

L'Homme dans le Vivant

Introduction

I- Genèse de l'idée d'évolution

II- Place de l'Homme

III- Racisme, sexisme et eugénisme

Bilan



L'Homme dans le Vivant

Introduction

Pt de vue scientifique

Vrai jusqu'à preuve du contraire

Faux au seuil de probabilité

Valeur de vérité # Contenu de vérité

Réfutabilité

Popper

Axiomatique réduite + Logique(s) => prévisions réfutables

Les "grands ancêtres":

Démocrite, Épicure

Platon, Descartes, Linné

Aristote, Cuvier

Darwin, Claude Bernard,

Les "modernes": Hennig

Gould, Lecointre (MNHN)

Lewontin, Dobzansky, Mayr

L L Cavalli-Sforza, Langaney



I- Genèse de l'idée d'évolution - méthodologies et techniques

Pourquoi classer?



Biodiversité
+++++ etc...

Objectifs: relier des objets,
des concepts et des noms

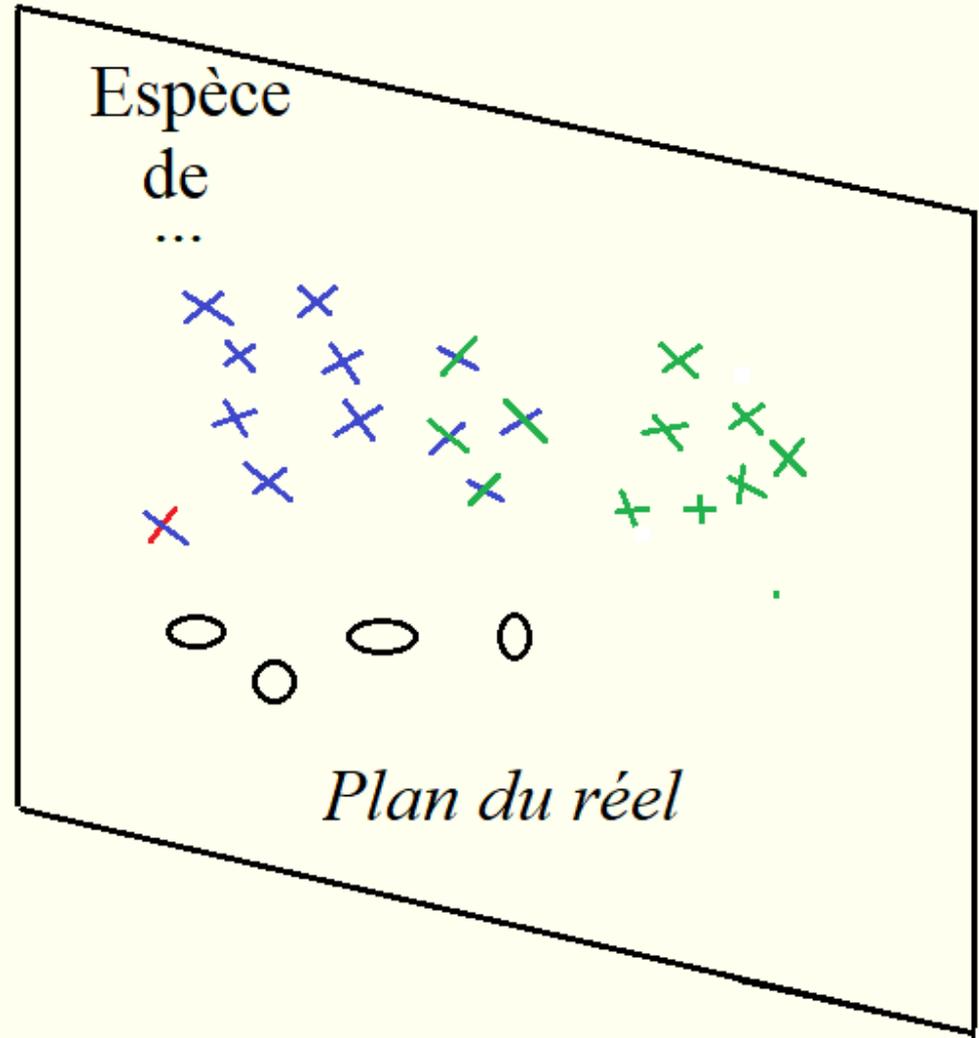
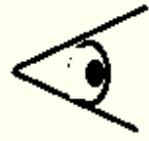
Identifier lien objet-nom
Produire des concepts Clade espèce...
Rendre le monde intelligible

