

L'intelligence animale



Gérard LÉBOUCHER

Professeur émérite de l'Université Paris Nanterre

UTL – Morlaix – 8 février 2024

L'intelligence animale

- Qu'est-ce que l'intelligence ?
- Intelligence et évolution
- Des aptitudes partagées (1) avec les autres singes : outils et langage
- Des aptitudes partagées (2) avec les oiseaux : utilisation d'outils et autres compétences
- D'autres intelligences: un poulpe et un « hors sujet ».
- Pour conclure

... qu'est-ce que l'intelligence ?

- ▶ Une question sans réponse simple.
- ▶ « L'intelligence, c'est ce que mesurent mes tests » : citation apocryphe, attribuée à Alfred Binet (1857-1911), inventeur des premiers tests psychométriques à l'origine du calcul du quotient intellectuel (QI).



... qu'est-ce que l'intelligence ?

- ▶ La notion d'intelligence renvoie à celles d'adaptation à l'environnement et d'opportunisme, donc de **flexibilité comportementale** ;
- ▶ à la faculté de **modifier** cet environnement pour l'adapter à ses propres besoins ;
- ▶ à la capacité à **mémoriser** et à traiter l'information pour atteindre des objectifs ; à la capacité de tirer parti de ses **expériences** passées pour résoudre de nouvelles situations, ce qui fait évidemment référence à la notion d'apprentissage.

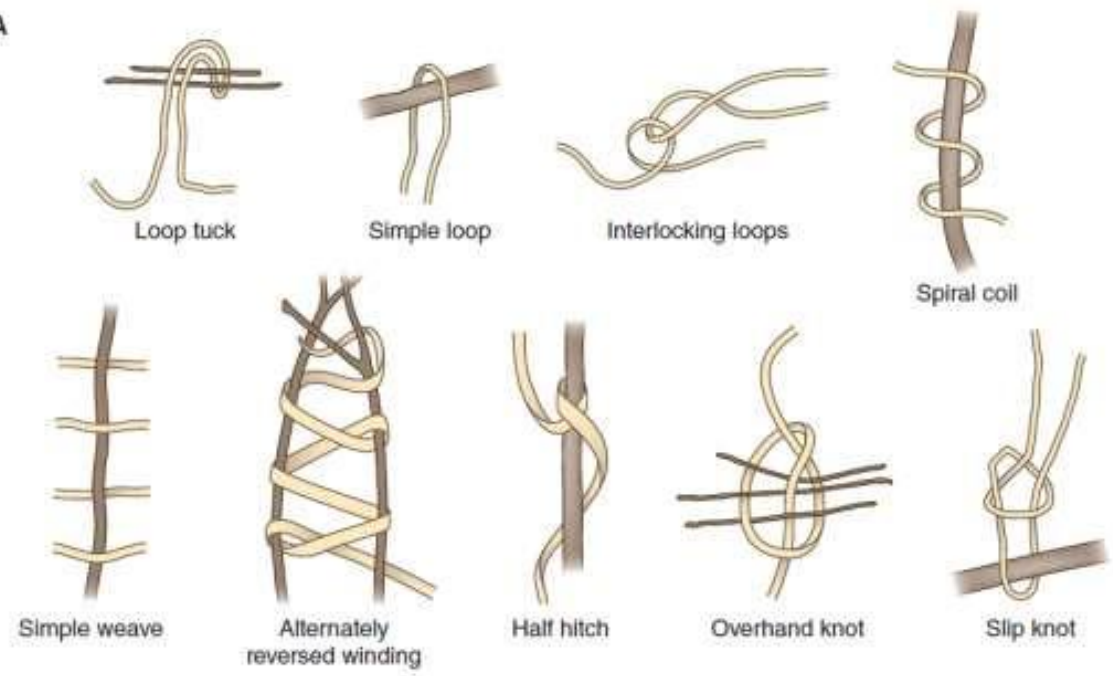
... qu'est-ce que l'intelligence ?

- ▶ Intelligences plutôt qu'intelligence.
- ▶ Chez le Diamant mandarin (*Taeniopygia guttata*), il n'existe pas de relation simple entre les compétences vocales des individus et leur aptitude à trouver de la nourriture cachée. **Les bons chanteurs ne sont pas meilleurs que les autres lorsqu'il s'agit de découvrir la nourriture.** (Templeton et al. 2014).
- ▶ Expérience avec des mâles d'Euplecte vorabé (*Euplectes afer*) (Danel et al. 2021) ... pages suivantes.

