouvement, fatigue/forme, bonne/mauvaise humeur), mais aussi par les mots et images que nous percevons (utiliser « un sur dix » n'est pas équivalent à utiliser « 10% », « dégâts collatéraux » à « meurtres de civils ») ou par le processus de demande (pour faire accepter quelque chose, mieux vaut faire une demande préalable énorme ou au contraire très petite).
- La **pression** d'une autorité ou du groupe de personnes qui nous entoure nous fait accepter des choses que nous refuserions autrement.
- Utilisation de **faux dilemme** : un problème est (illégitimement) réduit à deux choix en laissant croire qu'il n'existe que ces deux possibilités, dont une est exclue, pour forcer à accepter l'autre (« si vous n'êtes pas avec nous, vous êtes contre nous »).
- **Attaque ad hominem** : attaquer quelqu'un (moralité, caractère, nationalité, religion ou absence de religion ; association à un repoussoir comme le nazisme) pour le discréditer plutôt que d'apporter des arguments contre ses idées.
- **Problèmes dans le raisonnement** : raisonnement circulaire (la conclusion se trouve dans les hypothèses) ou conclusion ne suivant pas les prémisses.
- **Hypothèse ad hoc** : ajout d'une hypothèse bien choisie pour expliquer des faits contredisant une « théorie » et la sauver. Le « phénomène jaloux » (qui ne se produit pas toujours, surtout quand il y a des sceptiques dans la salle) procède de la même technique.
- **Appel à l'historicité** : se prévaloir d'une longue tradition pour justifier une idée (« on le fait depuis des millénaires, donc c'est correct/efficace ») or on peut se tromper pendant longtemps. Ainsi, on a cru pendant des millénaires que la Terre était au centre de l'Univers ou qu'il fallait retirer du sang aux malades pour les guérir... et c'était faux !
- **Appel à la popularité** : invoquer le grand nombre de personnes adhérant à l'idée pour la justifier (« tout le

## 4. Minfluencer, moi jamais ! – Résumé

monde le sait/fait »).

- Mentionner une **personnalité** : faire appel à l'opinion d'une « autorité » (mais l'est-elle vraiment dans le domaine concerné ?) pour faire accepter une idée ou faire appel à un « martyr » pour montrer que des idées « innovantes » ont « aussi » été combattues par le passé.
- **Appel à l'ignorance** : assurer que quelque chose est vrai car il n'est pas démontré que c'est faux ou que quelque chose est faux car cela n'a pas été démontré vrai (exemple il est impossible de prouver que je n'ai pas été enlevé par des extraterrestres, donc j'ai été enlevé par des extraterrestres). Cela conduit à un renversement de la charge de la preuve (« j'ai tort ? prouve-le ! ») alors que c'est à celui qui avance une idée de la prouver (et ce de manière d'autant plus fiable qu'elle remet en cause de nombreuses connaissances).
- Utilisation de **termes ambigus, connotés, ou sortis de leur contexte** (énergie, ondes, méridien, quantique... constituent des classiques du genre).
- Présentation de **nombreux témoignages** mais pas de données fiables (double aveugle, etc. – voir premier chapitre).

## 5. Je m'y mets

Cette partie propose des activités supplémentaires, permettant d'utiliser les compétences acquises auparavant.

### A. Analyse critique

**Objectif : repérer les effets utilisés pour convaincre, ainsi que les problèmes de raisonnement en tout genre (liens avec chapitres 1 et 4)**

**Méthode : analyse de textes ou de vidéos**



A1. Choisir un texte (magazine, site web) à propos d'un sujet quelconque et l'analyser en utilisant les outils vus précédemment. De quoi veut-on nous persuader ? Quels sont les arguments avancés pour ce faire ? Constituent-ils de véritables preuves ? Existe-t-il des explications ou conclusions alternatives et sont-elles plus probables que celles présentées ? Quelles sont les conséquences liées à l'acceptation de la thèse : doit-on revoir une large part de nos connaissances ?

## 5. Je m'y mets



A2. Diffuser un documenteur (c'est-à-dire un faux documentaire, un canular fait exprès pour tromper) en le présentant aux élèves comme un documentaire important – ne pas dire qu'il s'agit d'un canular, évidemment. Déterminer la thèse défendue et les arguments avancés, puis analyser la façon dont le réalisateur s'y prend pour nous convaincre.

Quelques exemples :

- **Opération Lune** (W. Karel, 2002) : le montrer jusqu'au début du générique, arrêter alors la diffusion, débattre de la thèse soutenue (on n'a jamais marché sur la Lune) et des arguments apportés en soutien, puis montrer le générique et recommencer.

Dans ce documenteur, on note d'abord une série de faits avérés (au début), présentés cependant de manière un peu biaisée, puis les invraisemblances s'accumulent peu à peu, rendant le propos de plus en plus improbable (exemple : invasion du Cambodge pour récupérer un caméraman) – le but étant de savoir quand on décroche, jusqu'où le réalisateur peut vous amener. Le générique révèle le pot aux roses, si besoin est : il donne une liste des personnages et les acteurs qui les jouent, démontrant le caractère fictionnel, et dévoile aussi le contexte de certains passages (extraits d'interviews plus longs, changement d'angle de vue permettant de voir que la statue de la liberté est la copie parisienne, etc.).

En repassant le documenteur, on relève alors facilement que les paroles de personnes réelles (comme Donald Rumsfeld) sont très courtes et bien coupées : tirées de leur contexte, on peut faire dire ce que l'on veut à ces extraits. Voir aussi [www.fr.wikipedia.org/wiki/Op%C3%A9ration\\_Lune#Secrets\\_du\\_film](http://www.fr.wikipedia.org/wiki/Op%C3%A9ration_Lune#Secrets_du_film) et [www.en.wikipedia.org/wiki/Dark\\_Side\\_of\\_the\\_Moon\\_\(film\)](http://www.en.wikipedia.org/wiki/Dark_Side_of_the_Moon_(film))

## 5. Je m'y mets

- *Sirènes le grand complot* (S. Bennett, 2011) : la thèse est ici qu'on a trouvé le corps de sirènes, mais que c'est caché par le gouvernement américain. Ici aussi, des acteurs sont employés.
- *Le fils de Néandertal* (J. Mitsch, 2017) : diffusé sur Arte le 1er avril, ce documenteur parle d'hybridation extrême sapiens-néandertal, ne dévoilant son caractère fictionnel qu'à la fin. Il montre de vrais scientifiques, mais ceux-ci sont complices.  
Voir [www.jacquesmitsch.tv/film/fils-de-neandertal](http://www.jacquesmitsch.tv/film/fils-de-neandertal)
- *Les documents interdits* (J.-T. Filippe, 1989-2010) : cette série de courts métrages utilise la caméra à l'épaule et l'idée de « pellicules secrètes retrouvées » comme preuves d'authenticité, un artifice devenu classique en cinéma ; il aborde divers phénomènes étranges, et permet de démontrer l'importance du montage, de la voix off, etc.  
Voir [www.paranormal-encyclopedie.com/wiki/Articles/Documents\\_interdits](http://www.paranormal-encyclopedie.com/wiki/Articles/Documents_interdits)
- *Bye-Bye Belgium* (P. Dutilleul, 2006) : ce faux journal de la RTBF a créé la polémique en faisant croire que la Flandre avait déclaré son indépendance ; il comporte cependant un indice dès le début (« ceci n'est peut-être pas une fiction », allusion au tableau de Magritte).  
Voir [www.fr.wikipedia.org/wiki/Bye\\_Bye\\_Belgium#Indices\\_d'une\\_fiction](http://www.fr.wikipedia.org/wiki/Bye_Bye_Belgium#Indices_d'une_fiction)
- *Le complot chat* (W. Laboury, 2016) : il s'agit d'une vidéo réalisé avec des élèves de lycée, pour démontrer par l'absurde les mécanismes de persuasion audiovisuelle. On y retrouve tous les poncifs du genre conspirationniste (voix et musique inquiétantes, appel aux anciens Egyptiens, images et citations bien choisies, etc.).  
À voir sur [www.vimeo.com/166931978](http://www.vimeo.com/166931978)

## 5. Je m'y mets



A3. Proposer de lancer une pétition avec le texte page suivante et voir combien sont prêts à signer la pétition. Si un élève demande ce qu'est le DHMO, le dire après ce premier sondage : « monoxyde de dihydrogène ». Combien décident de revoir leur position ? Remplacer DHMO par son nom courant ( $H_2O$ =eau) et débattre de nouveau. Faire remarquer que les faits sont vrais, mais que l'interprétation dépend du contexte : pétition contre un dangereux polluant ou simple liste des conséquences possibles d'un composé courant...



Cette pétition a fait grand bruit aux États-Unis : l'alerte, lancée par des scientifiques en 1997, provoqua un mini-mouvement de panique... les autorités n'apprécièrent pas le canular et envisagèrent même de poursuivre ses auteurs, dans le cadre du Terrorist act, pour subversion à l'ordre public. Elle est cependant reprise régulièrement par des élèves américains dans le cadre de travaux pratiques pour les cours de sciences...

## 5. Je m'y mets

### **Quels sont certains des dangers associés au DHMO ?**

Chaque année, le DHMO provoque plusieurs milliers de décès et contribue grandement à des millions et des millions de dollars en dommages aux biens et à l'environnement. Parmi les dangers connus du DHMO, signalons qu'il

- provoque la mort suite à une inhalation accidentelle, même en petites quantités.
- cause des lésions tissulaires graves sous forme solide.
- est une composante majeure des pluies acides.
- peut causer des brûlures graves sous forme gazeuse.
- contribue à l'érosion des sols.
- provoque la corrosion et l'oxydation de nombreux métaux.
- provoque souvent des courts-circuits s'il est mis en présence de circuits électriques.