G Lecointre

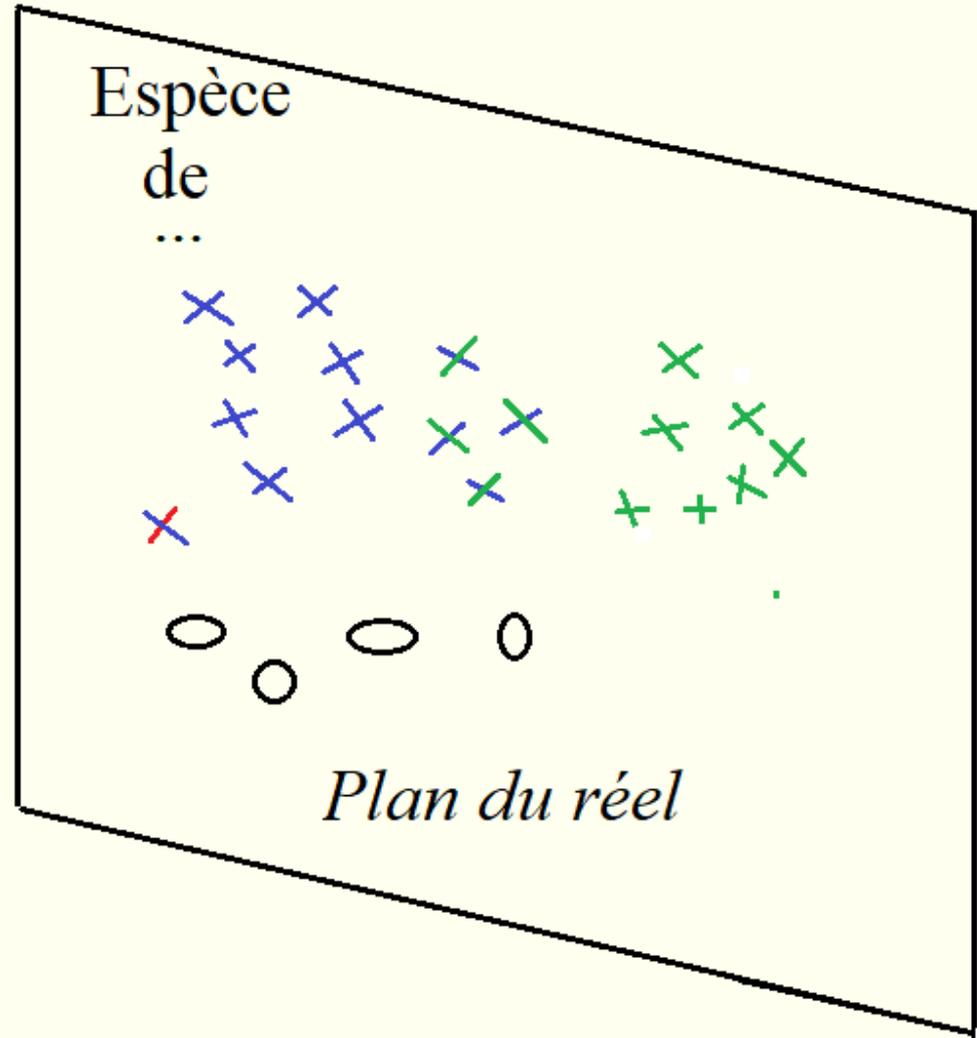
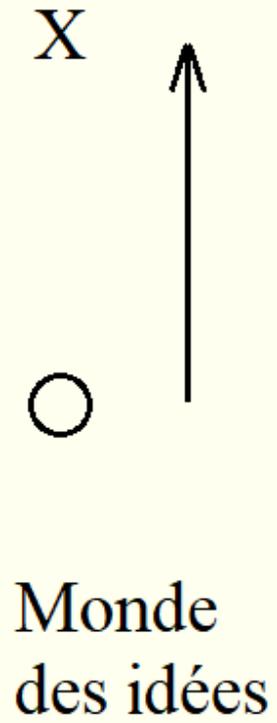


