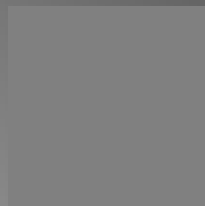




L'erreur est humaine

Mercredi à thème, 26 mai 2023



Qu'en pensez-vous ?

“Ou la médecine peut expliquer comment elle a été guérie, ou il s'agit d'un miracle. La médecine ne peut expliquer comment elle a été guérie. Il s'agit donc d'un miracle”

Faux dilemme
Argument d'ignorance



Les biais cognitifs



Des « illusions de la pensée ».

Biais de confirmation

Biais d'ancrage

Biais d'autocomplaisance

Les coûts irrécupérables

Etc.



**Hygiène
Mentale**

La dissonance cognitive



Biais de cadrage



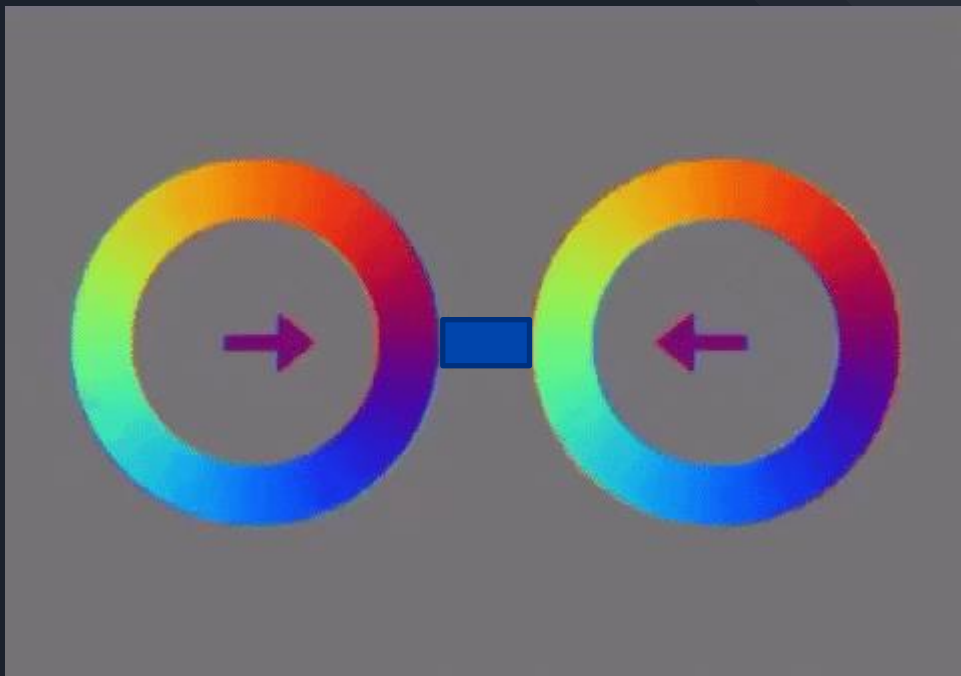


Nous battons
des œufs

Et cui cui ils
sont durs!

Un gobelet et des kaplas

https://www.youtube.com/watch?v=IBO1H0_gwFI&t=2515s&ab_channel=Sciencesdelavie-Coll%C3%A8gedeFrance



Illusion d'Ebbinghaus (sur giffer)

Georges n'est pas marié. Brad est marié.
Georges regarde Nathalie qui regarde Brad.



Est-ce qu'une personne non mariée regarde une
personne mariée?

A: Oui

B: Non

C: On ne peut pas savoir

Etonnant !

10 bleus à la suite!

<https://www.asecondevue.fr/activites/livre/activites/tierce.php?livre=2&titre=Tierc%C3%A9>

Pourquoi fait-on tous
les mêmes erreurs?

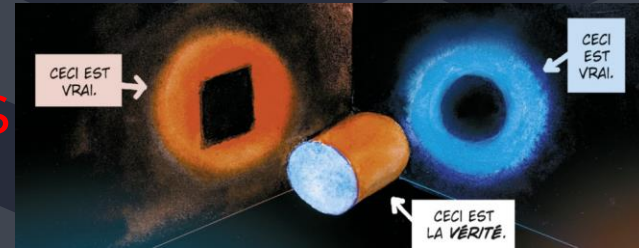
Et donc, y a rien à
faire ?

une rationalité inaccessible

Des prémisses

Un
raison
nement

Conclusion



Erreurs de logiques, biais
cognitifs, arguments
fallacieux

Des actions qui ont un effet
sur soi et le Monde





ORIGINAL

(Blue and Gold)
+0% brightness, +0%
contrast



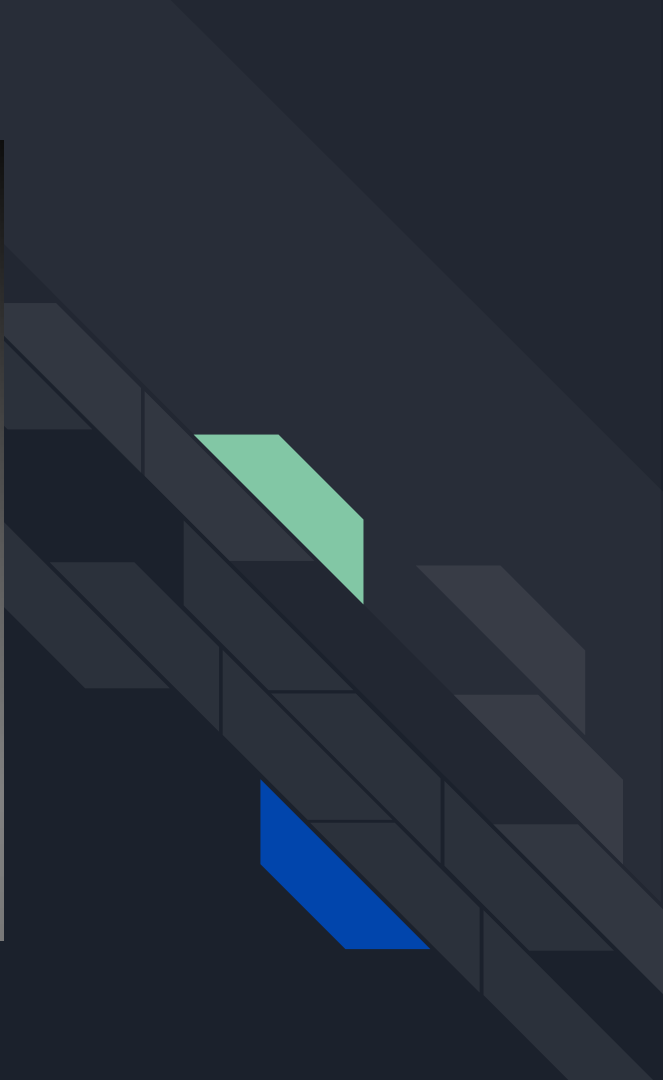
BRIGHTER

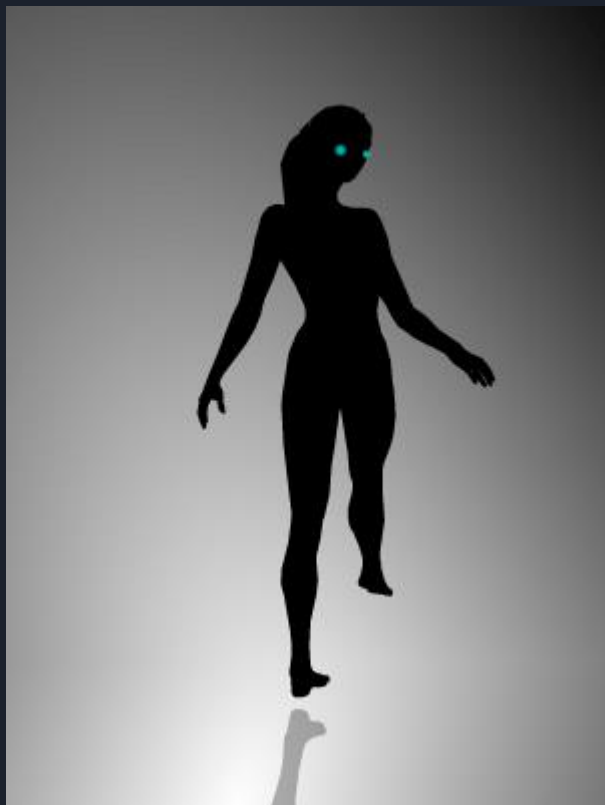
(White and Gold)
+40% brightness, +40%
contrast



DARKER

(Blue and Black)
-30% brightness, +40%
contrast





Groupe 1, regardez maintenant



Groupe 2, regardez maintenant



Les crêpes sont plates
La Terre est une crêpe

Donc: la Terre est plate

Où est le problème?