Notons aussi qu'on l'a trouvé dans les biopsies de tumeurs pré-cancéreuses et de diverses lésions !

### **Quelles sont les utilisations du DHMO ?**

Malgré les dangers connus du DHMO, il continue à être utilisé quotidiennement par l'industrie, le gouvernement, et les familles, par exemple:

- comme solvant industriel, « décontaminant », ou agent de refroidissement,
- dans les centrales nucléaires,
- par les athlètes d'élite pour améliorer la performance,
- historiquement, dans les camps de concentration de l'Allemagne nazie et dans les prisons de Turquie, de Serbie, de Croatie, de Libye, d'Irak, d'Iran,...
- comme additif pour les produits alimentaires, y compris les aliments pour bébés, et même dans de nombreuses soupes, boissons gazeuses et jus de fruits soi-disant « tout naturel »,
- dans les médicaments contre la toux et autres produits pharmaceutiques liquides.
- Un des faits les plus surprenants récemment révélé sur la contamination par ce composé est que, même après un lavage soigneux, les aliments et produits contaminés par le DHMO demeurent contaminés par lui.

## 5. Je m'y mets



A.4 Proposer aux élèves de lire et discuter le texte suivant. S'il y a des mots non connus, ils peuvent chercher leur signification.

### *Ces ancêtres qui nous hantent*

*Des comportements aberrants, des schémas relationnels stériles et des cauchemars peuvent prendre source dans une histoire familiale. Ces « fantômes » se transmettent de génération en génération. Telle est la thèse de la psychanalyse transgénérationnelle, une nouvelle technique de thérapie qui fait de plus en plus parler d'elle...*

*Personne n'y échappe. Nous avons tous, en nous, une partie ombrageuse. Elle peut se signaler par des peurs et des phobies inexplicables, par des comportements addictifs ou encore par la répétition inlassable de certains scénarios. [...] On a beau tout faire pour le défaire, on n'y arrive pas. Normal. « Ce qui résiste en nous est en fait ce qui ne nous appartient pas », explique le psychanalyste Bruno Clavier, auteur de 'Les Fantômes familiaux - La psychanalyse transgénérationnelle' (aux éditions Payot). Ces « nœuds » qui continuent à nous hanter renvoient à la présence dans notre psychisme des traumatismes et des conflits affectifs de nos ancêtres. » [...] Le concept de transmission émotionnelle, évoquant la métempsychose, n'est pas toujours facile à accepter par un esprit cartésien. Il vient pourtant d'être confirmé par la science et plus particulièrement par ce que la biologie appelle l'épigénétique. [...] Un stress, par exemple, inculqué par l'environnement à une génération, peut se transmettre à une autre génération en zappant au passage la modification de l'ADN. Il devient ainsi un caractère « acquis » et transmissible. « Ce phénomène concerne aussi les transmissions psychiques de tous les affects, tels la tristesse, l'angoisse ou la peur, non métabolisés qui n'ont pas pu être gérés en leur temps par nos ancêtres, rapporte Bruno Clavier. Le fantôme transgénérationnel est une structure psychique émotionnelle résultant d'un traumatisme chez les ancêtres qui n'ont pas pu le dépasser et le transcender. En revanche, ce qui a été géré ne se transmet pas forcément. » [...] Dans notre langage moderne, on les appelle « les prédateurs mondains » ou « les nomades de l'amour ». Ces hommes jeunes, dotés d'un physique avantageux et d'une situation confortable, apparemment bien dans leur peau, ne cessent d'aligner les conquêtes. [...] Dans le donjuanisme, il y a*

## 5. Je m'y mets

*toujours un « vide d'information ancestral ». Il peut s'agir d'un secret de famille. Par exemple, quand l'un des ascendants avait été conçu par insémination artificielle.*

*Ce vide d'information conduit à une sorte de « trou noir », phénomène que l'on retrouve également dans les galaxies. Le trou noir peut vider les descendants de leur énergie et induire chez eux des comportements désordonnés et compulsifs. Grâce aux informations contenues dans l'arbre généalogique, il est possible de réparer le chaînon manquant masculin de sa lignée. Le don Juan peut se fixer, devenir fidèle et endosser sereinement la paternité.*

Extraits de l'article du même nom, par B. Witkowska, Le Vif n°12, 48-52, 22 mars 2013, disponible en entier sur [www.levif.be/actualite/sante/ces-ancetres-qui-nous-hantent/article-normal-75225.html](http://www.levif.be/actualite/sante/ces-ancetres-qui-nous-hantent/article-normal-75225.html)



De nombreuses questions doivent se poser durant l'analyse du texte, notamment :

- Quelle est la thèse ? Les difficultés psychiques des ancêtres se transmettent, provoquant des problèmes chez les descendants.
- Quels sont les arguments à son appui ? L'épigénétique + l'exemple des Don Juan.
- Y a-t-il des problèmes d'argumentation ? On peut par exemple noter une généralisation abusive, sans base réelle prouvée (« nous avons tous ») ou un appel à la popularité (« de plus en plus parler d'elle »).
- Les arguments sont-ils pertinents et non sortis de leur contexte ? L'épigénétique est un domaine passionnant, mais qui n'a rien à voir avec la transmission « émotionnelle » ou « psychique » : elle ne les a donc pas démontrés. Il en est de même avec le trou noir, astre qui attire la matière et l'énergie mais n'a rien à voir avec le sujet du texte.
- N'y a-t-il pas une explication alternative ? Par exemple, peut-on éliminer l'influence directe entre ancêtres et enfants, puisque certaines générations se connaissent directement ? Le texte cite notamment l'insémination artificielle, technique utilisée depuis très peu de temps – dans ce cas, le descendant a connu son ancêtre, et il n'y a nul besoin d'une explication complexe puisque l'influence potentielle est alors directe.

## 5. Je m'y mets

### B. Testez !

**Objectif : tester de manière critique, discuter et/ou vérifier des phénomènes  
(liens avec chapitres 1 et 4)**

**Méthode : mise en situation, débat**



B.1 Demander aux élèves de noter sur 10 leur journée d'hier pour quatre catégories (amour, santé, travail, et puis globalement). Leur donner ensuite l'horoscope de leur signe : est-ce que cela correspond ?

Discuter ensuite (1) de la précision du texte (cf. effet Forer) et (2) de son application large (combien de personnes ont ce signe sur l'ensemble de l'école ? est-ce vraiment possible que la journée d'hier ait été similaire pour tous ?)

Variante :

- leur donner un horoscope datant d'il y a des mois et/ou mélanger les signes, les faire juger de la justesse du texte puis leur dire le « truc » et relancer le débat.
- leur donner l'horoscope du lendemain et voir si cela se réalise effectivement (prédiction auto-réalisatrice, un phénomène qui a été effectivement démontré pour l'horoscope mais seulement s'il est positif, les gens ne tenant pas compte du cas négatif...)



B.2 Consulter un ou plusieurs sites astrologiques pour déterminer les caractéristiques principales des caractères de natifs des 12 signes du zodiaque : choisir au plus trois adjectifs par signe. Vu cette information, à votre avis, de quel signe devraient être le président des États-Unis ? Chercher ensuite les dates de naissance et signes des différents présidents – y a-t-il une tendance qui émerge ? Cela colle-t-il aux prévisions ?

Variante : cet exercice peut se faire dans beaucoup de cas, il faut juste trouver un groupe cohérent (exemples : chanteurs de rap, peintres,...) et fournir (minimum 50 personnes, une centaine est mieux – cf. cas des erreurs en cas de comptage mentionné avant : plus il y aura de cas, plus la répartition approchera de la véritable répartition des naissances, qui présente un léger pic en été).

## 5. Je m'y mets



Répartition pour les présidents américains :

- Bélier: Jefferson, Tyler
- Taureau: Monroe, Buchanan, Grant, Truman
- Gémeaux: Kennedy, G.H.W. Bush, Trump
- Cancer: J.Q. Adams, Coolidge, Ford, G.W. Bush
- Lion: B. Harrison, Hoover, Clinton, Obama
- Vierge: Taft, L. Johnson
- Balance: Hayes, Arthur, Eisenhower, Carter
- Scorpion: J. Adams, Polk, Garfield, T. Roosevelt, Harding
- Sagittaire: Van Buren, Taylor, Pierce
- Capricorne: Fillmore, A. Johnson, Wilson, Nixon
- Verseau : W.H. Harrison, Lincoln, McKinley, F. Roosevelt, Reagan
- Poissons: Washington, Madison, Jackson, Cleveland

## 5. Je m'y mets



B.3 Matériel : du sirop, une bonne dizaine de bouteilles, de l'eau (du robinet ou minérale), des gobelets.

Prendre une goutte de sirop et la déposer dans une bouteille d'un litre et demi. Mélanger et secouer fortement. Prendre une goutte du mélange et la déposer dans une autre bouteille d'eau. Mélanger et secouer fortement. Recommencer l'opération une dizaine de fois au minimum. Ensuite, verser un peu du liquide obtenu dans les gobelets et faire goûter les enfants. Sentent-ils le goût du sirop ? Cela provoque-t-il l'effet énergétique habituel de la prise de boisson sucrée ?

Demander ce qu'ils pensent d'un médicament (exemple : une aspirine) qui serait ainsi dilué. Que penser de l'effet : prendraient-ils ce composé dilué pour se soigner ? Est-ce possible que prendre ce composé soit plus efficace que de ne rien prendre du tout ?