I- Genèse de l'idée d'évolution - méthodologies et techniques

X
O
Monde
des idées

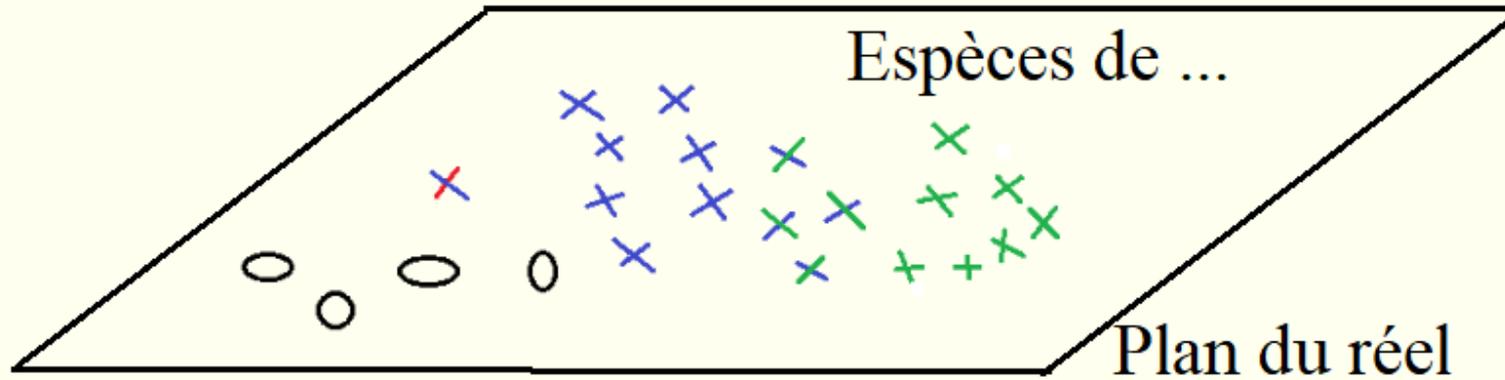
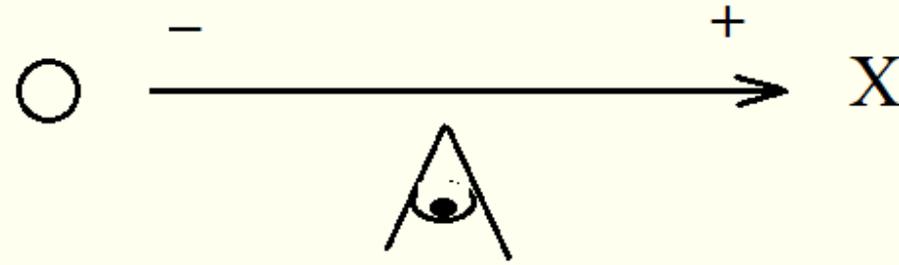


I- Genèse de l'idée d'évolution - méthodologies et techniques



I- Genèse de l'idée d'évolution - méthodologies et techniques

Monde
des idées



Au XVIIIème Siècle Linné, Cuvier

- Créationnistes
- Fixistes
- Scalistes

J MARTINEZ
LabSVT
Lycée J H FABRE

I- Genèse de l'idée d'évolution - méthodologies et techniques

Cuvier, 1797. L'espèce comme unité morpho-anatomique (bcp) et reproductive (un peu).

§. 5. La collection de tous les corps organisés nés les uns des autres, ou de parens communs, et de tous ceux qui leur ressemblent autant qu'ils se ressemblent entre eux, est appelée une *espèce*.

Les corps organisés qui ne diffèrent ou ne paroissent différer d'une espèce que par des causes accidentelles, semblables à celles énoncées ci-dessus, passent pour des *variétés* de cette *espèce*.

nb: pour Cuvier, les "causes accidentelles" sont ce que nous appellerions aujourd'hui les facteurs du milieu (température, lumière, alimentation...) mais aussi les causes génétiques (mutations par ex.) incomprises à l'époque mais néanmoins observées. jm

§. 6. La notion de l'*espèce* reposant donc sur la supposition que tous les êtres qui la composent, pourroient être réciproquement *aïeux* et *descendants*, ce n'est que par conjecture qu'on peut y rapporter comme *variété* tel autre être qui en diffère plus ou moins. On avoit, à la vérité, proposé comme règle générale pour se reconnoître à cet égard, que des individus d'espèces différentes ne pouvoient, par leur mélange, produire d'individus féconds. Cette assertion ne repose sur aucune preuve; mais du moins il est constant que des individus de même espèce, quelque différens qu'ils soient, peuvent toujours produire ensemble.