A: une des
prémisses est
fausse

B: le raisonnement
n'est pas valide



COMMENT DÉMONTRER
N'IMPORTE QUOI | Grain de
Monsieur Phi

Isaac Newton était un
génie
Or: Isaac Newton croyait
en Dieu

Donc: Dieu existe

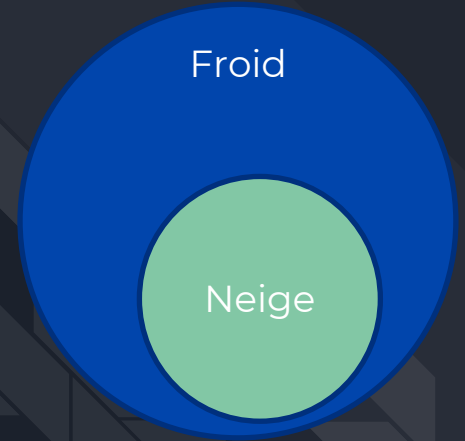
Où est le problème?

A: une des
prémisses est
fausse

B: le raisonnement
n'est pas valide

On s'intéresse à l'implication
« S'il neige, alors il fait froid ».

Neige $\Rightarrow$ Froid



- a) Il neige, que peut-on en déduire ? Il fait froid
- b) Il fait froid, que peut-on en déduire ? Rien
- c) Il ne neige pas, que peut-on en déduire ? Rien
- d) Il ne fait pas froid, que peut-on en déduire ? Il ne neige pas

Leçon de logique



Modus
Ponens

$A \Rightarrow B$

Or A

Donc B



Modus
Tollens

$A \Rightarrow B$

Or non B

Donc non A



Affirmation
du
conséquent

$A \Rightarrow B$

Or B

Donc A



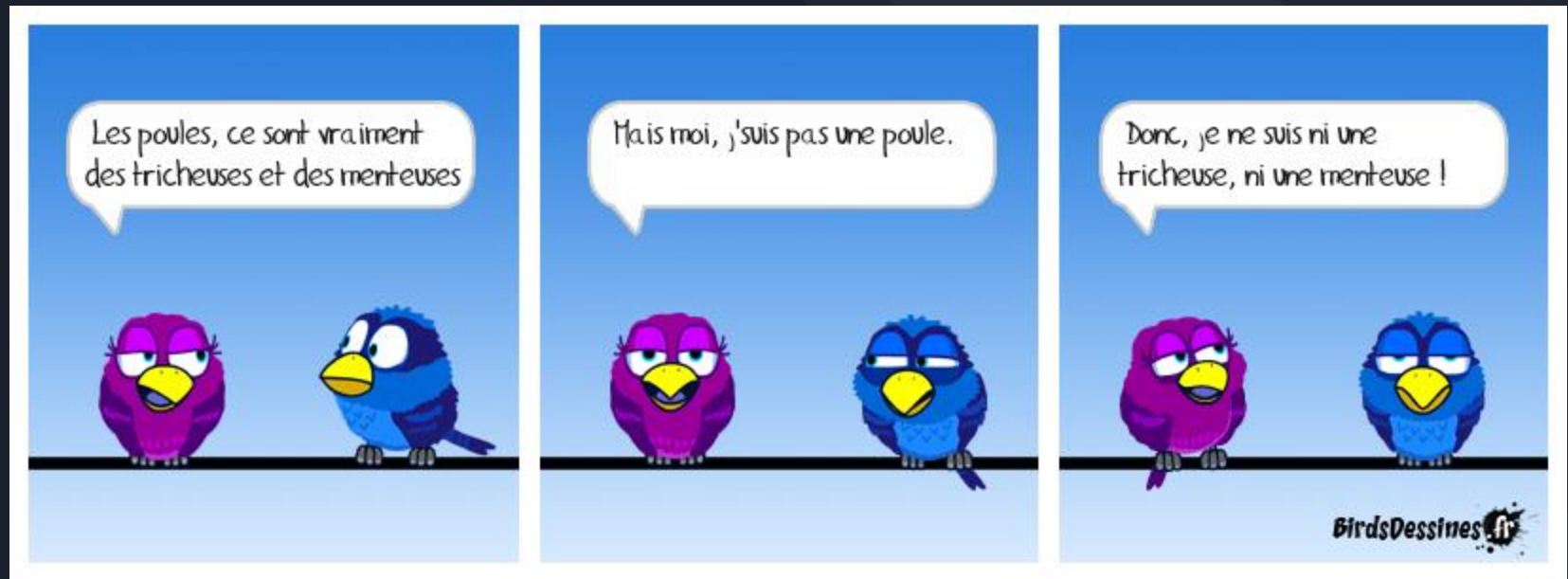
Négation de
l'antécédant

$A \Rightarrow B$

Or non A

Donc non B



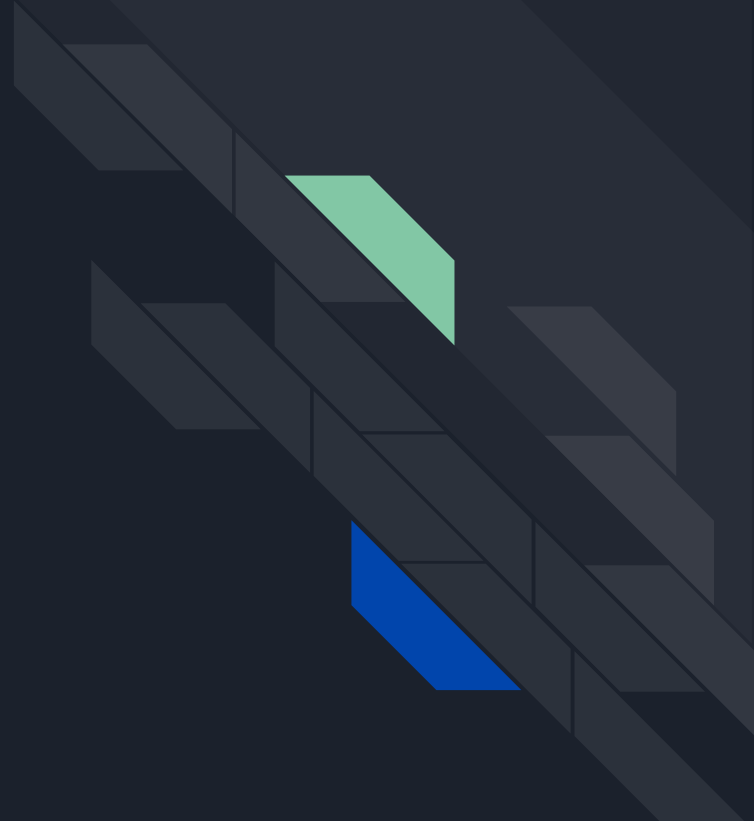


Négation de l'antécédant

Pourtant... ça semble bien un peu plus probable, non?
→ approche bayésienne enrichit la logique

Devinez ma règle.

1, 3, 5, ça marche
2, 4, 6, ça marche
3, 5, 7, ça marche



Penser contra-factuel: et si ?



Ce n'est pas parce qu'une explication marche que c'est la bonne. Y en a-t-il d'autres?

- Se méfier des arguments d'ignorance et des faux dilemmes
- Ne pas se limiter à une seule explication
- Le biais de confirmation est redoutable



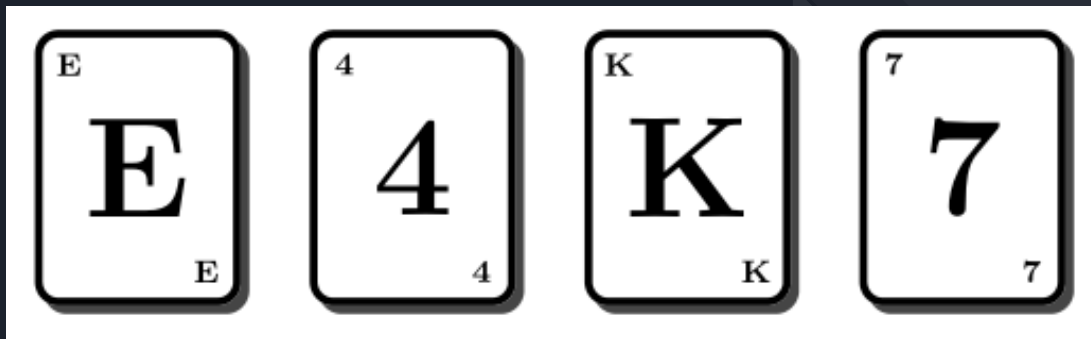
**Hygiène
Mentale**

A la prochaine votation, vous êtes assez convaincu de voter *pour*. Quels arguments est-il le plus *rationnel* de lire?