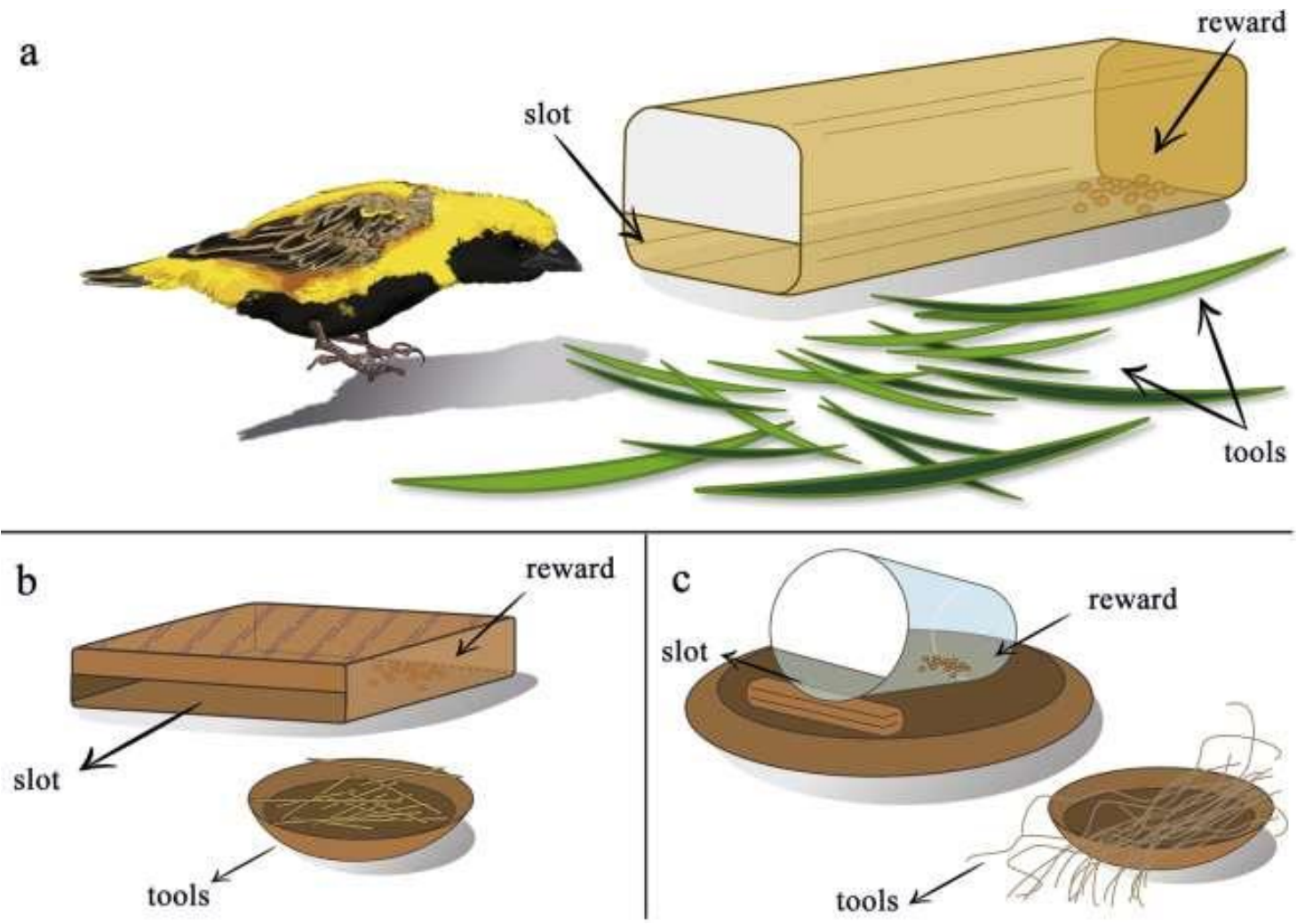
... qu'est-ce que l'intelligence ?



A



... qu'est-ce que l'intelligence ?



Réussite : 0/12

... qu'est-ce que l'intelligence ?

Behavioural Processes 192 (2021) 104493

a



Réussite : 11/12

b



Réussite : 9/12

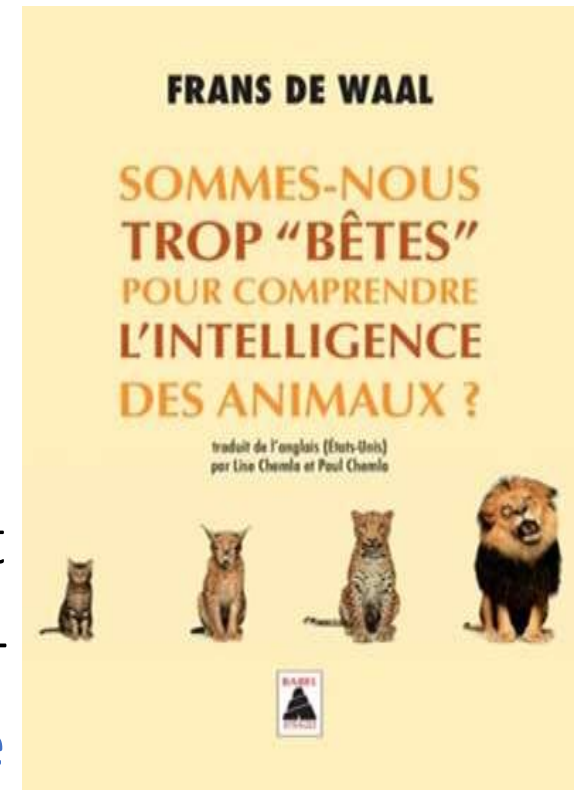
... qu'est-ce que l'intelligence ?

- ▶ Si une expérience ne réussit pas à mettre en lumière une compétence chez une espèce donnée, il faut se poser deux questions : « **Avons-nous manqué quelque chose ?** » et « **Notre test est-il adapté à l'espèce ?** » Frans de Waal. *Sommes-nous trop « bêtes » pour comprendre l'intelligence des animaux ?* Actes Sud/Babel, 2018 [2016]



... qu'est-ce que l'intelligence ?

- ▶ Principe de **parcimonie**.
- ▶ Explication rabat-joie.
- ▶ Les écueils de **l'anthropocentrisme** et de « **l'anthropodeni** » (terme introduit par F. de Waal).
- ▶ Poser aux animaux des questions qui aient un sens pour eux, en tenant compte – autant que faire se peut – de leur **monde propre**.



... qu'est-ce que l'intelligence ?

- ▶ Jakob von Uexküll (1864 – 1944) :
- ▶ Nos mondes ne sont pas « emboîtés » les uns dans les autres,
- ▶ chaque espèce vivante a son univers propre (perception, action...) ou **Umwelt**
- ▶ en raison de ses aptitudes sensorielles, motrices... et cognitives (monde intérieur),
- ▶ Ces aptitudes sont la conséquence de son **histoire évolutive**.