Demander ce qu'ils pensent d'un poison (exemple : venin de serpent mortel) qui serait ainsi dilué. Que penser de son effet : l'avaleraient-ils sans peur ?

Refaire l'expérience avec du colorant alimentaire, de l'urine, un acide fort (HCl) ou une base forte (NaOH) dont la présence peut être repérée via les languettes de papier indicateur de pH.

Imaginer enfin la situation suivante : supposons que le foie ou le cœur de canard de Barbarie puisse prévenir ou traiter la grippe ; on en prélève un petit bout et on le dilue comme présenté plus haut mais des centaines de fois (plutôt que des dizaines). À votre avis, si un patient absorbe le résultat, sera-t-il protégé de la grippe, ou en guérira-t-il ? Ouvrir ensuite le débat sur l'hypothèse de départ (le foie et le cœur de canard préviennent et traitent la grippe). Enfin, quoi qu'on en pense, comment pourrait-on tester l'efficacité de cette préparation ? Suffirait-il de le prendre et de constater que vous n'avez pas attrapé la grippe ?



Après une dizaine de dilutions de ce genre, il n'y a bien sûr plus aucune molécule du sirop, du médicament, ou du poison dans le liquide obtenu, qui peut donc être bu en confiance à moins d'être allergique à l'eau. Rappelons ici la définition du nombre d'Avogadro : il y a  $6 \times 10^{23}$  molécules par mole de produit : si une mole d'hydrogène (l'atome le plus simple) pèse 1g, une mole de composé complexe pèse bien plus (46g pour l'éthanol et 180g pour l'aspirine par exemple). Diluer quelques milligrammes de substance aboutit donc rapidement à l'absence du produit, perdu dans le solvant. En effet, si une étape standard de dilution est 1CH, soit une partie du produit pour 99 parties de solvant, on obtient une part du produit sur dix mille après une seconde dilution (2CH donc) ; à 3CH, cela passe à une sur un million et à 10CH, on en est à une partie sur cent milliards de milliards ( $10^{20}$ ). Pour n'obtenir plus qu'une molécule en partant d'une mole entière de produit pur, il suffit donc de 12 dilutions « standard ». Comme cela peut paraître abstrait, prenons un point de comparaison : le volume d'une goutte standard est de 0,05ml et celui de la Méditerranée environ quatre millions de  $\text{km}^3$ , soit un rapport de  $10^{23}$  entre les deux, ce qui correspond à une dilution 11CH-12CH.

Cependant, si quelqu'un considère nos connaissances physico-chimiques actuelles comme erronées, cet argument de non-présence de substance active peut ne pas convaincre : il faut alors tester l'efficacité du produit dilué. Il faut alors suivre les recommandations sur les tests du chapitre 1. Évidemment, un composé sans substance active peut toujours avoir un effet placebo – son effet n'est donc pas identique à ne rien prendre ! Toutefois, si l'effet produit ne dépasse pas celui d'un placebo, alors il n'y a pas d'action spécifique.

À noter : pour la dernière proposition, il s'agit de la façon dont est préparé le célèbre Oscillocoquinum (qui est dilué à 200CH) ; pour plus de détails sur le procédé voir [www.fr.wikipedia.org/wiki/Oscillocoquinum](http://www.fr.wikipedia.org/wiki/Oscillocoquinum)

## 6. Résumés en image

# LE DÉTECTEUR DE THÉORIE DU COMLOT

En naviguant sur le web, vous trouvez un article ou des commentaires d'internautes dénonçant l'existence d'un complot ou d'une conspiration. Faut-il les prendre au sérieux, ou relaient-ils une théorie du complot ?

Existe-t-il des preuves irréfutables de l'existence du complot ?

OUI

NON

THÉORIE  
DU  
COMLOT

OUI

L'hypothèse du complot repose-t-elle sur des phénomènes surnaturels ou paranormaux, formes de vie extraterrestre, ovnis ?

NON

OUI

L'hypothèse du complot repose-t-elle sur l'action d'une société secrète dont l'existence n'est actuellement pas prouvée ?

NON

OUI

L'hypothèse du complot repose-t-elle sur une conspiration mondiale impliquant l'intégralité des membres d'une communauté religieuse ou nationale ?

NON

OUI

L'hypothèse du complot repose-t-elle sur une conspiration dont les origines remontent à plusieurs décennies, voire plusieurs siècles (et qui n'a, depuis, jamais été démontrée) ?

NON

NON

L'hypothèse du complot est-elle vraisemblable et cohérente ? Est-elle plus efficace qu'une autre explication ?

OUI

NON

Méfiance, vous pourriez être face à une théorie du complot.

OUI

L'hypothèse d'un complot ne peut raisonnablement être écartée. Reportez-vous aux travaux des journalistes, des scientifiques, pour approfondir la question.

## Méfiance...

Oui

- On relie sur base d'une similitude morphologique ou sémantique des processus, phénomènes, ou propriétés sans lien causal avec votre problème  
*(lumière rouge bonne pour le sang, racine en forme de phallus bonne pour les problèmes sexuels...)*

Oui

- On en appelle à des traditions présentées comme ancestrales, mais aussi à des témoignages bien choisis ou des anecdotes

Oui

- On détourne du vocabulaire *(type publicitaire – booster votre système immunitaire, détoxifier... ; ou du jargon scientifique hors contexte – énergie, méridien, quantique, magnétique...)*

Oui

- On mentionne un complot des médecins, du monde scientifique, ou des entreprises pharmaceutiques

Oui

- On en appelle au « naturel » en conspuant l' « artificiel »

Oui

- On ne commet jamais d'erreur, la non-amélioration s'expliquant par un problème de votre côté *(« traitement » soi-disant mal suivi, réticence psychologique) ou par une solution adhoc*

Oui

- On fournit des « conseils » dans des domaines totalement indépendants du problème de départ *(choix du conjoint, d'une école, d'un emploi, d'un placement financier...)*

Oui

- On en arrive, après quelques séances, à un « traitement » sans fin

Oui

- On propose des remèdes que vous n'accepteriez pas en temps normal *(produits sans fondement, non testés, non validés, ne contenant rien, ou à la composition non surveillée)*

Oui

- On envisage le patient dans son ensemble (démarche holistique) même si le problème est bien localisé

Oui

- On propose des remèdes censés soigner un large spectre de maladies

Oui

- On suggère fortement d'abandonner votre traitement en cours, tout en se défendant ouvertement de le faire

Oui

- On promet des résultats rapides et spectaculaires, même dans des cas désespérés

### Attention, vous pourriez être en présence d'une pseudoscience

Avant de croire en une alternative dite « douce », examinez les personnes et arguments qui s'y opposent: il y a souvent de bonnes raisons à son rejet...

*Par définition, une médecine alternative soit n'a pas été prouvée soit a été démontée; une médecine alternative à l'efficacité prouvée s'appelle... médecine (Tim Minchin).*

**Un médecin peu sympathique ou incompréhensible n'implique pas un traitement inefficace; de même, un praticien sympa et compréhensible ne garantit pas un traitement efficace...**

*Un médicament qui s'avère mauvais ne prouve pas que les haricots rouges guérissent le cancer; des erreurs dans la conception d'avions ne prouvent pas l'existence des tapis volants (Ben Goldacre)*

# Vérifiez l'information...

## Origine

Qui a produit l'information

- Un expert du domaine concerné ?
- Une université ou un centre de recherches publics ?
- Une entreprise ou une O.N.G. ?
- Autre ?

Rapporte-t-elle ?

- L'auteur a-t-il un intérêt à l'information? Propose-t-il des séminaires payants, des objets à la vente, des séances « où l'on donne ce qu'on veut »...

## Présentation

Raisonnement

- Appel à l'autorité, l'historicité, la popularité...
- Sélection des observations; utilisation de rumeurs, anecdotes, anomalies,...
- Hypothèses ad hoc ou phénomène jaloux
- Contradictions, fausses analogies,...

Illustrations

- Axes ou échelle des graphiques peu clairs
- Images choisies pour provoquer l'émotion

Vocabulaire

- Mots connotés ou appelant à l'émotion
- Jargon mal utilisé (hors contexte) ou termes vagues

## Contenu

Fiable ?

- Y a-t-il une confirmation *indépendante* ?
- Est-elle publiée sur un site web, dans un magazine grand public, dans un documentaire TV, ... ou dans un journal scientifique (re)connu, avec comité de lecture et charte d'exigences ?

Établie ?

- Les résultats sont-ils quantifiés ?
- Les expériences ou observations sont-ils clairement décrits, permettant leur reproduction ?
- Les incertitudes sont-elles clairement présentées ?
- Les alternatives ont-elles été envisagées ?  
Peuvent-elles être raisonnablement écartées ?
- Le résultat a-t-il déjà été réfuté ou expliqué ?  
(ex. *triangle des Bermudes, exp. de mort imminente,...*)

Crédible ?

- Remet-elle en question des théories et faits établis?  
*Attention au renversement de la charge de la preuve (c'est à celui qui avance une nouvelle chose de la prouver); de plus, il est impossible de prouver que quelque chose n'existe pas!*  
**Plus l'affirmation est extraordinaire, plus la preuve doit l'être**

## 7. Pour aller plus loin encore : ressources en tout genre

De nombreux sites vous proposent des informations vérifiées ainsi que des cours et expériences liées à l'esprit critique.