A: Les arguments du *pour*

B: Les arguments du *contre*

Voici 4 cartes qui sont constituées d'une lettre sur une face et un chiffre sur l'autre



Règle : Derrière une voyelle se cache un chiffre pair.

Question : Quelles cartes au minimum faudrait-il retourner pour vérifier la règle?

LES BIAIS COGNITIFS: LE BIAIS DE CONFIRMATION





<https://www.youtube.com/watch?v=k5djhM1yJPQ>



Le rasoir d'Ockham

Parmi plusieurs explications, on privilégie celle qui demande moins d'hypothèses additionnelles.



Avec des cartes





https://www.youtube.com/watch?v=LaY6cpnbEpY&ab_channel=joejoeetpaul

« j'ai mangé des lasagnes à la
cantine »

« j'ai mangé du caviar à la
cantine »

« j'ai mangé de la cuisse
d'extra-terrestre à la cantine »

« Aucun témoignage n'est suffisant
pour établir un miracle à moins
que le témoignage soit d'un genre
que sa fausseté serait plus
miraculeuse que le fait qu'il veuille
établir »

D. Hume

“des affirmations extraordinaires nécessitent des
preuves extraordinaires”

Ce qui est affirmé sans preuve peut être rejeté
sans preuve

La rumeur

Un témoignage

Une étude scientifique

Le consensus scientifique





A SECONDE VUE

PRENONS LE TEMPS DE RAISONNER

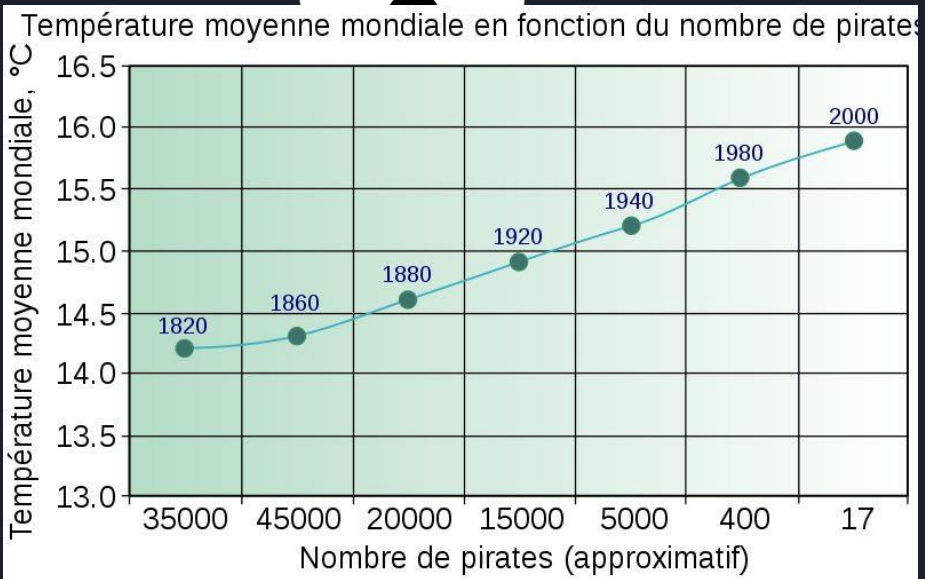


<https://www.asecondevue.fr/activites/expe5/expe5.php>

A SECONDE VUE

PRENONS LE TEMPS DE RAISONNER







Corrélation n'est pas causalité

- Être attentifs aux facteurs de confusion possibles
- Tests randomisés en double aveugle
- *Cum hoc ergo propter hoc*
(avec ceci, donc à cause de ceci)



J'ai fait la danse de la pluie
puis il a plu.

Les ventes de glace ont augmenté,
Les coups de soleil aussi.

Plus les enfants ont de grands pieds
Mieux ils lisent.

Les enfants qui passent beaucoup de temps
devant la télé réussissent moins bien à l'école.

Manger pimenté allongerait la durée de vie

© 2019/2019 à 10h43



Defakator Vite Fait

@DefakatorViteFait 82,2 k abonnés 73 vidéos

Les vidéos de Defakator, mais en petits bouts. >



Communiquer avec prudence

- Marqueurs: « je pense que », « il me semble que », « peut-être », « probablement », etc.
- S'assurer qu'on a compris, reformuler, « homme de fer ».

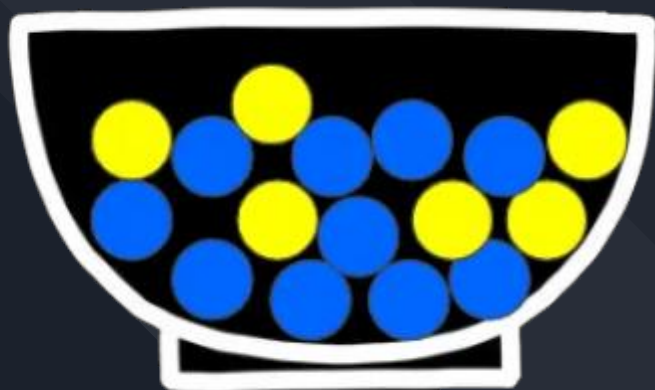
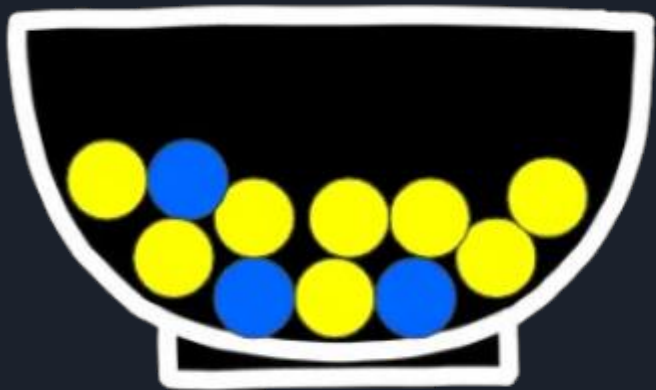


La Figue





Le bayésianisme



?

$$P(S_1/\bullet) \approx 50\% \cdot 1,32 \approx 66\%$$

Bayésianisme:

- 1) Penser à différentes explications possibles
 - 2) Attribuer des probabilités
 - 3) Mettre à jour ces probabilités...
- ... selon la formule de Bayes

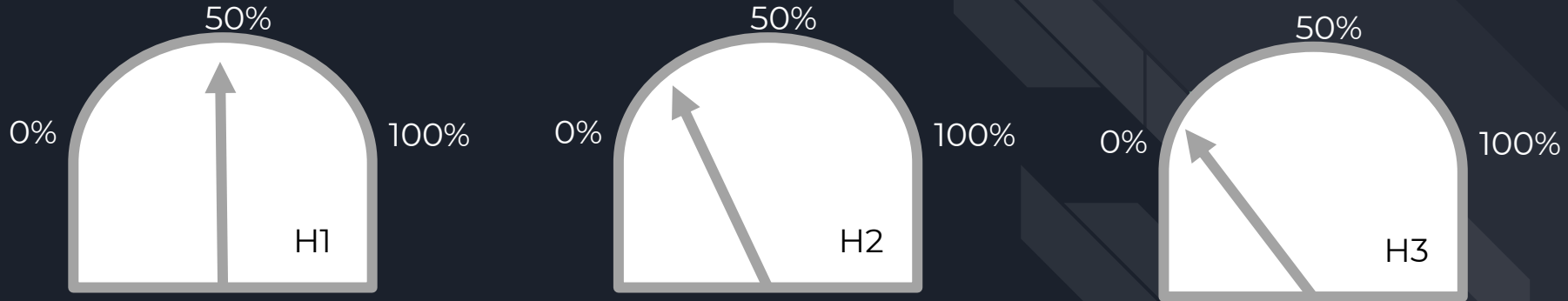


① Le bayésianisme suppose que plusieurs théories sont en compétition:

- + aide à sortir du biais de confirmation
- + oblige à « regarder » aussi ailleurs

De manière réaliste, on ne peut pas énumérer toutes les théories, on finira toujours par « autre explication »!

② Le bayésianisme propose de penser en probabilités:



- + mesure du doute
- + moins polarisant
- + réfléchir à plusieurs hypothèses

Répondez aux questions suivantes? A quel point êtes-vous confiant dans votre évaluation ?