I- Genèse de l'idée d'évolution - méthodologies et techniques

Des variations (différences) dans la même espèce



3 variations dans la même espèce *Vulpes vulpes*
Interfertilité mais répartition différente
D'où viennent les différences ?

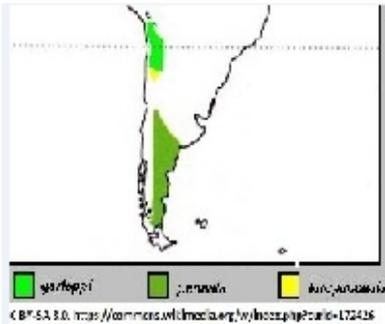
D'où viennent ces différences stables entre
populations interfertiles mais à répartitions
géographiques distinctes?

I- Genèse de l'idée d'évolution - méthodologies et techniques

Les Nandous de Darwin

3 espèces non interfertiles

D'où viennent les ressemblances ?!?



Nord



Sud

Un créateur bienveillant ou malicieux?

Une création accidentelle mais pas complètement libre?

I- Genèse de l'idée d'évolution - méthodologies et techniques

Les Tatous de Darwin



Des différences
mais ...

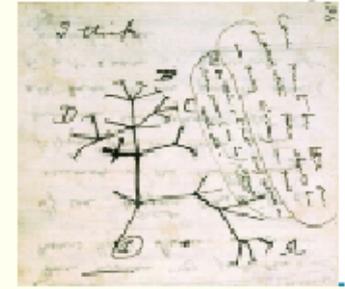
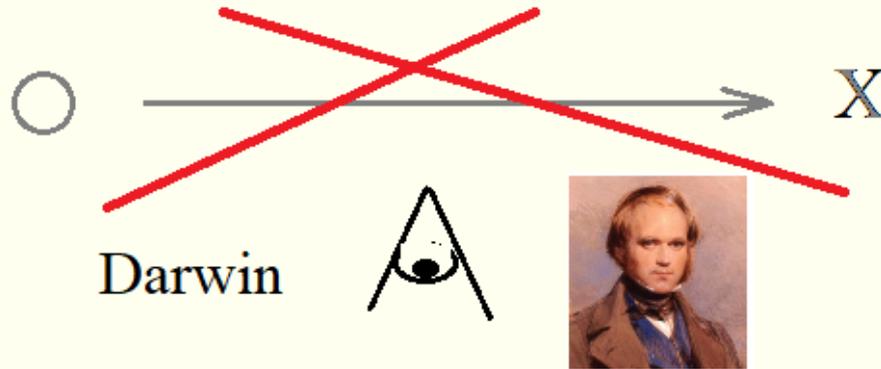
Des ressemblances à travers les âges !