### Sites-ressources généraux

- L'Association Française pour l'Information Scientifique (AFIS-France) : [www.pseudo-sciences.org](http://www.pseudo-sciences.org) (éditeur du magazine « sciences et pseudo-sciences »)
- Clemi – centre pour l'éducation aux médias et à l'information : [www.cleми.fr/?id=168](http://www.cleми.fr/?id=168)
- Le collectif Cortecs (France) : [www.cortecs.org](http://www.cortecs.org)
- Le comité para (Belgique) : [www.comitepara.be](http://www.comitepara.be)
- L'Observatoire Zététique (France) : [www.zetetique.fr](http://www.zetetique.fr)
- Penser critique : [www.penser-critique.be](http://www.penser-critique.be)
- Le pharmacien : [www.lepharmacien.com](http://www.lepharmacien.com) (BD sur la médecine)
- Podcast : [www.scepticisme-scientifique.com](http://www.scepticisme-scientifique.com)
- Scepticisme et esprit critique : [www.charlatans.info/index.php](http://www.charlatans.info/index.php)
- Les sceptiques du Québec : [www.sceptiques.qc.ca](http://www.sceptiques.qc.ca)
- Chaînes YouTube
  - Créatin de cerveau : [www.YouTube.com/playlist?list=PLxzM9a5lhAumFRpcigmGY1QLDYxb4-P2B](http://www.YouTube.com/playlist?list=PLxzM9a5lhAumFRpcigmGY1QLDYxb4-P2B)
  - Hygiène mentale : [www.YouTube.com/user/fauxsceptique](http://www.YouTube.com/user/fauxsceptique)
  - Instant Sceptique : [www.YouTube.com/channel/UC2bt55\\_J3pQClmOfjO17Q-w](http://www.YouTube.com/channel/UC2bt55_J3pQClmOfjO17Q-w)
  - La statistique expliquée à mon chat : [www.YouTube.com/channel/UCWty1tzwZW\\_ZNSp5GVGteaA](http://www.YouTube.com/channel/UCWty1tzwZW_ZNSp5GVGteaA)
  - La tronche en biais : [www.YouTube.com/user/TroncheEnBiais](http://www.YouTube.com/user/TroncheEnBiais)
  - Lazarus : [www.YouTube.com/user/lazarusftv](http://www.YouTube.com/user/lazarusftv) et [www.YouTube.com/user/lazarusconcept](http://www.YouTube.com/user/lazarusconcept)  
voir aussi : [www.lazarus-mirages.net](http://www.lazarus-mirages.net)
  - Outside the Box : [www.YouTube.com/channel/UC8NJCimLor\\_Uc4GhirgO7lg](http://www.YouTube.com/channel/UC8NJCimLor_Uc4GhirgO7lg)
  - Raisonance : [www.YouTube.com/channel/UCHWssD-8erYG\\_Eog3T4pWJw](http://www.YouTube.com/channel/UCHWssD-8erYG_Eog3T4pWJw)

## 7. Pour aller plus loin encore : ressources en tout genre

### Cours

- Petit cours d'auto-défense intellectuelle de Normand Baillargeon : [www.recherche-action.fr/download/Livres%20num%C3%A9riques/normand%20baillargeon-petit%20cours%20autodefense%20intellectuelle.pdf](http://www.recherche-action.fr/download/Livres%20num%C3%A9riques/normand%20baillargeon-petit%20cours%20autodefense%20intellectuelle.pdf)
- Le site internet d'Henri Broch : [sites.unice.fr/site/broch/index.html](http://sites.unice.fr/site/broch/index.html)
- Harry Potter et les méthodes de la rationalité (pour apprendre les bases de l'esprit critique de manière décalée) : [www.fanfiction.net/s/6910226/1/Harry-Potter-et-les-M%C3%A9thodes-de-la-Rationalit%C3%A9](http://www.fanfiction.net/s/6910226/1/Harry-Potter-et-les-M%C3%A9thodes-de-la-Rationalit%C3%A9) ou (original en anglais) [www.hpmor.com](http://www.hpmor.com)
- Informed health choices : [www.informedhealthchoices.org](http://www.informedhealthchoices.org) (BD en anglais très bien faite pour expliquer aux enfants le concept de test en médecine)
- MOOCs :
  - Calling Bullshit (université de Washington, en anglais) : [www.callingbullshit.org](http://www.callingbullshit.org)
  - Critical reasoning (université d'Oxford, en anglais) : [www.podcasts.ox.ac.uk/series/critical-reasoning-beginners](http://www.podcasts.ox.ac.uk/series/critical-reasoning-beginners) & [www.podcasts.ox.ac.uk/series/critical-reasoning-romp-through-foothills-logic](http://www.podcasts.ox.ac.uk/series/critical-reasoning-romp-through-foothills-logic)
  - Développer sa pensée critique (ULB) : [www.fun-mooc.fr/courses/ulb/44003S02/session02/about](http://www.fun-mooc.fr/courses/ulb/44003S02/session02/about)
  - Logical & critical thinking (université d'Auckland, en anglais) : [www.futurelearn.com/courses/logical-and-critical-thinking](http://www.futurelearn.com/courses/logical-and-critical-thinking)
  - Think 101 (université de Queensland, eDX, en anglais) : [www.YouTube.com/channel/UCf-SlUmCV7ooH2Ugjzvwqjg](http://www.YouTube.com/channel/UCf-SlUmCV7ooH2Ugjzvwqjg) - voir aussi : [www.edx.org/course/science-everyday-thinking-uqx-think101x-5](http://www.edx.org/course/science-everyday-thinking-uqx-think101x-5)
  - Zététique et autodéfense intellectuelle (université Grenoble-Alpes) : [www.YouTube.com/playlist?list=PLsbx1DYyydS-ie6wXA3Qu5zHLPWwhilejW](http://www.YouTube.com/playlist?list=PLsbx1DYyydS-ie6wXA3Qu5zHLPWwhilejW)

### Exercices

- La chèvre pensante : [www.chevrepensante.fr](http://www.chevrepensante.fr)
  - Test rationalité : [www.chevrepensante.co.nf/sommes-nous-vraiment-rationnel](http://www.chevrepensante.co.nf/sommes-nous-vraiment-rationnel) ou [www.chevrepensante.fr/2016/09/26/sommes-nous-vraiment-rationnel](http://www.chevrepensante.fr/2016/09/26/sommes-nous-vraiment-rationnel)
  - Test complotisme : [www.chevrepensante.co.nf/lopinion-publique-contre-science](http://www.chevrepensante.co.nf/lopinion-publique-contre-science) ou [www.chevrepensante.fr/2016/10/02/lopinion-publique-contre-science](http://www.chevrepensante.fr/2016/10/02/lopinion-publique-contre-science)
  - Test google : [www.chevrepensante.fr/2016/11/27/savez-vous-reellement-utiliser-google](http://www.chevrepensante.fr/2016/11/27/savez-vous-reellement-utiliser-google)

## 7. Pour aller plus loin encore : ressources en tout genre

- Test esprit critique : [www.chevrepensante.fr/2016/11/05/test-avez-lesprit-critique](http://www.chevrepensante.fr/2016/11/05/test-avez-lesprit-critique)
- Eduscol (ministère de l'éducation nationale française) – Former l'esprit critique des élèves : [www.eduscol.education.fr/cid107295/former-l-esprit-critique-des-eleves.html](http://www.eduscol.education.fr/cid107295/former-l-esprit-critique-des-eleves.html)
- Escouade B, un jeu canadien pour apprendre aux 8-13 ans la recherche d'infos sur internet : [www.bibliomontreal.com/escouadeB](http://www.bibliomontreal.com/escouadeB)
- Images mensongères, un exercice pour comprendre la manipulation d'images dans les médias : [www.cndp.fr/crdp-reims/fileadmin/documents/cddp10/semaine\\_de\\_la\\_presse/Images\\_mensongeres\\_F.pdf](http://www.cndp.fr/crdp-reims/fileadmin/documents/cddp10/semaine_de_la_presse/Images_mensongeres_F.pdf)
- L'influence d'informations, vraies et fausses : [cescup.ulb.be/JugezEtienne](http://cescup.ulb.be/JugezEtienne)
- James Randi Educational Foundation : [www.randi.org](http://www.randi.org) (en anglais, avec des exemples d'exercices « paranormaux »)
- La main à la pâte – « esprit scientifique, esprit critique », exercices liés à la démarche scientifique : [www.fondation-lamap.org/fr/page/62511/contenus-du-projet](http://www.fondation-lamap.org/fr/page/62511/contenus-du-projet)
- National Geographic – Brain games
  - Site en anglais (avec tests) : [www.natgeotv.com/ca/brain-games/interact/brain-games](http://www.natgeotv.com/ca/brain-games/interact/brain-games)
  - Vidéos en français : [www.YouTube.com/playlist?list=PL4lTkNiyT5Ga4TziYbrCz7fpzdzqps\\_EN](http://www.YouTube.com/playlist?list=PL4lTkNiyT5Ga4TziYbrCz7fpzdzqps_EN)
- Sectes et manipulation mentale (exemples filmés) :
  - [www.YouTube.com/watch?v=czW1Nxr\\_EuU](http://www.YouTube.com/watch?v=czW1Nxr_EuU)
  - [www.YouTube.com/watch?v=OTbPO5vme1c](http://www.YouTube.com/watch?v=OTbPO5vme1c)



# Initiation à l'esprit critique

ou comment ne pas s'en laisser conter !  
par Yaël Nazé

Cahier de l'apprenant

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

## A. Aie, je suis malade

**Dans le domaine de la santé, il est important de bien jauger les informations.**

Vous avez le nez qui coule et vous tousssez beaucoup... Beaucoup de gens peuvent vous conseiller – à qui pensez-vous ?