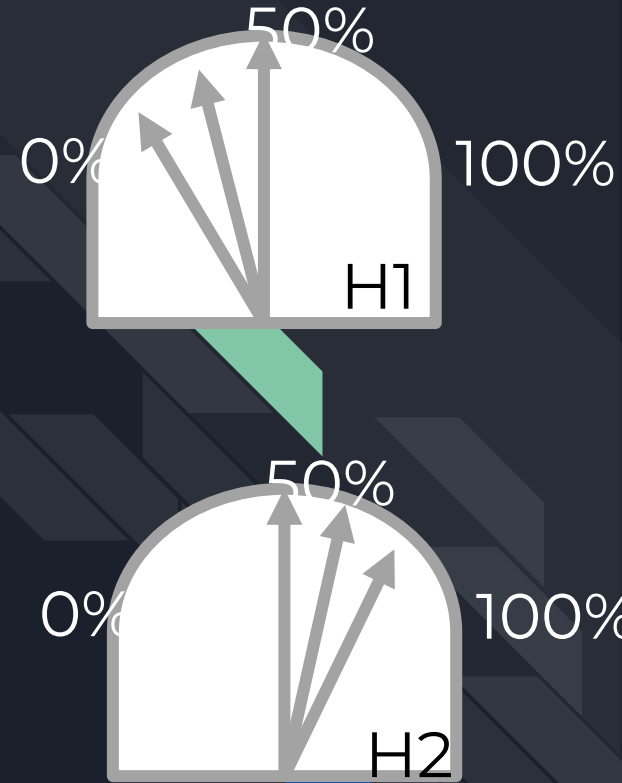
- Quel temps va-il faire demain ?
- L'exercice est-il bon pour la santé ?
- L'Homme a-t-il marché sur la Lune ?
- Hillary Clinton est-elle sataniste et pédophile ?
- Quelle est la couleur préférée d'Hillary Clinton ?

Communiquer aussi sur l'incertitude!

③ Le bayésiennisme invite à faire évoluer ces probabilités...

- + Souplesse vs dogmatisme
- + S'ajuster vs changer d'avis
- + Réfléchir ensemble vs débattre

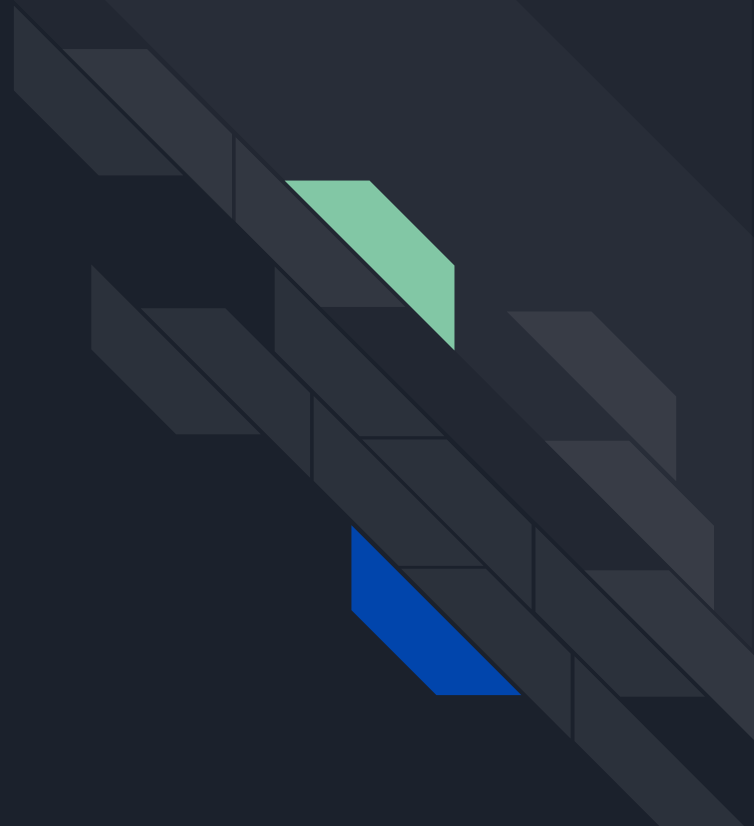
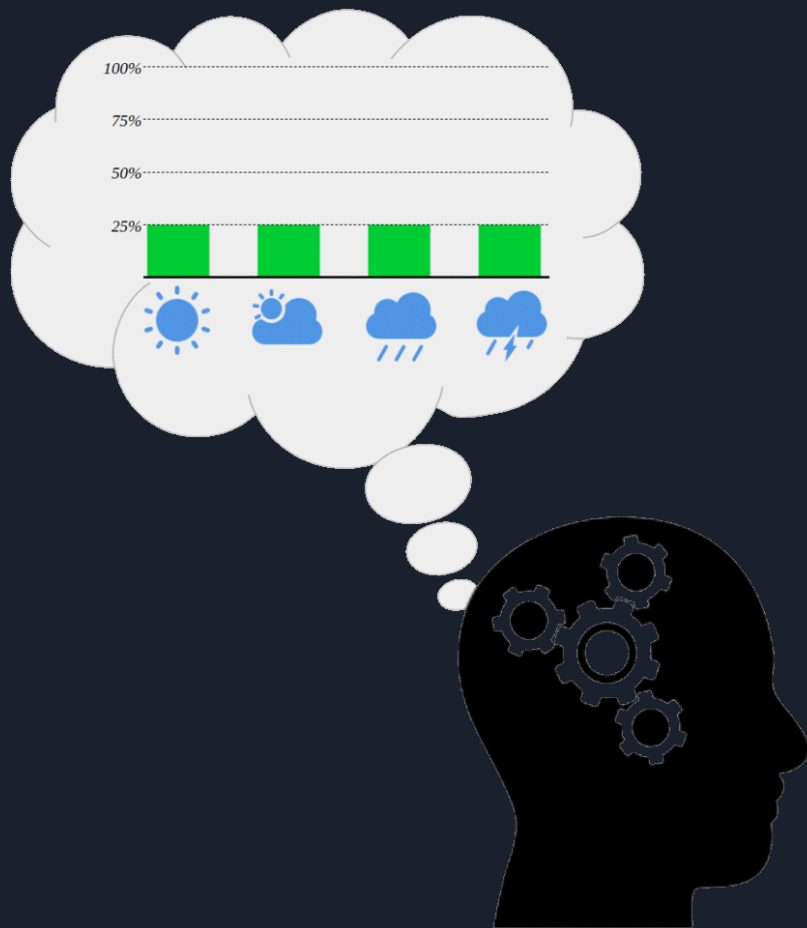
Pour les enseignants: faire réfléchir plutôt que de chercher à convaincre.
Faire des « hommes de fer ».



... selon la formule de Bayes

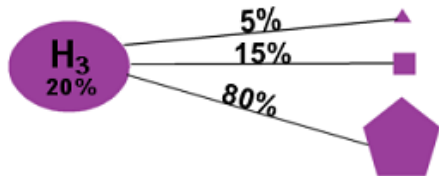
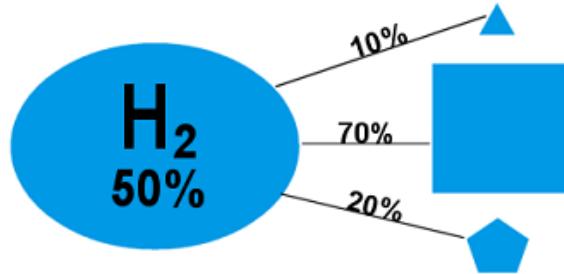
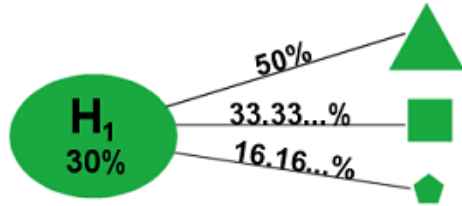
$$P(T_1/D) = \overset{\text{A priori}}{\boxed{P(T_1)}} \cdot \overset{\text{vraisemblance}}{\boxed{\frac{P(D/T_1)}{P(D)}}}$$

- A priori: à quel point l'hypothèse au départ est crédible.
- Facteur de vraisemblance: à quel point la donnée est mieux expliquée par T que par d'autres théories.
- Rassurez-vous: en pratique, on ne calcule rien 😊



$$P(T/D) = P(T) \cdot \frac{P(D/T)}{P(D)}$$

J'ai observé un triangle.
Comment dois-je mettre à jour
mes croyances?



$$P(H_1/\blacktriangle) = P(H_1) \cdot \frac{P(\blacktriangle/H_1)}{P(\blacktriangle)}$$