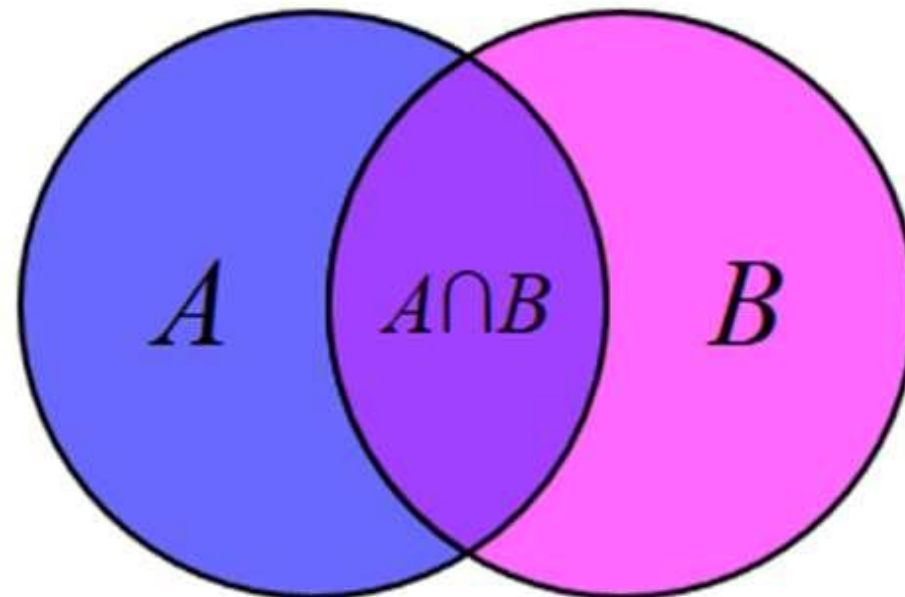
Jakob von Uexküll - *Mondes animaux et monde humain* suivi de *La théorie de la signification*, 1934 ; trad. fr. éd. Denoël, 1965 ; éd. Pocket

... qu'est-ce que l'intelligence ?

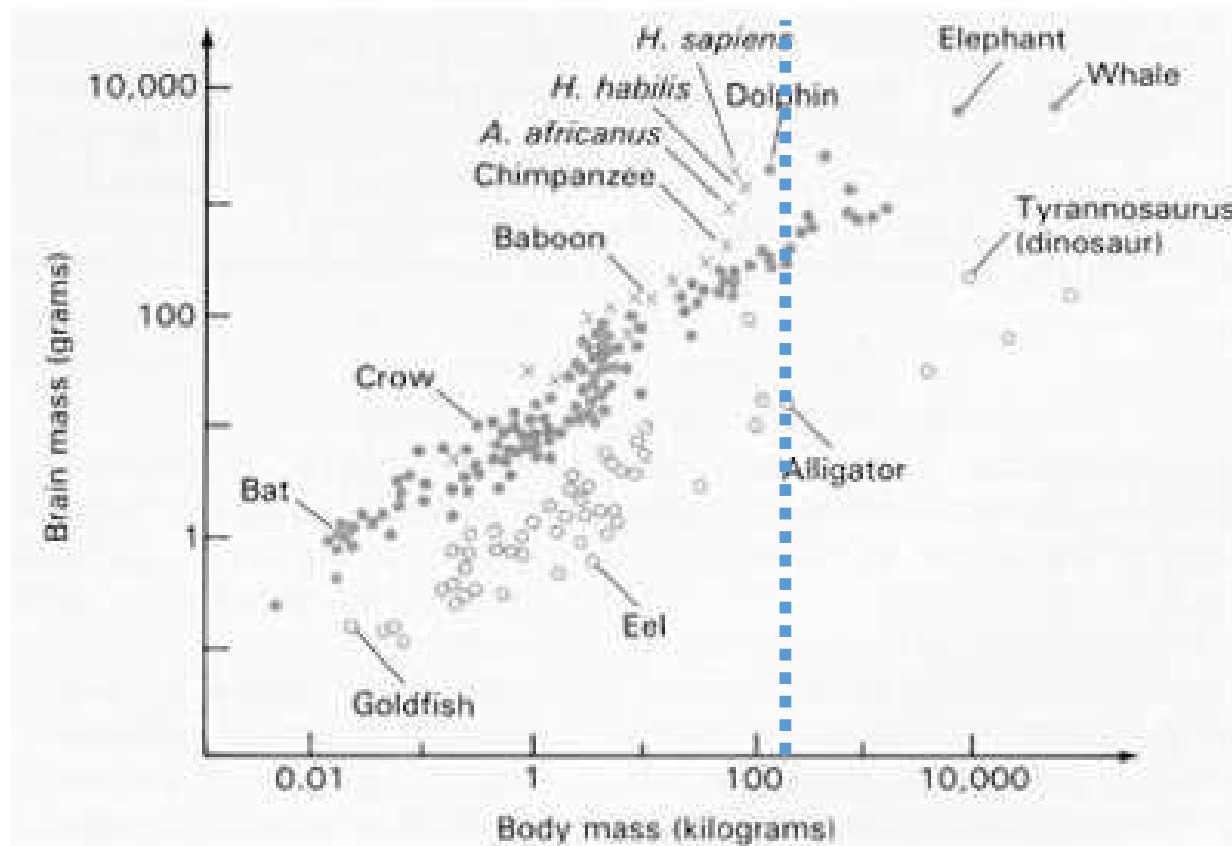
- ▶ How cats see the world in Instagram-vision: Fascinating photographs show what felines see better - and worse - than us
- ▶ <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2462559/Nickolay-Lamm-pictures-Fascinating-photographs-world-eyes-cat--bit-blur.html>