---

---

---

---

Voici une série de sources d'information qui peuvent être utiles pour choisir le traitement approprié. Pour chacune, trouvez leurs avantages et leurs inconvénients.

	<b>Avantage(s)</b>	<b>Inconvénient(s)</b>
Publicité ou représentant		
Oui-dire		
Thérapeute		
Ami ou parent		

## 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

	<b>Avantage(s)</b>	<b>Inconvénient(s)</b>
Médecin généraliste ou spécialiste		
Chercheur ayant testé		
Site internet		

À votre avis, quels sont les avantages et inconvénients de chacune des possibilités ci-dessous ?

	<b>Avantage(s)</b>	<b>Inconvénient(s)</b>
Un médicament ne contenant aucun principe actif		
Un médicament populaire		
Un médicament cher		

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

	<b>Avantage(s)</b>	<b>Inconvénient(s)</b>
Un médicament connu		
Un médicament naturel		
Un nouveau médicament		
Un médicament ancien		
Un médicament testé sur des cellules en labo		
Un médicament testé sur des animaux		
Un médicament testé sur des humains		

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

## B. C'est un fait

Quand on veut discuter, il est important de distinguer une affirmation vérifiable d'un sentiment, d'une opinion ou d'un jugement de valeur. Une affirmation vérifiable est une chose dont on peut prouver (par une observation ou une expérience) la véracité de manière objective. Si cela se vérifie, alors on obtient un fait établi. Les opinions, sentiments, et valeurs, en revanche, sont subjectives. Un sentiment est personnel (j'aime, j'ai peur de,...) – il s'écoute mais ne peut pas être véritablement discuté (on ne peut affirmer « non, tu n'aimes pas », « non, tu n'as pas peur »). D'autre part, on ne peut établir si une opinion ou un jugement de valeur sont vrais ou faux mais on peut néanmoins en discuter et confronter les opinions.

### Les phrases ci-dessous sont-elles vérifiables ou non ?

Attention : on ne demande pas si elles sont vraies !

	Oui	Non
1. M. X a assassiné Mme Y dans la bibliothèque avec le chandelier		
2. Paris est la capitale de la France		
3. Je déteste les œuvres de Picasso		
4. La peinture de Magritte, c'est n'importe quoi		
5. Le médicament Z guérit le rhume		
6. Inti est le dieu suprême et il refuse que tu agisses ainsi		
7. L'imposition des mains peut guérir le mal de dos		
8. Les chats volent comme les oiseaux		
9. Elle a 35 ans		
10. Il pleut ici		
11. Le premier ministre n'a aucune idée pour résoudre la crise migratoire		
12. En 2017, il y avait 35% de chômeurs en Belgique		
13. J'ai eu 20/20 à l'interro de math		
14. Il entend des voix dans sa tête, il dit que ce sont des morts qui lui parlent		
15. Les vaches produisent du jus d'orange dans leurs pis		



# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

## C. C'est certain

Une affirmation peut être impossible, improbable, possible, probable, ou prouvée. Dire qu'une chose est acceptable implique simplement que la chose en question est logiquement et physiquement **possible** au vu de nos connaissances actuelles : elle ne les contredit pas et pourrait donc se produire. Une chose **impossible** ne peut, elle, se produire, quel que soit l'état de nos connaissances. Une chose **probable** a des chances de se produire, et sera considérée ici comme ayant plus de chance de se produire que de ne pas se produire (et vice-versa pour l'improbable). Une chose devient un fait **prouvé** si un test, une expérience, ou une observation a permis de montrer que cela se produisait effectivement. Cela ne veut pas dire que le fait est nécessairement « vrai » : le test peut avoir été mal fait, l'observation mal interprétée, etc. On parle donc de fait vraisemblable (ayant de grandes chances d'être correct) plutôt que de « vérité » absolue.

### Selon vous,

**La vie sur une autre planète c'est** : impossible – improbable – possible – probable – prouvé.

**La téléportation c'est** : impossible – improbable – possible – probable – prouvé.

**Les fantômes c'est** : impossible – improbable – possible – probable – prouvé.

### Voici votre curseur de vraisemblance. Disposez-y les affirmations suivantes :

- Je vais avoir une mauvaise note en math.
- Le préfet est actuellement dans son bureau.
- Richard a vu un moineau.
- Les extraterrestres ont construit Stonehenge, en découpant au laser les pierres dans une carrière éloignée et en les amenant sur place grâce à leur soucoupe volante.
- Richard a vu un condor.
- Des humains du néolithique ont construit tous les monuments mégalithiques à l'aide de techniques simples, comme celles proposées par l'archéologie expérimentale.
- Richard a vu un ptérodactyle.

« Très improbable »

« Très probable »

Une fois placés sur le curseur, établissez l'intérêt que pourrait avoir ces différentes affirmations pour faire avancer nos connaissances. Enfin, quel niveau de preuve (preuve très faible, preuve très forte) serait nécessaire pour vous convaincre de chaque affirmation.

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

## D. C'est une preuve

**Pour établir le statut d'une affirmation vérifiable, il faut apporter des preuves, de bonnes preuves.**

Lorsqu'on cherche à apporter la preuve d'un fait, cette preuve doit être :

- **Pertinente** : dans des débats, on propose parfois des arguments qui n'ont rien à voir avec le sujet. Par exemple, lors d'une discussion sur la SNCB, on vous dira que les trains arrivent peut-être en retard, mais les bus, c'est bien pire (et alors ? on parle des trains, pas des bus, et le retard de l'un n'excuse en rien celui de l'autre !).
- **Précise** (sans équivoque) et **exacte** (conforme à la réalité) : la preuve doit indiquer le fait. Par exemple, dire que le voleur avait un chapeau est plus vague qu'avoir une photo du vol où l'on voit le visage du malfaiteur.
- **Solide et fiable** : la preuve doit résister à l'analyse – par exemple, les témoignages oculaires sont notoirement très peu fiables : aux États-Unis, 300 condamnations à mort ont finalement été annulées grâce à des analyses ADN démontrant de manière indubitable que le condamné était innocent, or les témoignages avaient joué un rôle dans environ 75% des cas !
- **Prise dans son contexte** : quand on sort des choses de leur contexte, on peut leur faire dire n'importe quoi... Par exemple, imaginez un buzz sur la une photo d'une actrice bien connue arborant un voile avec la mention « elle s'est convertie » sans rien préciser d'autre, alors qu'elle visitait l'Iran (où une tenue spécifique est imposée aux femmes) ou qu'il s'agit d'une photo du tournage d'un film où elle joue une musulmane voilée.

**En outre, il faut toujours se demander si autre chose ne pourrait pas expliquer la situation et si la source qui avance une preuve est fiable et n'a pas un intérêt quelconque dans l'affaire...**

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

Votre voisin se balade avec un aérosol, vous lui demandez pourquoi et il vous répond que c'est un antigrafe. La preuve en est qu'il n'y en a pas dans le coin. Comment jugez-vous la preuve apportée ? Examinez à la lumière des critères vus précédemment.

---

---

---

---

Vous avez un gros rhume qui vous embête, et un ami vous assure que, quand ça lui est arrivé, il a bu chaque matin une tasse de thé vert avec une cuillère de piment et ça l'a guéri. Comment jugez-vous la preuve apportée ? Examinez à la lumière des critères vus précédemment.

---

---

---

---

« Achetez la machine Stopik ! Elle élimine tous les moustiques de votre chambre ! » Suite à cette publicité, Simon achète la machine et la place dans sa chambre. La nuit qui suit, il n'est effectivement pas piqué, alors qu'il l'avait été les nuits précédentes. Comment jugez-vous la preuve apportée ? Examinez à la lumière des critères vus précédemment.

---

---

---

---

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

Pour tous les cas ci-dessous, essayez de trouver s'il existe une explication ou conclusion alternative.

**Attention : on ne demande pas si elles sont vraies !**

1. Une étude faite sur 140 000 femmes a montré que celles qui allaitaient au moins un an au cours de leur vie avaient moins de chances d'avoir une attaque cardiaque, des problèmes de cholestérol ou d'hypertension. Cette meilleure santé étant due à l'allaitement, il faut encourager celui-ci.

---

---

---

2. Les mesures du gouvernement en matière d'emploi sont efficaces car le taux de chômage a baissé.

---

---

---

3. Le médicament X est dangereux pour les bébés : on l'utilise depuis les années 1990, et on a assisté depuis à une explosion des cas d'autisme chez les enfants. Il faut l'interdire.

---

---

---

4. La cantine a pour but de nourrir tous les élèves, mais certains n'aiment pas ce qu'on propose. Il faut donc obliger l'école à fournir de la variété.

---

---

---

5. Les femmes musulmanes portent le voile et, puisqu'on ne fait aucune différence entre élèves sur base de leur religion, il est logique de leur laisser le porter à l'école. D'ailleurs, une interdiction empêcherait certaines filles d'aller à l'école. Aucune interdiction ne devrait donc être prise.

---

---

---

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

Voici une série de preuves possibles. À votre avis, quels sont leurs avantages et leurs inconvénients ?

	Avantage(s)	Inconvénient(s)
Intuition		
Expérience personnelle		
Témoignage		
Observations personnelles		
Analogie		
Rapport d'expert		
Résultat de recherche		

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

## E. Il y a une raison

Comment vous y prendriez-vous pour convaincre votre voisin de manger une pomme ?