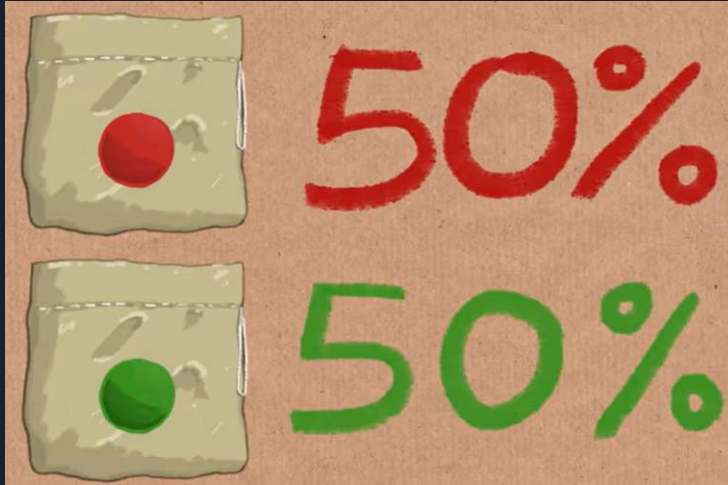
$$P(H_1/\blacktriangle) = 30\% \cdot \frac{50\%}{21\%}$$

$$P(H_1/\blacktriangle) \approx 30\% \cdot 2,38 \approx 71\%$$

$$P(H_2/\blacktriangle) \approx 24\%$$

$$P(H_3/\blacktriangle) \approx 5\%$$

Problème de Lewis Carroll



$$P(H_1/\bullet) = P(H_1) \cdot \frac{P(\bullet/H_1)}{P(\bullet)}$$

$$P(H_1/\bullet) = 50\% \cdot \frac{100\%}{67\%} = 75\%$$

Cet ~~déroulé~~ que la ~~théorie~~ a priori est très ~~se~~ à la ~~mode~~ de mon site
de ~~sim~~ ~~é~~ ~~co~~ ~~di~~ ~~te~~ ~~q~~ ~~u~~ ~~e~~ ~~l~~ ~~e~~ ~~a~~ ~~t~~ ~~i~~ ~~f~~ ~~o~~ ~~n~~ ~~c~~ ~~t~~ ~~i~~ ~~o~~ ~~n~~ ~~n~~ ~~é~~ ~~e~~ ~~p~~ ~~o~~ ~~u~~ ~~r~~ 99 F.

Comment réfléchir de manière bayésienne?

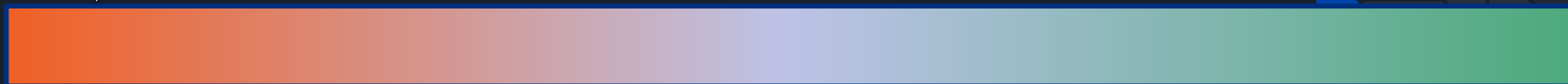
A priori: (10%)

Facteur de mise à jour: à quel point la théorie « ça marche » explique-t-elle mieux la guérison que notre modèle actuel?

$P(G/M)$

→ Pensez contra-factuel! $P(G/MP)$

=> $P(G)$ est grande dans mon modèle actuel



Ça ne marche pas

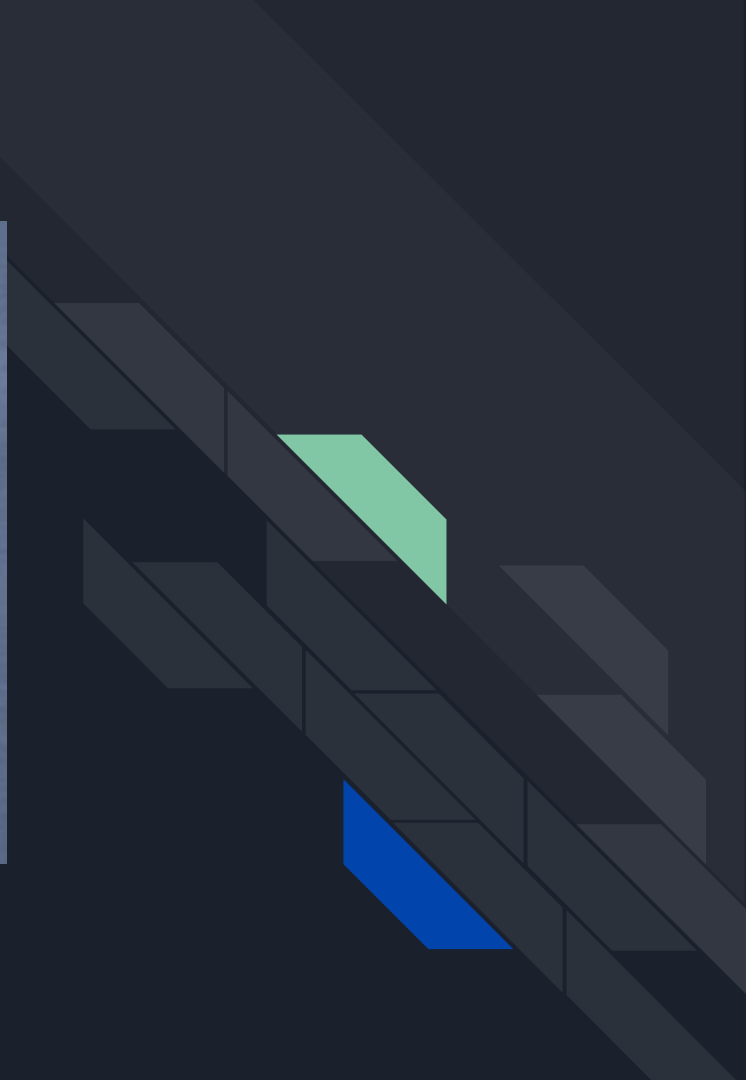
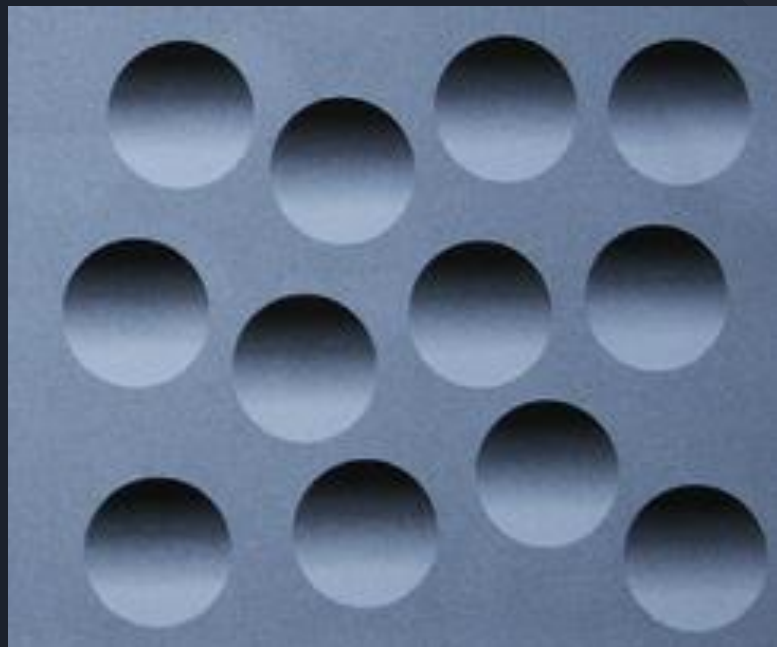
Ça marche



Une information expliquée par beaucoup de théories n'est pas très « intéressante », car peu discriminante.