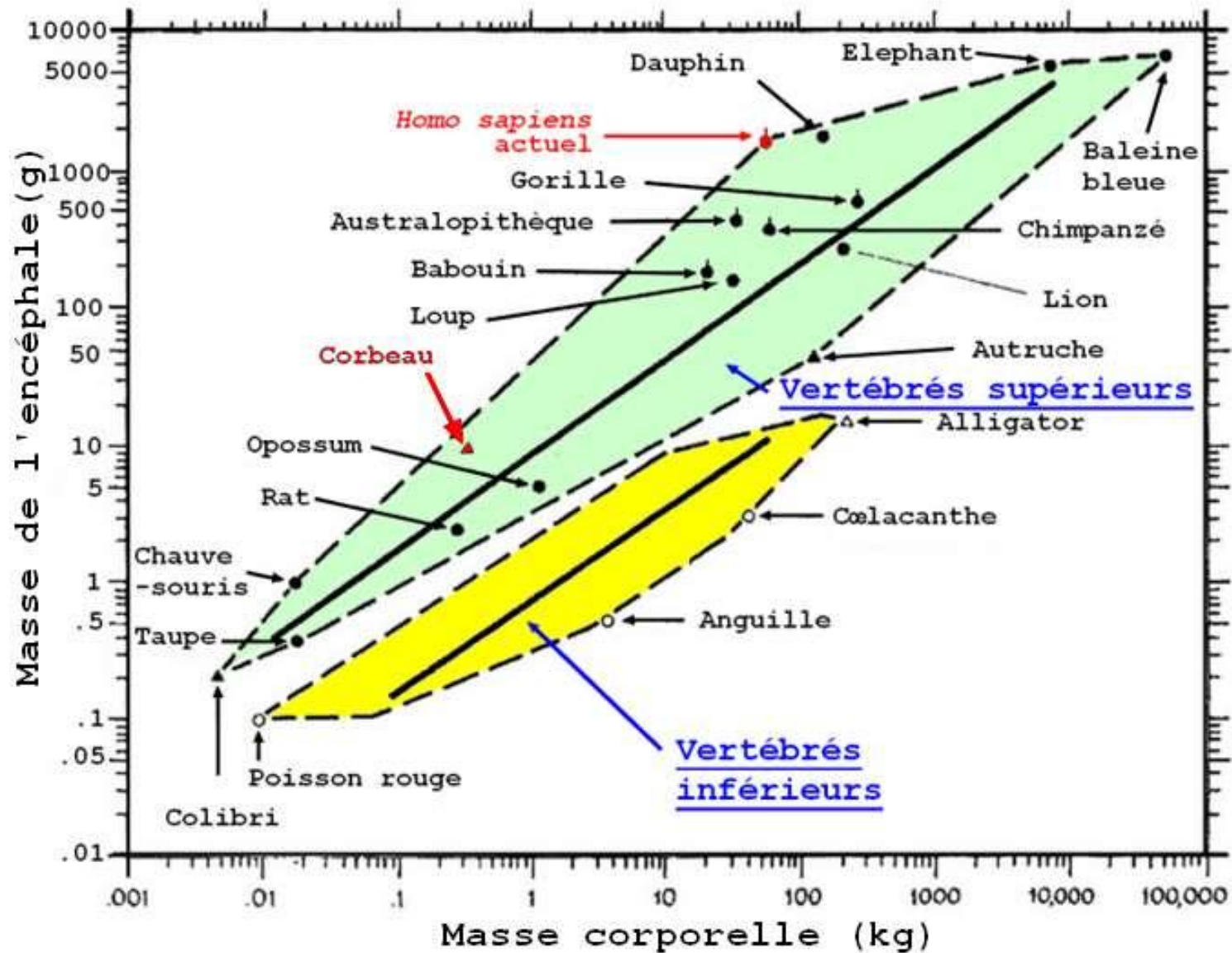
... qu'est-ce que l'intelligence ?



... intelligence et évolution



... intelligence et évolution



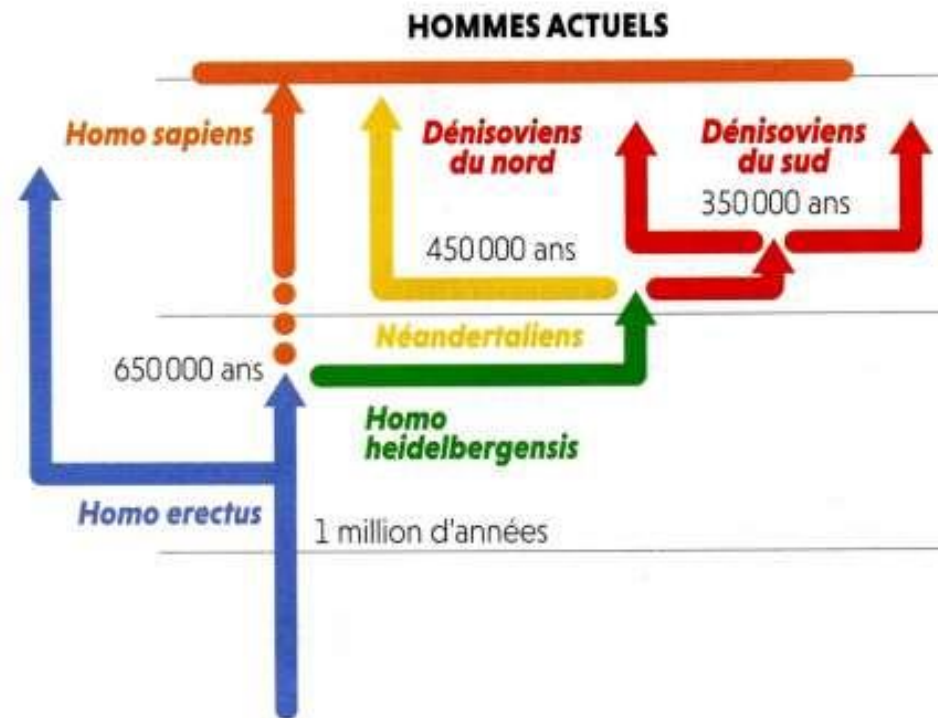
... intelligence et évolution

- ▶ Relation allométrique entre la masse de l'encéphale et celle du corps.

Pour notre espèce :

- ▶ Masse encéphale adulte = [1300 – 1400] g : ~2% masse corporelle (~ 86 milliards de neurones)
- ▶ Coût énergétique important : (20 à 25% de l'énergie) : « luxe »?
- ▶ Que s'est-il passé ?