---

---

---

---

**Un raisonnement se compose d'une ou plusieurs conclusion(s) et de prémisses qui la(les) justifie(nt), le tout lié par des liens logiques. Pour tous les raisonnements ci-dessous, soulignez les prémisses en vert et les conclusions en rouge.**

1. Une étude faite sur 140 000 femmes a montré que celles qui allaitaient au moins un an au cours de leur vie avaient moins de chances d'avoir une attaque cardiaque, des problèmes de cholestérol ou d'hypertension. Cette meilleure santé étant due à l'allaitement, il faut encourager celui-ci.
2. Les mesures du gouvernement en matière d'emploi sont efficaces car le taux de chômage a baissé.
3. Le médicament X est dangereux pour les bébés : on l'utilise depuis les années 1990, et on a assisté depuis à une explosion des cas d'autisme chez les enfants. Il faut l'interdire.
4. La cantine a pour but de nourrir tous les élèves, mais certains n'aiment pas ce qu'on propose. Il faut donc obliger l'école à fournir de la variété.
5. Les femmes musulmanes portent le voile et, puisqu'on ne fait aucune différence entre élèves sur base de leur religion, il est logique de leur laisser le porter à l'école. D'ailleurs, une interdiction empêcherait certaines filles d'aller à l'école. Aucune interdiction ne devrait donc être prise.

**Attention, le but ici n'est pas de prouver que ces raisonnements sont corrects ou non !**

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

## Que pensez-vous des déductions suivantes ?

1. Fifi a un chien, tous les labradors sont des chiens, donc Fifi a un labrador.

---

---

---

---

2. Jeanne vient à la fête si Jean vient. Jean est présent, donc Jeanne est là.

---

---

---

---

3. Jeanne vient à la fête si Jean vient. Jeanne est présente, donc Jean est là.

---

---

---

---

4. Tous les héroïnomanes ont été fumeurs de cannabis. Comme l'héroïne est un fléau, il faut interdire le cannabis.

---

---

---

---

5. « La Cuisine au beurre » est un excellent restaurant. Il est généralement bondé tous les soirs. J'y ai été souper l'autre jour avec le Pr Nobel. Tu auras probablement du mal à y trouver de la place ce soir, car il sera certainement complet !

---

---

---

---

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

**Dans les raisonnements, il est courant qu'il y ait des hypothèses implicites, nécessaires au raisonnement mais pas fournies. Pouvez-vous les identifier dans les cas suivants ?**

1. Cette voiture t'amènera où tu veux aller car j'ai eu une voiture de ce modèle et elle a toujours bien fonctionné.

---

---

---

---

2. M. X est très bien éduqué, forcément puisque c'est un politicien qui a beaucoup de succès.

---

---

---

---

3. Le dodo est un animal que l'on croyait éteint. Cependant, M. Jones en a vu un hier. Bien sûr, beaucoup sont sceptiques, mais M. Jones est quelqu'un de sérieux, il ne ment pas. D'ailleurs, il est allé dans l'Himalaya et n'a jamais rapporté avoir vu un yéti.

---

---

---

---

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

## Que pensez-vous des phrases suivantes

1. « On ne doit pas tolérer de SDFs dans nos rues » ?

---

---

---

---

2. « Il faut absolument imposer des limites au bronzage. Le bronzage pose en effet un risque important sur la santé. Diverses études ont montré que ceux qui bronzaient ont plus de chances d'avoir un problème de peau. »

---

---

---

---

## Deux médecins discutent

Le médecin Albert dit « Les patients ne détectent pas la présence d'un champ électromagnétique lors d'expériences où ils ne savent pas a priori s'ils sont soumis à un champ ou non (test en aveugle), donc l'électrosensibilité n'existe pas. »

Le médecin Zoé lui répond « Les patients présentent des marqueurs sanguins différents des personnes en bonne santé donc l'électrosensibilité existe. »

Ces deux phrases sont-elles compatibles ? Pourquoi ?

---

---

---

---

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

## F. C'est testé

Effectuer un test ou une expérience est crucial pour obtenir une information fiable, mais cela ne doit pas se faire n'importe comment !

### **On a testé la machine anti-moustique Stopik sur de nombreuses personnes la même nuit.**

Ce premier test indique qu'il n'y a pas eu de moustiques. Que déduisez-vous à propos de l'efficacité de la machine ?

---

---

---

---

Un second test a séparé les personnes en deux groupes, l'un utilisant la machine et l'autre pas : la même absence de moustiques a été constatée dans les deux groupes. Que déduisez-vous à propos de l'efficacité de la machine ? Comment jugez-vous ce test par rapport au précédent ?

---

---

---

---

### **« Achetez la machine Ronfuu ! Grâce à ses ondes apaisantes, un bon sommeil est assuré ! »**

Elisabeth et Anna, qui sont dans la même classe, achètent chacune une machine et décident de tester son efficacité en l'allumant une nuit sur deux pendant une semaine. Elles notent chaque matin si la machine était éteinte ou en marche, et si elles ont passé une bonne nuit (qu'elles décident de définir par l'absence de cauchemar et d'insomnie). Que pensez-vous de ce test ? Avaient-elles besoin d'être deux ? Peut-on l'améliorer ?

---

---

---

---

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

On a testé la machine Ronfuu sur de nombreuses personnes, séparées en deux groupes. Le premier groupe, pour lequel la machine était en fonctionnement, était constitué de personnes normales, ne présentant a priori aucun problème de sommeil. Le groupe de comparaison (sans machine) ne comportait que des personnes insomniaques. Les résultats montrent que le premier groupe a beaucoup mieux dormi que le second. Que déduisez-vous à propos de l'efficacité de la machine ?

---

---

---

---

**On dit que manger une banane permet de courir plus vite. Le Dr G décide de tester cela sur l'ensemble des élèves de 15 ans de l'école H. Il veut les séparer en deux groupes (le groupe 1 courant après avoir mangé une banane, le groupe 2 servant de comparaison). Il hésite cependant sur la façon de séparer les élèves.**

Que lui recommanderiez-vous parmi les propositions suivantes ? Quels sont les avantages et inconvénients de chacune ?

1. Groupe 1 = garçons, Groupe 2 = filles
2. Groupe 1 = ceux qui pensent que la proposition à tester est certainement vraie, Groupe 2 = autres
3. Groupe 1 = ceux qui aiment manger des bananes, Groupe 2 = autres
4. Groupe 1 = ceux qui n'aiment pas manger des bananes, Groupe 2 = autres
5. Groupe 1 = ceux qui ont les meilleurs points en gym, Groupe 2 = autres
6. Groupe 1 = ceux qui sont nés avant juin, Groupe 2 = autres
7. Groupe 1 = ceux qui mesurent plus de 170cm, Groupe 2 = autres
8. Groupe 1 = ceux qui obtiennent « pile » lors d'un jet de pièce, Groupe 2 = autres

	Avantage(s)	Inconvénient(s)
Proposition 1		

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

	<b>Avantage(s)</b>	<b>Inconvénient(s)</b>
Proposition 2		
Proposition 3		
Proposition 4		
Proposition 5		
Proposition 6		
Proposition 7		
Proposition 8		

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

**Le Dr G hésite aussi sur le protocole à suivre. Que lui recommanderiez-vous parmi les propositions suivantes ? Quels sont les avantages et inconvénients de chacune ?**

1. ceux du Groupe 1 mangent une banane, ceux du Groupe 2 mangent une pomme
2. ceux du Groupe 1 mangent une banane, ceux du Groupe 2 ne mangent rien
3. ceux du Groupe 1 mangent un peu de banane écrasée, ceux du Groupe 2 mangent un écrasé de pommes de terre auquel on a ajouté le goût synthétique de la banane, de manière à ce que les deux groupes aient l'impression de manger la même chose.

	<b>Avantage(s)</b>	<b>Inconvénient(s)</b>
Proposition 1		
Proposition 2		
Proposition 3		

# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

**Mr O est un sourcier : il assure pouvoir trouver de l'eau grâce à une baguette en bois. Pour le vérifier, le Dr G effectue ces tests :**

1. Alors qu'il est seul, il dépose une série de verres sur la table et après avoir tiré à pile ou face, il remplit ou non les verres d'eau. Le sourcier entre alors : sa baguette réagit à chaque verre rempli d'eau. Que pensez-vous de ce test ?

---

---

---

---

2. Il dépose une série de verres dans une grande boîte opaque sur la table et après avoir tiré à pile ou face, il remplit ou non les verres d'eau et referme le couvercle opaque de la boîte, le tout en présence de Mr O. Le sourcier effectue alors le test : sa baguette réagit à chaque verre rempli d'eau. Que pensez-vous de ce test ?

---

---

---

---

3. Alors qu'il est seul, il dépose une série de verres dans une grande boîte opaque sur la table ; après avoir tiré à pile ou face, il remplit ou non les verres d'eau puis referme le couvercle opaque de la boîte. Il laisse alors Mr O entrer dans la pièce, alors que lui en sort. Après l'avoir laissé seul pendant une heure, il revient et le sourcier identifie chaque verre rempli d'eau. Que pensez-vous de ce test ?

---

---

---

---

4. Alors qu'il est seul, il dépose une série de verres dans une grande boîte opaque sur la table ; après avoir tiré à pile ou face, il remplit ou non les verres d'eau puis referme le c . Le sourcier teste alors devant lui chaque position avec sa baguette, vérifiant du coin de l'œil les réactions du Dr G. Il identifie alors chaque verre rempli d'eau. Que pensez-vous de ce test ?

---

---

---

---



# 1. Désormais, je le sais *vraiment*...

**J'assure qu'une théière orbite autour du Soleil entre la Terre et Mars, une théière si petite qu'elle ne peut être repérée par nos meilleurs télescopes.**

1. Me croyez-vous sur parole ?

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Et si je vous réponds « prouvez-moi que j'ai tort » ?