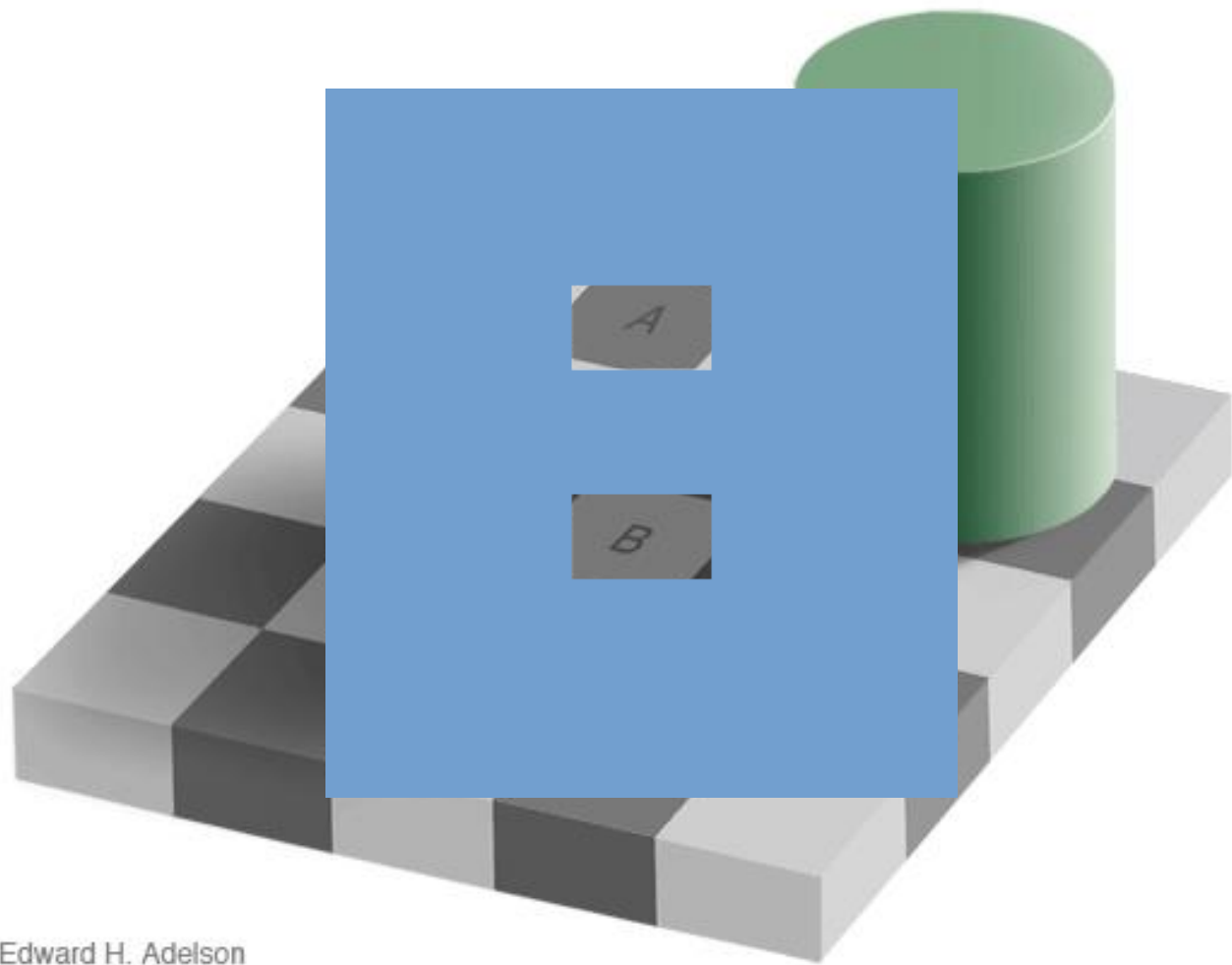
Notre cerveau serait bayésien.