... intelligence et évolution



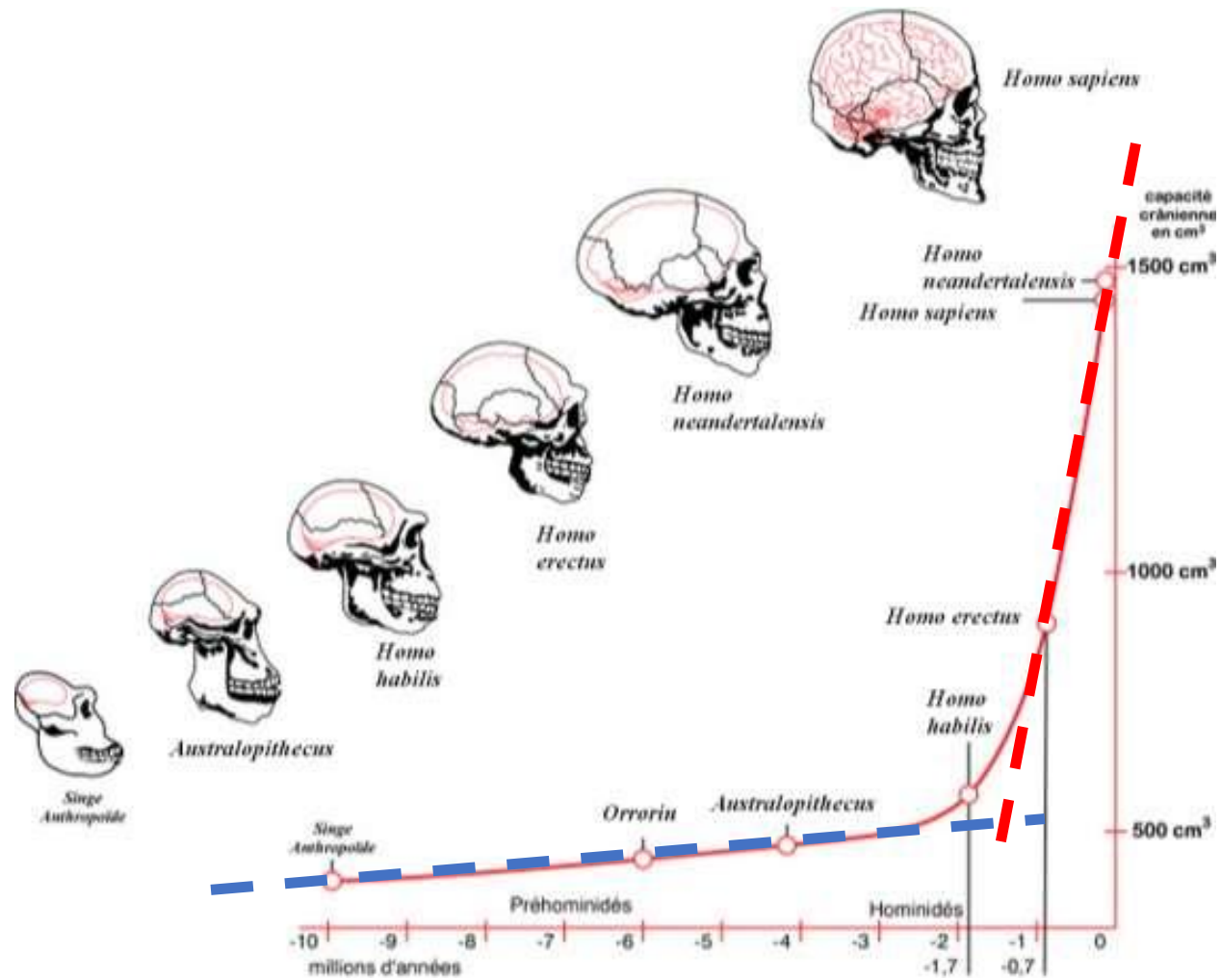
ARBRE PHYLOGÉNÉTIQUE DES HOMMES FOSSILES

Trois formes humaines – *H. sapiens*, Néandertal et Denisova – se sont rencontrées en Eurasie pendant le Pléistocène supérieur (126 000 à 12 000 ans avant le présent). Néandertal a évolué surtout à l'ouest de l'Eurasie; Denisova surtout à l'est et en Asie du sud-est, où il a fondé une population distincte de celle du nord. Ces deux formes humaines sont sorties de l'*Homo heidelbergensis*, lui-même sorti de l'*Homo erectus*; *H. sapiens* est une espèce d'origine africaine récente.