Glyptodon 2,5 à 0,011 Ma

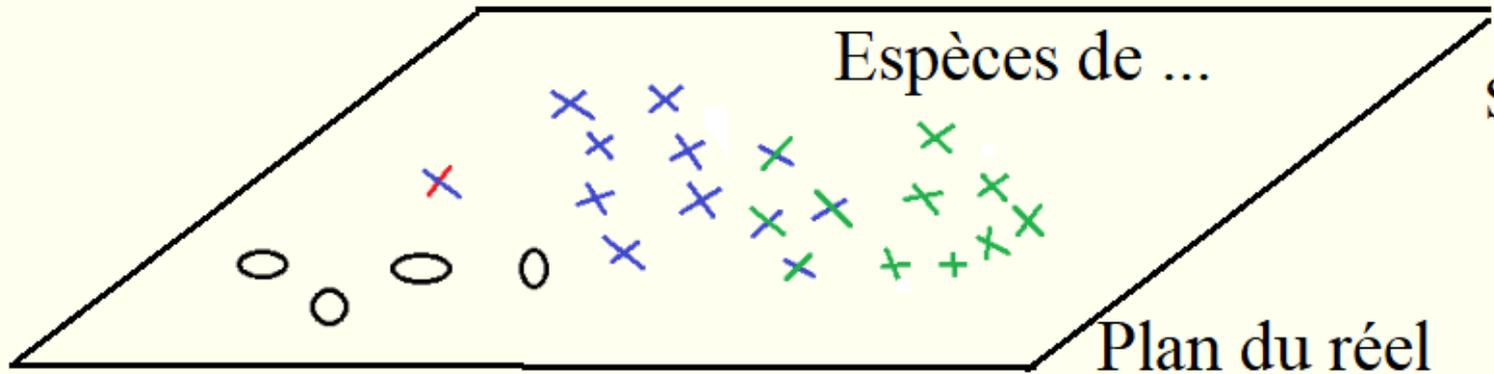


I- Genèse de l'idée d'évolution - méthodologies et techniques

Monde
des idées

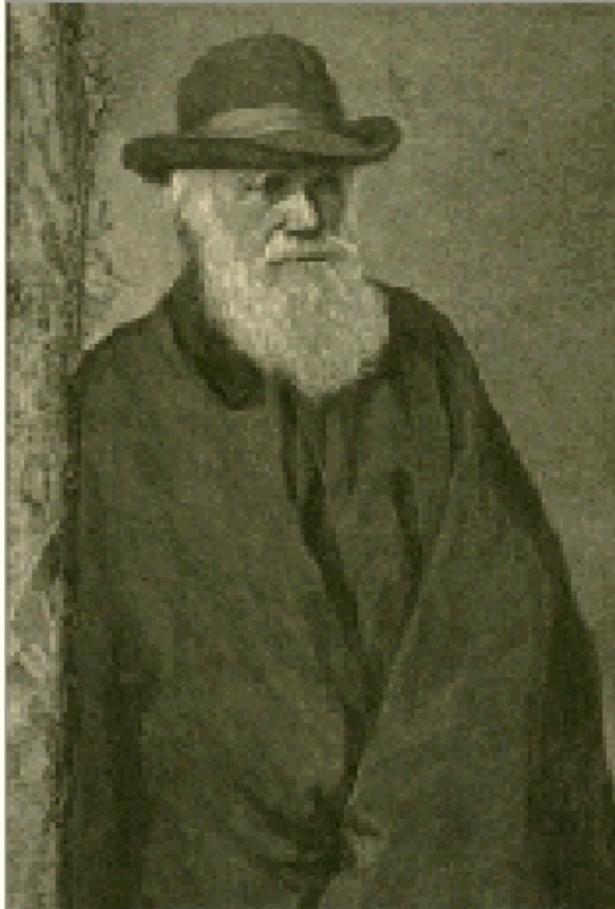


Marx
<=>



"Le corail du vivant"
CD

I- Genèse de l'idée d'évolution - méthodologies et techniques



THE ORIGIN OF SPECIES BY MEANS OF NATURAL SELECTION

1859

OR

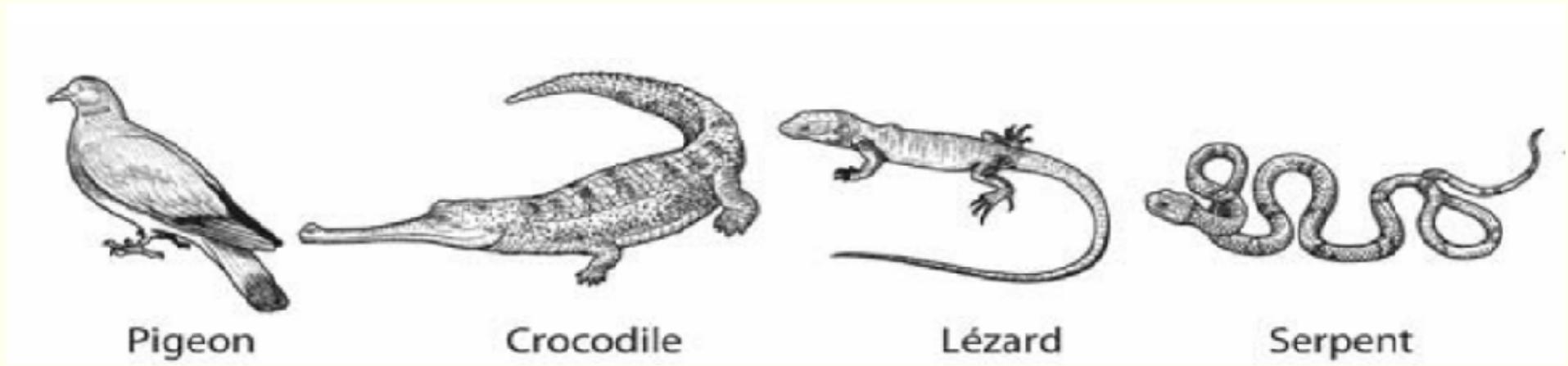
THE PRESERVATION OF FAVOURED RACES
IN THE STRUGGLE FOR LIFE

CHARLES DARWIN

Darwin inverse l'arbre géologique et en fait un arbre généalogique!

the natural system is founded on descent with modification; that the characters which naturalists consider as showing true affinity between any two or more species, are those which have been inherited from a common parent, and, in so far, all true classification is genealogical; that community of descent is the hidden bond which naturalists have been unconsciously seeking, and not some unknown plan of creation,

I- Genèse de l'idée d'évolution - méthodologies et techniques



Arbre phylogénétique n'est plus généalogique car on a renoncé à trouver le chaînon manquant!

Actuellement 2 méthodes: Cladistique et phénétique - réfutabilité