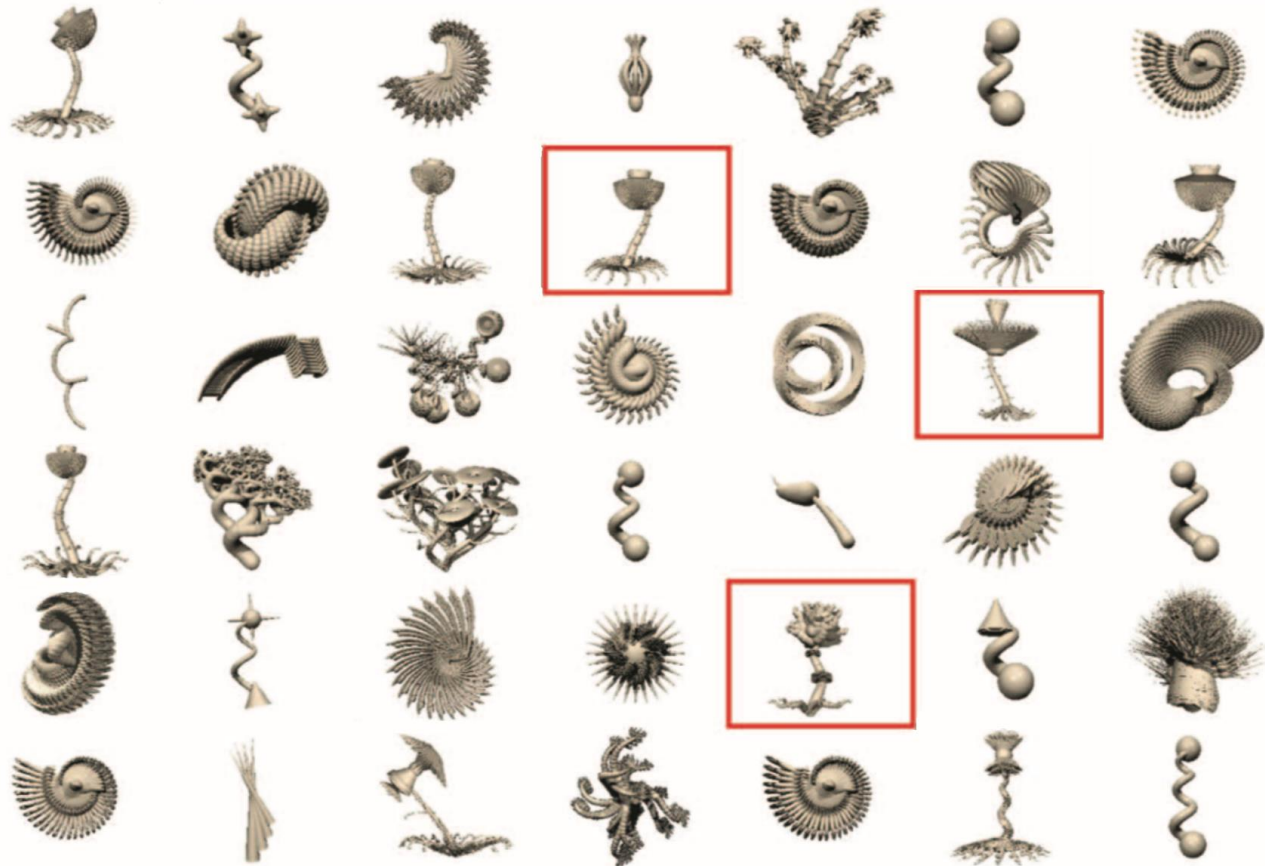
Avec des élastiques

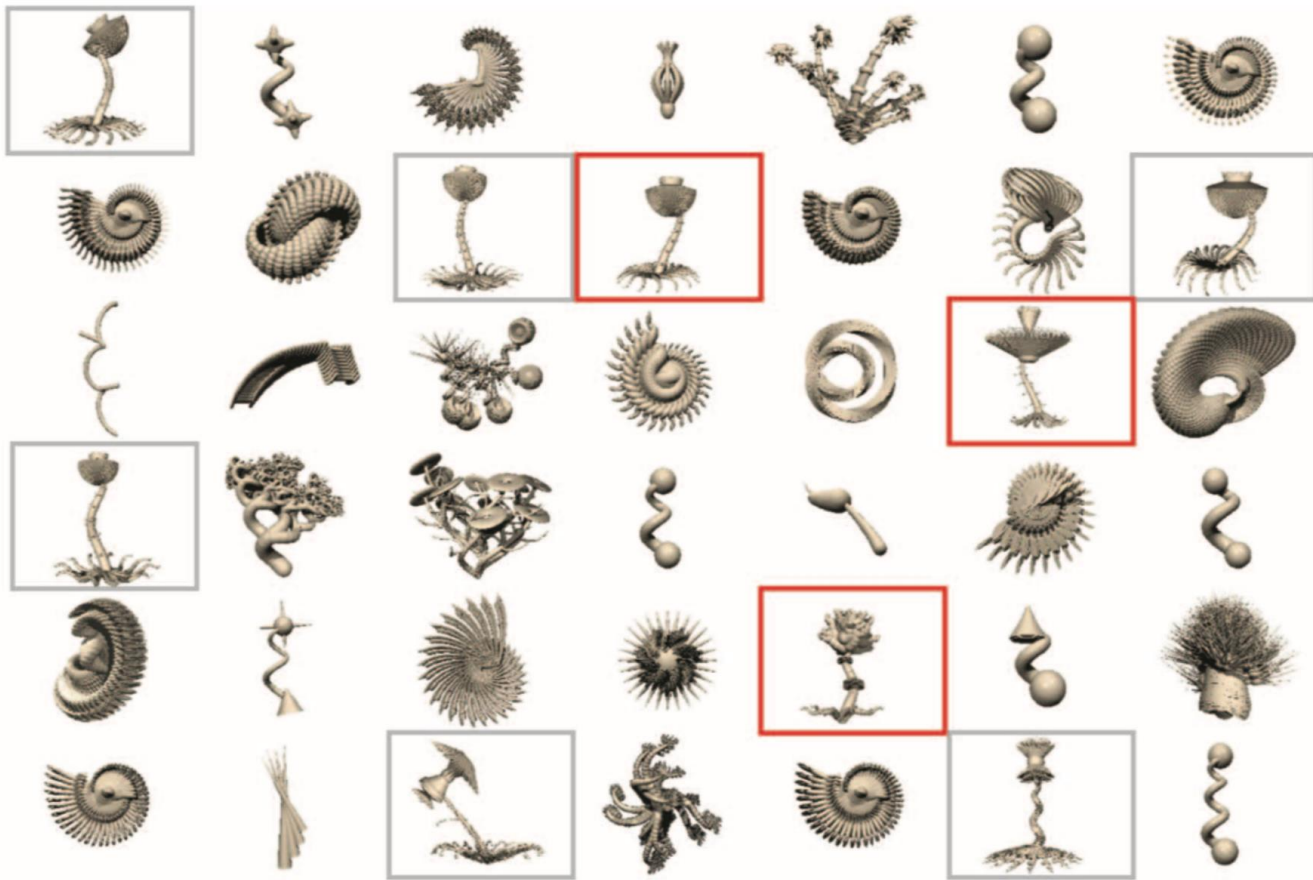


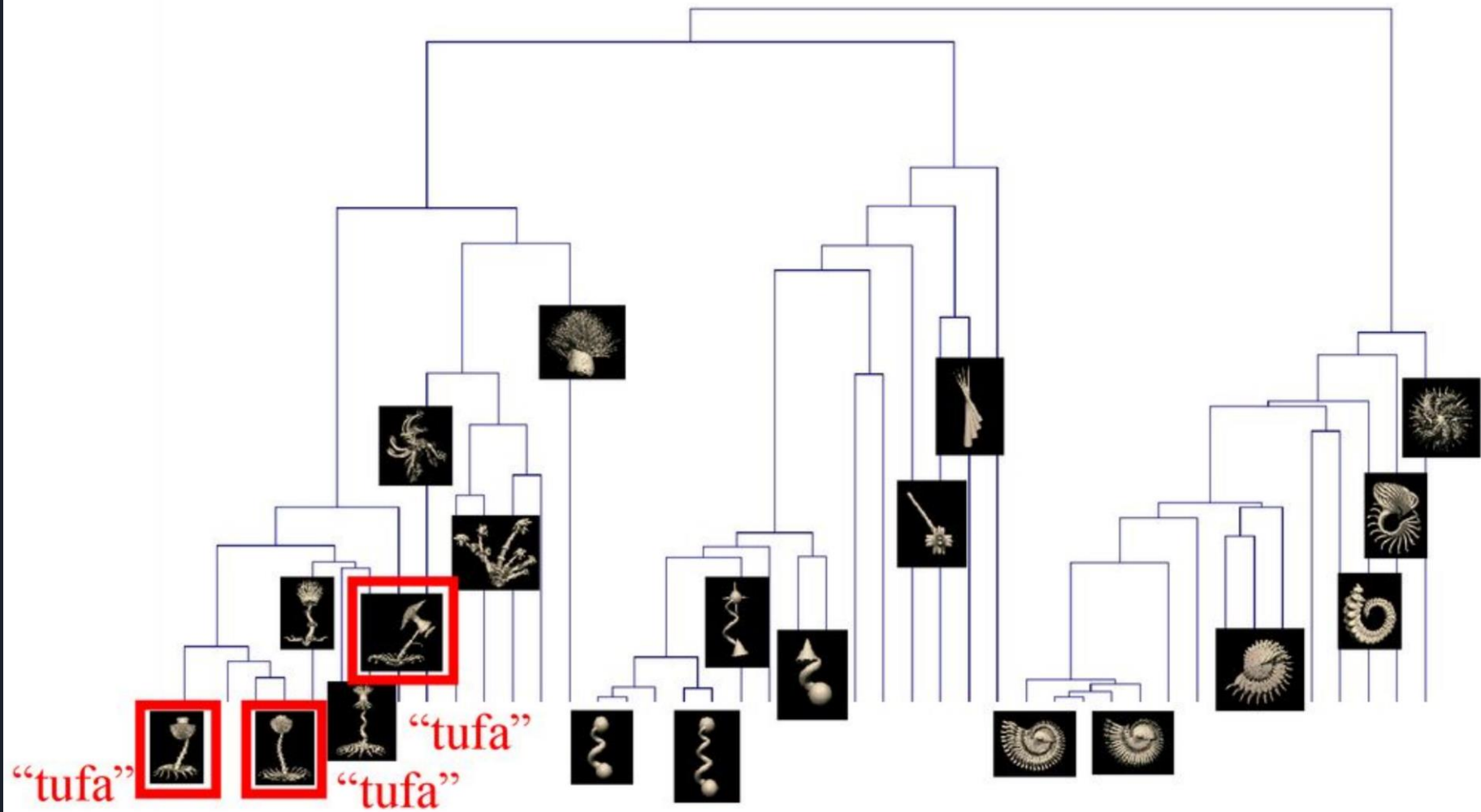


Edward H. Adelson









Comparer avec Bayes

$$\frac{P(H_1/D)}{P(H_2/D)} = \frac{P(H_1) \cdot \frac{P(D/H_1)}{P(D)}}{P(H_2) \cdot \frac{P(D/H_2)}{P(D)}} = \boxed{\frac{P(H_1)}{P(H_2)}} \cdot \boxed{\frac{P(D/H_1)}{P(D/H_2)}}$$

A priori

Mise à jour

Une certaine maladie atteint environ 1 personne pour 1000.
On a un test fiable à 99%, c'est-à-dire:

- Si on est malade, le test sera positif dans 99% des cas
- Si on n'est pas malade, le test sera négatif dans 99% des cas.

Une personne, a priori en bonne santé, passe le test. Il est positif.

Quelle est la probabilité qu'elle soit malade?

A: >10%

B: >50%

C: >90%

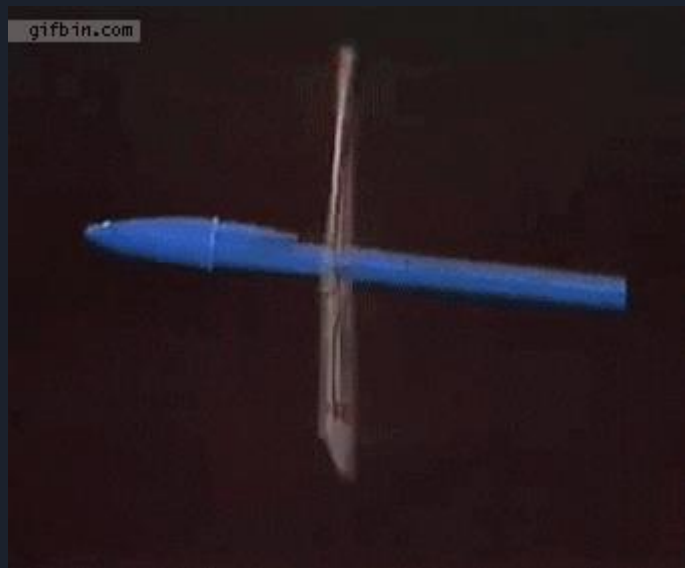
Malade (a priori): 1/1000
Faux positifs (a priori): 1/100

Donc: il est 10 fois plus probable que ce soit un faux positif plutôt que l'on soit malade!

La probabilité qu'on soit malade est d'environ 9%.

$$\begin{aligned}\frac{P(M/+)}{P(S/+)} &= \frac{P(M)}{P(S)} \cdot \frac{P(+/M)}{P(+/S)} \\ &= \frac{1/1000}{999/1000} \cdot \frac{99/100}{1/100} \\ &= \frac{1}{999} \cdot \frac{99}{1} = \frac{99}{999}\end{aligned}$$

Ames window



Explications bayésiennes:
https://youtu.be/IBO1H0_gwFI?t=3831

Tout ce qu'on n'a pas dit!