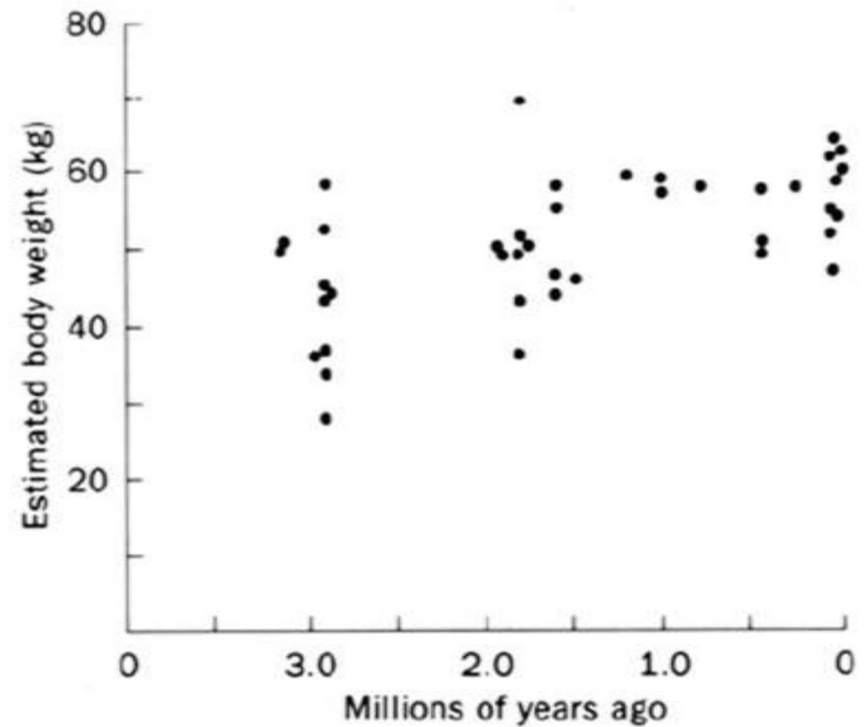
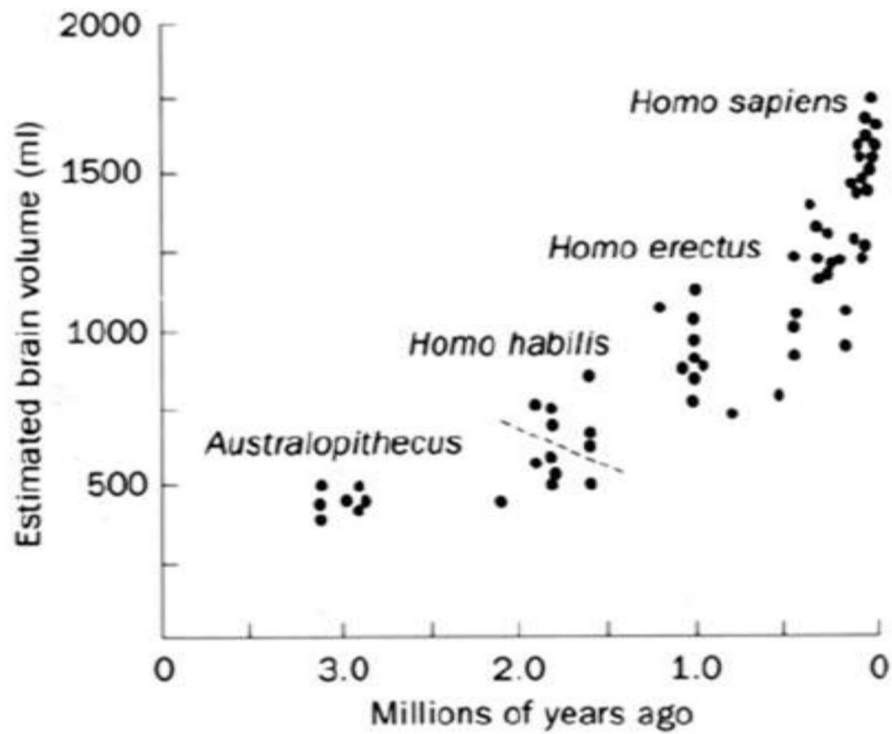
Hublin (2019) Pour la Science n°506

© Pour la Science, shutterstock.com / Nicolas Primola, Nicolas Primola, VikiVector, Romi Seiferman