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Et si l'affirmation concerne une voiture rouge ?

---

---

---

---

---

---

---

---

## Que pensez-vous de ces affirmations ?

1. Vous pensiez aller à la plage pour la troisième fois cette année. Un ami vous met en garde « Attention, aller trois fois à la plage augmente de 50% vos risques d'être attaqué par un phoque ». Qu'en pensez-vous ? Osez-vous aller à la plage ou pas ?

---

---

---

---

2. Un ami vous met en garde : « Attention, ne prends pas le bus avec ton smartphone, tu vas te le faire voler – j'ai lu que 70% des vols dans les bus concernent ces appareils. ». Qu'en pensez-vous ?

---

---

---

---

3. Rex est un animal noir, chat ou rat. Comme 75% des chats sont noirs mais seulement 30% des rats, Rex est un chat. Qu'en pensez-vous ?

---

---

---

---

4. Marie est une femme aimant lire et écouter du Mozart. Elle s'habille de façon assez stricte. Qu'est-ce qui est le plus probable : Marie est professeure de littérature à l'université de Liège, ou Marie est caissière ?

---

---

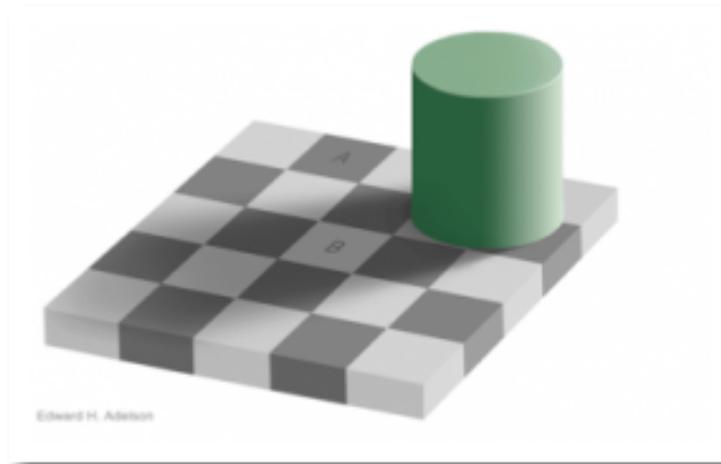
---

---

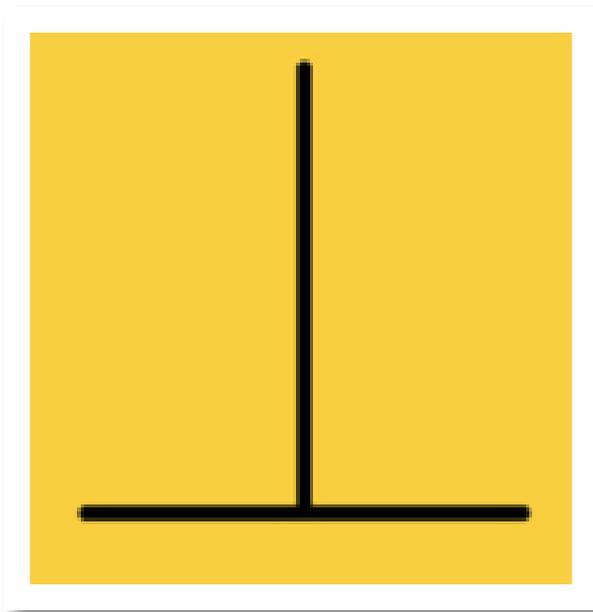


## 2. Je l'ai vu... ou pas ?

Les deux cases A et B sont-elles de la même nuance de gris ?

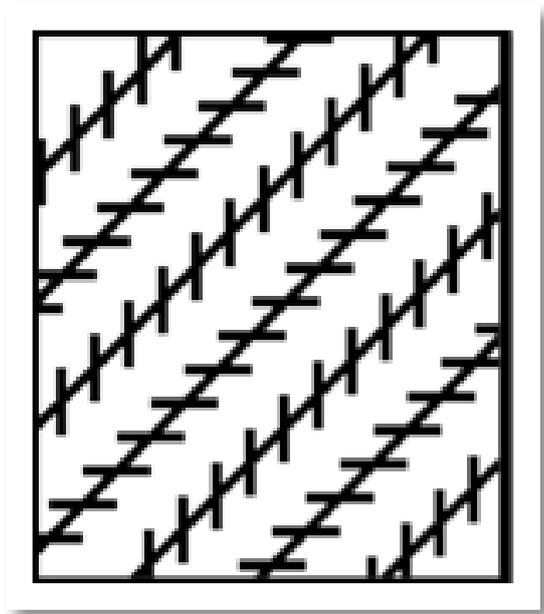


Les barres sont-elles de même grandeur ?

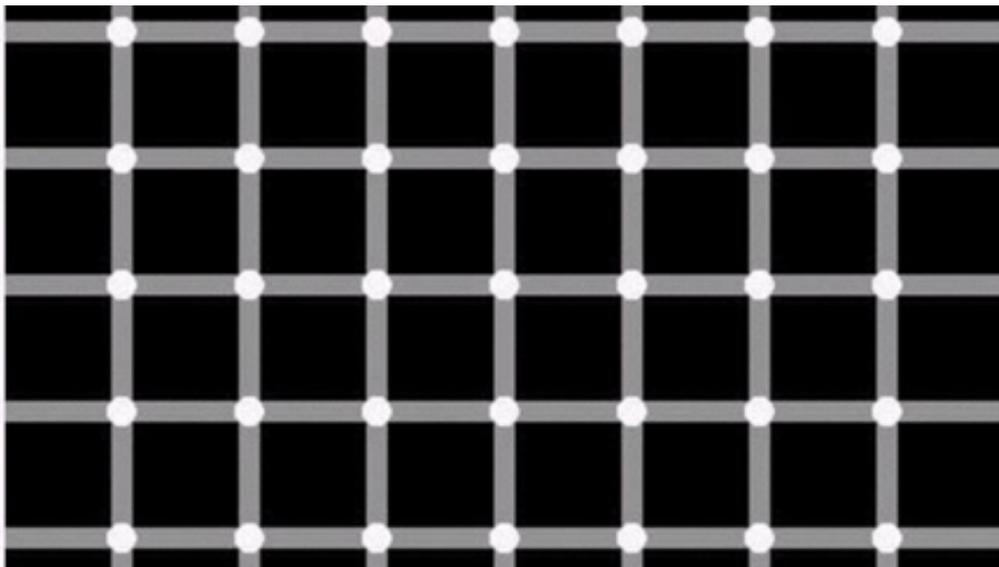


## 2. Je l'ai vu... ou pas ?

Les grandes lignes diagonales sont-elles parallèles ?

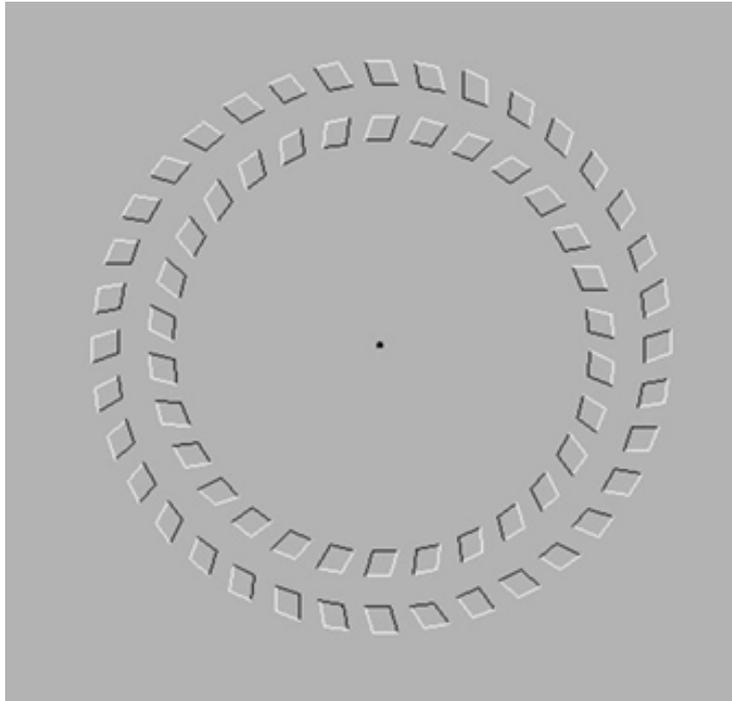


Combien y a-t-il de points noirs sur cette image ?

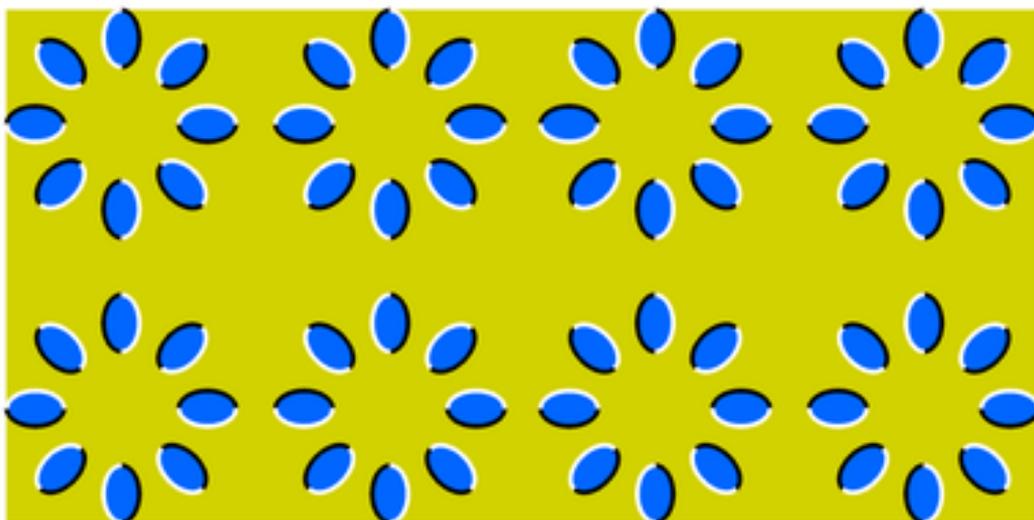


## 2. Je l'ai vu... ou pas ?

Approchez et reculez-vous de l'image. Se produit-il quelque chose ?