Informations et réseaux sociaux

- Bulles de filtre

- Plus de « gatekeeper »

- Rôle des émotions

Informations et IA

- chatGPT et génération de fake news

- génération d'images et de vidéos

Présentation de l'information

- choix des mots

- tri

Maths

- Biais cognitifs et arguments fallacieux

- Probabilités et statistiques

- Mauvaise intuition des très grands et très petits nombres

Communication

- L'entretien épistémique

- La guillotine de Hume



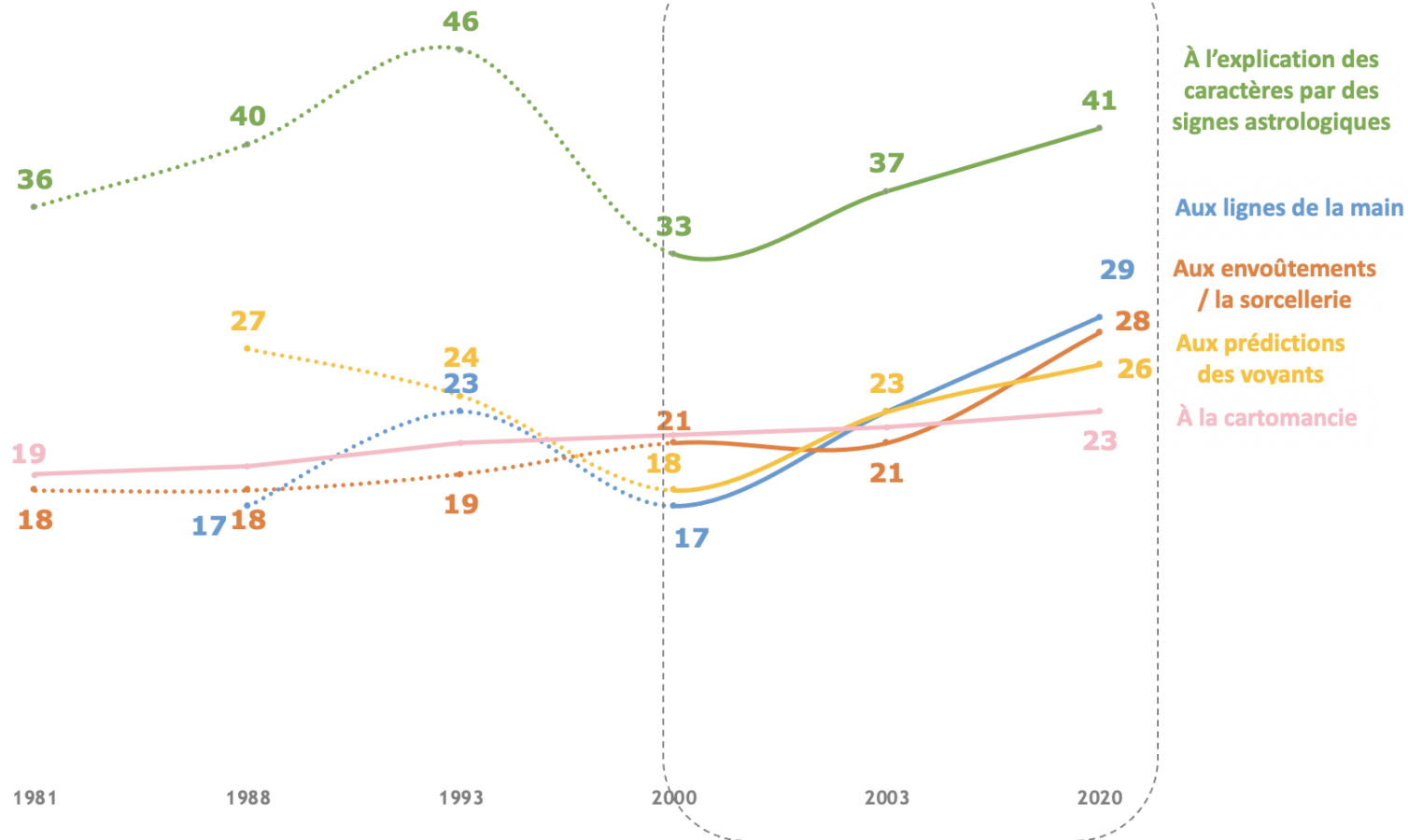
A blue parallelogram and a light green parallelogram are positioned on the left side of the slide, partially overlapping each other and the text.

Esprit critique à l'ère informationnelle

QUESTION : Est-ce que personnellement, vous croyez... ?

Base : Ensemble des Français

Zoom au cours des 20 dernières années



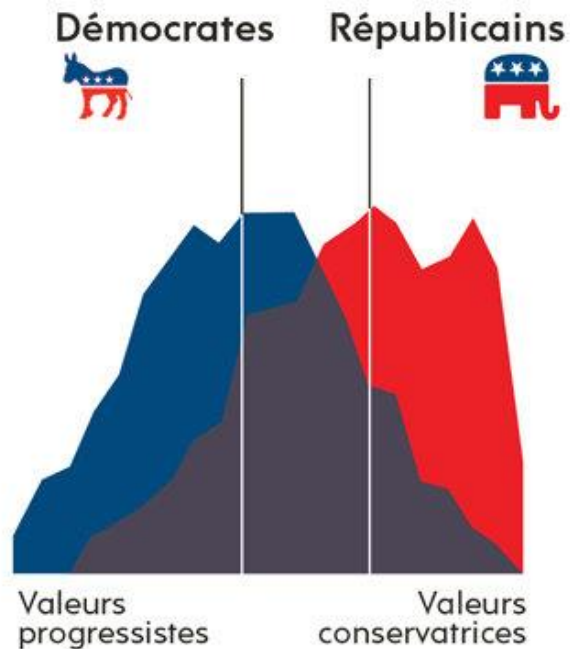
Etude Sofres réalisée en juillet-août 1981 auprès d'un échantillon de 2350 personnes représentatif de la population française de 15 ans et plus.

Etude CSA / La Vie / Le Monde réalisée par téléphone le 21 mars au 7 avril 2003 auprès d'un échantillon de 1000 personnes représentatif de la population française de 18 ans et plus.

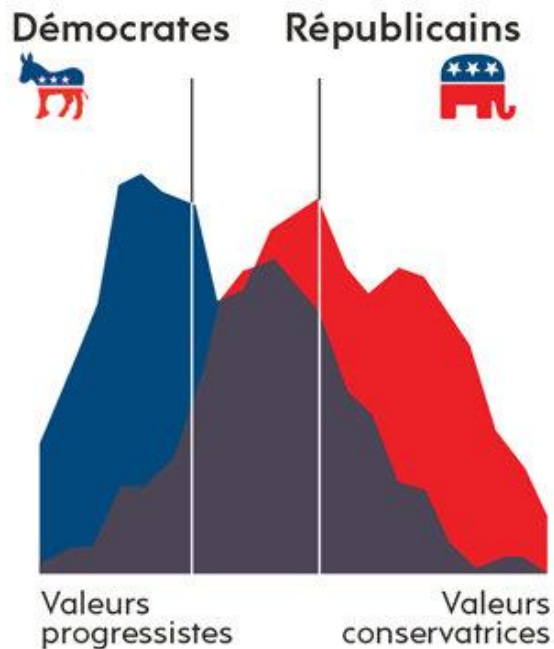


LA POLARISATION SE CREUSE CHEZ LES AMÉRICAINS POLITIQUEMENT ENGAGÉS

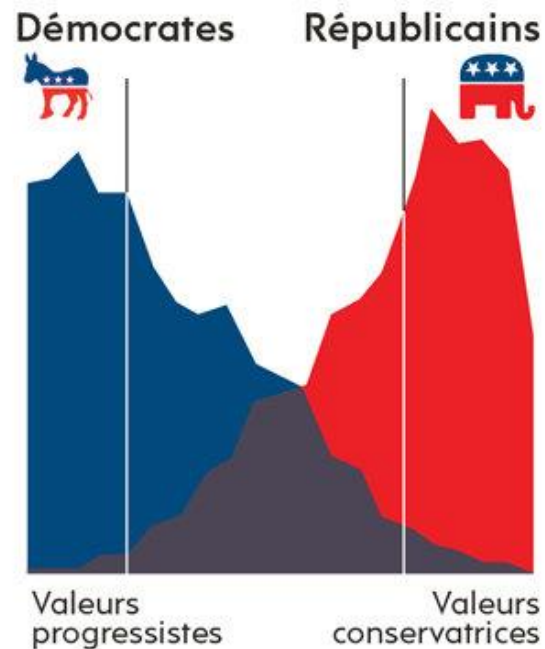
1994



2004



2014



SOURCE : PEW RESEARCH CENTER

INFOGRAPHIE 

Les faits sont
complètement démentis
par mon opinion.