... intelligence et évolution



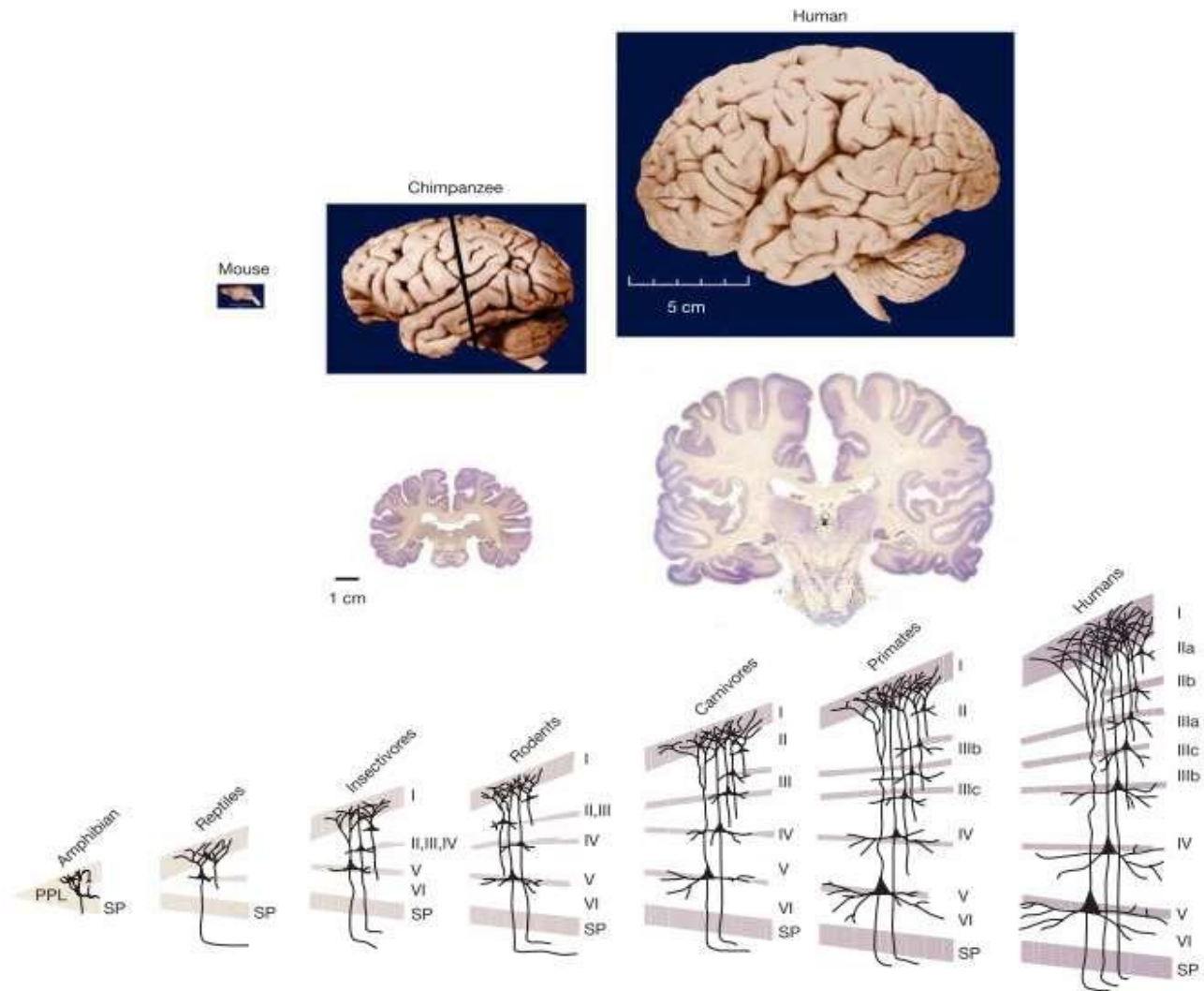
... intelligence et évolution



... intelligence et évolution

- ▶ C'est le **néocortex** qui a le plus « grossi » au cours de l'évolution des primates : le néocortex représente 80% de la masse de notre encéphale contre 20% environ chez la musaraigne.
- ▶ Chez les « grands singes » (gorilles, chimpanzés, bonobos, humains...) de nombreux replis permettent d'augmenter la surface.

... intelligence et évolution



Hill, R. S., & Walsh, C. A. (2005). Molecular insights into human brain evolution. *Nature*, 437(7055), 64-67.

... intelligence et évolution

Le néocortex :

- ▶ Classiquement, zones dédiées à la **perception**, à la réponse **motrice** et zones **d'association**.
- ▶ Siège de **l'abstraction** et plus généralement des **processus cognitifs de haut niveau** (fonctions exécutives),
- ▶ Il est aussi impliqué dans la **mémoire** et le **langage**...



... intelligence et évolution

ATTENTION

Capacité d'atteindre un niveau d'éveil suffisant afin de pouvoir se concentrer sur diverses situations.

- soit sur un élément en particulier
- soit sur deux plusieurs choses en même temps
- soit pendant une longue période de temps

MOTRICITÉ

Contrôle des mouvements du corps

PERCEPTION

de la forme, de la couleur, de la distance des objets

ORIENTATION

Perception des relations entre les objets dans l'espace

LANGAGE ORAL

FONCTIONS EXÉCUTIVES

Capacité à adopter des comportements adaptés à des situations nouvelles ou complexes

- **Organisation et planification**
- **Abstraction**
Comprendre la nature des liens entre les choses et entre les idées.
- **Jugement**
Évaluer les faits et agir selon ses connaissances et le bon sens.
- **Auto-contrôle**
Contrôler ses émotions et ses actions selon les situations.
- **Flexibilité**
Pouvoir passer facilement d'une idée à une autre.

LANGAGE ÉCRIT

MÉMOIRE

- **Mémoire à court terme**
Permet de retenir une quantité d'information limitée pendant une brève durée (quelques secondes)
- **Mémoire à long terme**
Mémoire des faits, connaissances et habiletés accumulés au fil des années
 - Les expériences vécues personnellement
 - Les connaissances générales associées au langage (vocabulaire, etc.) et aux concepts (caractéristiques des objets, des personnes, des lieux)



... intelligence et évolution

- ▶ Relation allométrique entre la masse de l'encéphale et celle du corps.

Pour notre espèce :

- ▶ Masse encéphale adulte = [1300 – 1400] g : ~2% masse corporelle (~ 86 milliards de neurones)
- ▶ Coût énergétique important : (20 à 25% de l'énergie) : « luxe »?
- ▶ Que s'est-il passé ?
- ▶ Pourquoi ?

... intelligence et évolution

- ▶ Longtemps, les hypothèses avancées pour expliquer le développement de l'intelligence ont postulé que celle-ci avait évolué pour que les individus puissent faire face aux **défis physiques** de leur environnement : trouver et accéder à la nourriture, se souvenir des endroits sûrs, remarquer les signes de danger, etc.
- ▶ Les sociétés complexes n'étaient alors considérées que comme la conséquence de l'intelligence.

... intelligence et évolution

- ▶ Alison Jolly (1966) : *« Il semble probable que les rudiments de la société primate aient précédé la croissance de l'intelligence primate, l'aient rendue possible et en aient déterminé la nature ».*