L'image est-elle fixe ?



## 2. Je l'ai vu... ou pas ?

### Lisez le texte suivant :

*selon une étude de l'Université de Cambridge, l'ordre des lettres dans un mot n'a pas d'importance, la seule chose importante est que la première et la dernière lettres soient à la bonne place. Le reste peut être dans un désordre total et vous pouvez toujours lire sans problème. C'est parce que le cerveau humain ne lit pas chaque lettre elle-même, mais le mot comme un tout.*

### Lisez le texte suivant :

C3 M355493 357 B13N D1FF1C1L3 4 L1R3,  
M415 V07R3 C3RV34U 5'4D4P73 R4P1D3M3N7.  
4U C0MM3NC3M3N7 C'357 D1FF1C1L3,  
M415 M41N73N4N7 V0U5  
Y P4RV3N3Z 54N5 D1FF1CUL73  
C3L4 PR0UV3 4 QU3L P01N7  
V07R3 C3RV34U L17 4U70M471QU3M3N7  
54N5 3FF0R7 D3 V07R3 P4R7.  
50Y3Z F13R, C3R741N35 P3RS0NN35  
3N 50N7 1NC4P4BL35  
P4R74G3R 51 V0U3 4V3Z R3U551  
4 L1R3 C3 73X73 !

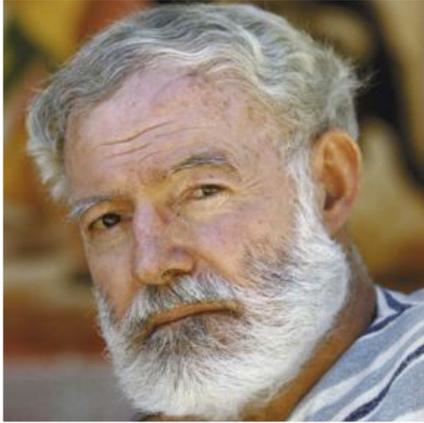
### Lisez à voix haute les mots suivants, le plus rapidement possible :

JAUNE	BLEU	ORANGE
NOIR	ROUGE	VERT
VIOLET	JAUNE	ROUGE
ORANGE	VERT	NOIR
BLEU	ROUGE	VIOLET
VERT	BLEU	ORANGE

## 2. Je l'ai vu... ou pas ?

Voici quatre personnes. Laquelle travaille dans le domaine scientifique, laquelle dans le domaine littéraire, laquelle dans le domaine philosophique, laquelle dans le domaine du spectacle ? Laquelle a gagné un prix Nobel ?

a.



b.



c.



d.



a. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

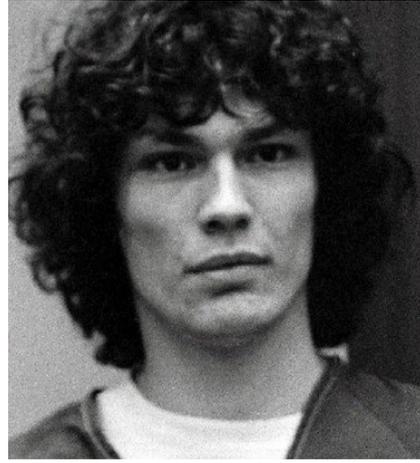
d. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 2. Je l'ai vu... ou pas ?

Lequel de ces hommes est un serial killer ? Lequel a reçu un prix Nobel de la Paix ?



a.



b.



c.



d.

a. -----  
-----

b. -----  
-----

c. -----  
-----

d. -----  
-----

### 3. Mais je m'en souviens !

**Pouvez-vous répondre aux questions suivantes pour nous donner plus de détails sur l'événement ?**

Au cours précédent, qui a interrompu le cours ?

.....

Pourquoi ?

.....

.....

Était-ce au début, au milieu, à la fin du cours ?

.....

.....

Combien de temps cela a-t-il duré : dix secondes, une minute, deux minutes, cinq minutes ?

.....

.....

Comment était-il/elle habillé ? Notez le plus de détails possible.

.....

.....

.....

.....

Portait-il/elle son téléphone ?

.....

.....

Avait-il/elle de quoi noter (stylo, crayon, marqueur) ?

.....

.....

Selon vous était-il/elle énervé(e) ?

.....

.....

### 3. Mais je m'en souviens !

**Pouvez-vous répondre aux questions suivantes pour nous donner plus de détails sur l'événement ?**

Où étiez-vous quand l'événement s'est produit ?

.....

Quand l'avez-vous appris (délais après l'événement, heure exacte ou moment dans la journée) ?

.....

.....

Que faisiez-vous alors ?

.....

.....

Qu'en reprenez-vous ? Décrivez ce qui s'est produit.

.....

.....

.....

.....

Quels ont été vos sentiments à ce sujet ?

.....

.....

.....

.....

En avez-vous parlé immédiatement ? Si oui, à qui et comment ? (téléphone, réseaux sociaux, discussion en face-à-face...)?

.....

.....

Qu'avez-vous fait ensuite ?

.....

.....

.....

.....



### 3. Mais je m'en souviens !

Recherchez sur un moteur de recherche les termes suivants.

Pour chacun, noter parmi les 10 premiers résultats fournis (1<sup>e</sup> page Google, par exemple) le nombre de résultats au ton positif sur le domaine, négatif (donc critique envers celui-ci), ou neutre (description factuelle, pesant le pour et le contre, etc.).

	Pour	Contre
Scientologie		
Réflexologie		
Astrologie		
Agroglyphes		
Terre plate		

Recommencer en ajoutant « vérité » : les résultats changent-ils ?

	Pour	Contre
Vérité scientologie		
Vérité réflexologie		
Vérité astrologie		
Vérité agroglyphes		
Vérité Terre plate		

Recommencer en ajoutant « critique » : les résultats sont-ils pareils ?

	Pour	Contre
Critique scientologie		
Critique réflexologie		
Critique astrologie		
Critique agroglyphes		
Critique Terre plate		





## 5. Je m'y mets

**Lisez le texte suivant. S'il y a des mots non connus, vous pouvez chercher leur signification.**

*Ces ancêtres qui nous hantent*

*Des comportements aberrants, des schémas relationnels stériles et des cauchemars peuvent prendre source dans une histoire familiale. Ces « fantômes » se transmettent de génération en génération. Telle est la thèse de la psychanalyse transgénérationnelle, une nouvelle technique de thérapie qui fait de plus en plus parler d'elle...*

*Personne n'y échappe. Nous avons tous, en nous, une partie ombrageuse. Elle peut se signaler par des peurs et des phobies inexplicables, par des comportements addictifs ou encore par la répétition inlassable de certains scénarios. [...] On a beau tout faire pour le défaire, on n'y arrive pas. Normal. « Ce qui résiste en nous est en fait ce qui ne nous appartient pas », explique le psychanalyste Bruno Clavier, auteur de 'Les Fantômes familiaux - La psychanalyse transgénérationnelle' (aux éditions Payot). Ces « nœuds » qui continuent à nous hanter renvoient à la présence dans notre psychisme des traumatismes et des conflits affectifs de nos ancêtres. » [...] Le concept de transmission émotionnelle, évoquant la métempsychose, n'est pas toujours facile à accepter par un esprit cartésien. Il vient pourtant d'être confirmé par la science et plus particulièrement par ce que la biologie appelle l'épigénétique. [...] Un stress, par exemple, inculqué par l'environnement à une génération, peut se transmettre à une autre génération en zappant au passage la modification de l'ADN. Il devient ainsi un caractère « acquis » et transmissible. « Ce phénomène concerne aussi les transmissions psychiques de tous les affects, tels la tristesse, l'angoisse ou la peur, non métabolisés qui n'ont pas pu être gérés en leur temps par nos ancêtres, rapporte Bruno Clavier. Le fantôme transgénérationnel est une structure psychique émotionnelle résultant d'un traumatisme chez les ancêtres qui n'ont pas pu le dépasser et le transcender. En revanche, ce qui a été géré ne se transmet pas forcément. » [...] Dans notre langage moderne, on les appelle « les prédateurs mondains » ou « les nomades de l'amour ». Ces hommes jeunes, dotés d'un physique avantageux et d'une situation confortable, apparemment bien dans leur peau, ne cessent d'aligner les conquêtes. [...] Dans le donjuanisme, il y a toujours un « vide d'information ancestral ». Il peut s'agir d'un secret de famille. Par exemple, quand l'un des ascendants avait été conçu par insémination artificielle.*

*Ce vide d'information conduit à une sorte de « trou noir », phénomène que l'on retrouve également dans les galaxies. Le trou noir peut vider les descendants de leur énergie et induire chez eux des comportements désordonnés et compulsifs. Grâce aux informations contenues dans l'arbre généalogique, il est possible de réparer le chaînon manquant masculin de sa lignée. Le don Juan peut se fixer, devenir fidèle et endosser sereinement la paternité.*