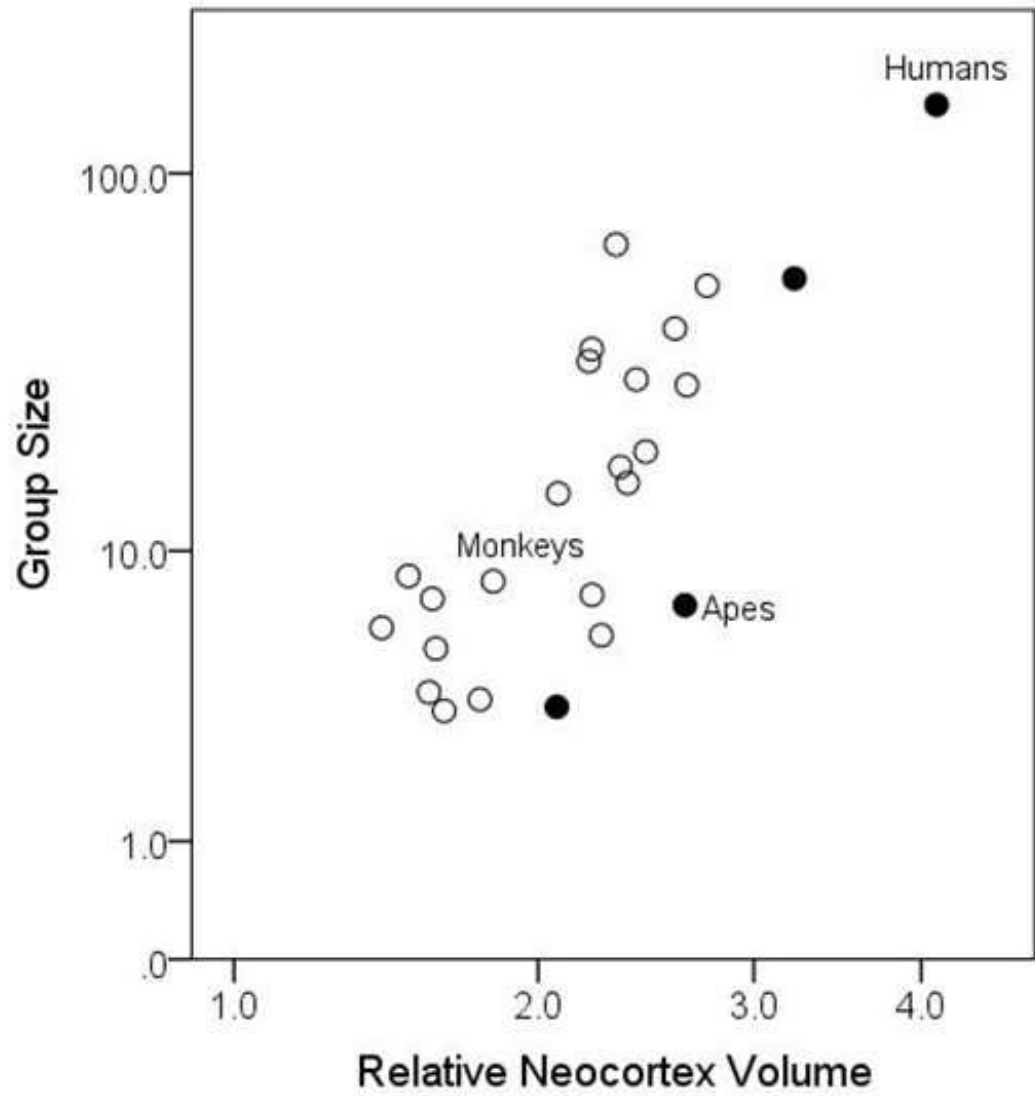


Alison Jolly avec un lémurien

... intelligence et évolution

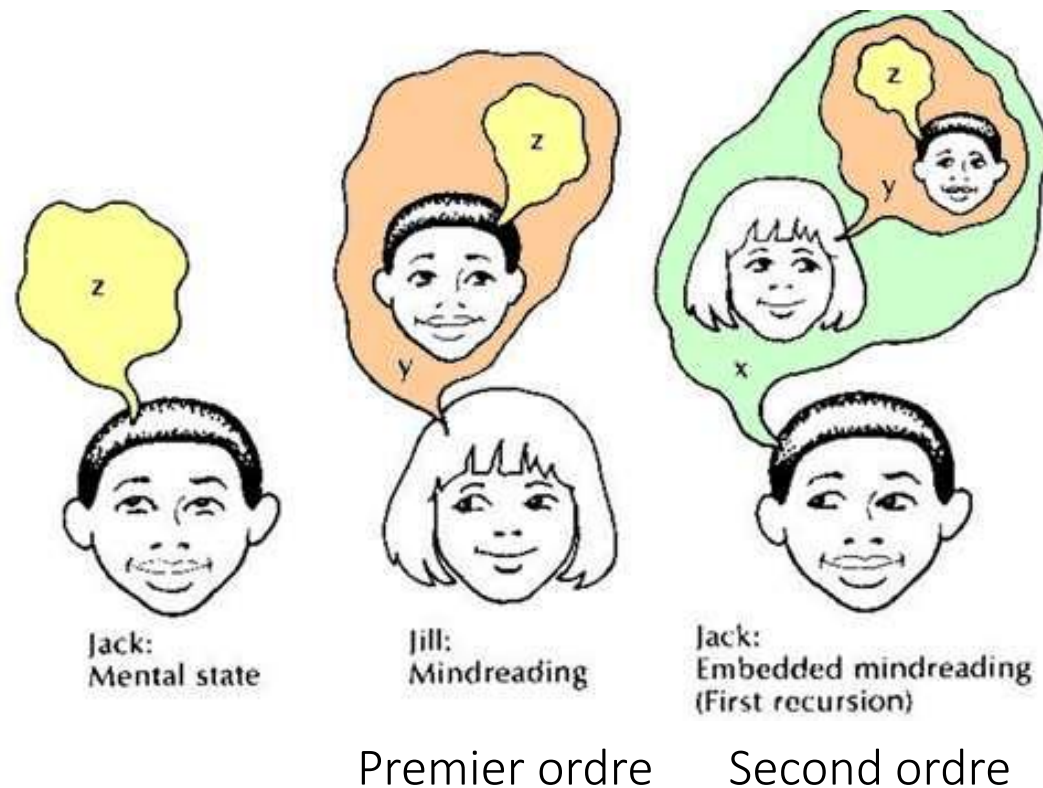
- ▶ Hypothèse de l'intelligence sociale (Humphrey, 1976),
- ▶ Hypothèse de l'intelligence machiavélique (Byrne, 1996),
- ▶ Hypothèse du cerveau social (Dunbar, 1998).

... intelligence et évolution



... intelligence et évolution

- ▶ Plus la structure sociale est complexe, plus elle est **cognitivement coûteuse** inférences sur les états mentaux d'autrui (attribution d'intentions...)
- ▶ **Théorie de l'esprit** : capacité à attribuer à autrui des états mentaux et à prédire ou à expliquer son comportement (attributions)



... intelligence et évolution

Spécificités humaines :

- ▶ Développement du néocortex (hypothèse du cerveau social)...
- ▶ Transmission culturelle, culture cumulative, influence de la culture sur l'évolution...



Joseph Henrich
L'intelligence collective

Comment l'Homme
est devenu intelligent

*«Un prodigieux voyage au cœur de la nature humaine.»
New Scientist*

les arènes | markus haller

... intelligence et évolution

- ▶ Des compétences attribuées aux seuls humains s'avèrent être partagées avec diverses espèces animales :
 - ▶ utiliser une communication complexe
 - ▶ rire
 - ▶ utiliser des outils
 - ▶ faire de la politique
 - ▶ s'occuper des affaires des autres