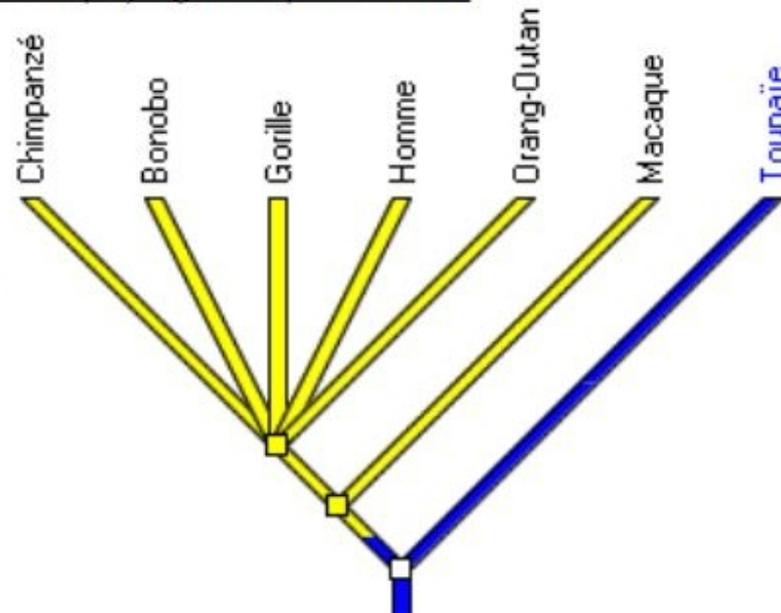
Techniques ? : Codage - Algorithmique informatisée - tests statistiques

II- Place de l'Homme dans le Vivant - Conception scientifique actuelle

Primates => main avec pouce opposable et ongles } Homme est un singe!
 Singes => primates ayant un seul os frontal

	Appendice nasal	Narines	Orbites	Pouce	Queue	Terminaisons des doigts
Bonobo	Nez	Rapprochées	Fermées	Opposable	Absente	Ongles
Chimpanzé	Nez	Rapprochées	Fermées	Opposable	Absente	Ongles
Gorille	Nez	Rapprochées	Fermées	Opposable	Absente	Ongles
Homme	Nez	Rapprochées	Fermées	Opposable	Absente	Ongles
Macaque	Nez	Rapprochées	Fermées	Opposable	Présente	Ongles
Orang-Outan	Nez	Rapprochées	Fermées	Opposable	Absente	Ongles
Toupaie	Truffe	Ecartées	Ouvertes	Non opposable	Présente	Griffes

Arbre phylogénétique attendu :



Caractères morphologiques insuffisants!

Ne pas confondre!
 Qualitatif # Quantitatif
 Discret # Continu

 Seuls les caractères permettant de retracer une phylogénie (parenté) sont retenus.

II- Place de l'Homme dans le Vivant - Conception scientifique actuelle

Matrice des différences,
Séquence
protéique de
COX2

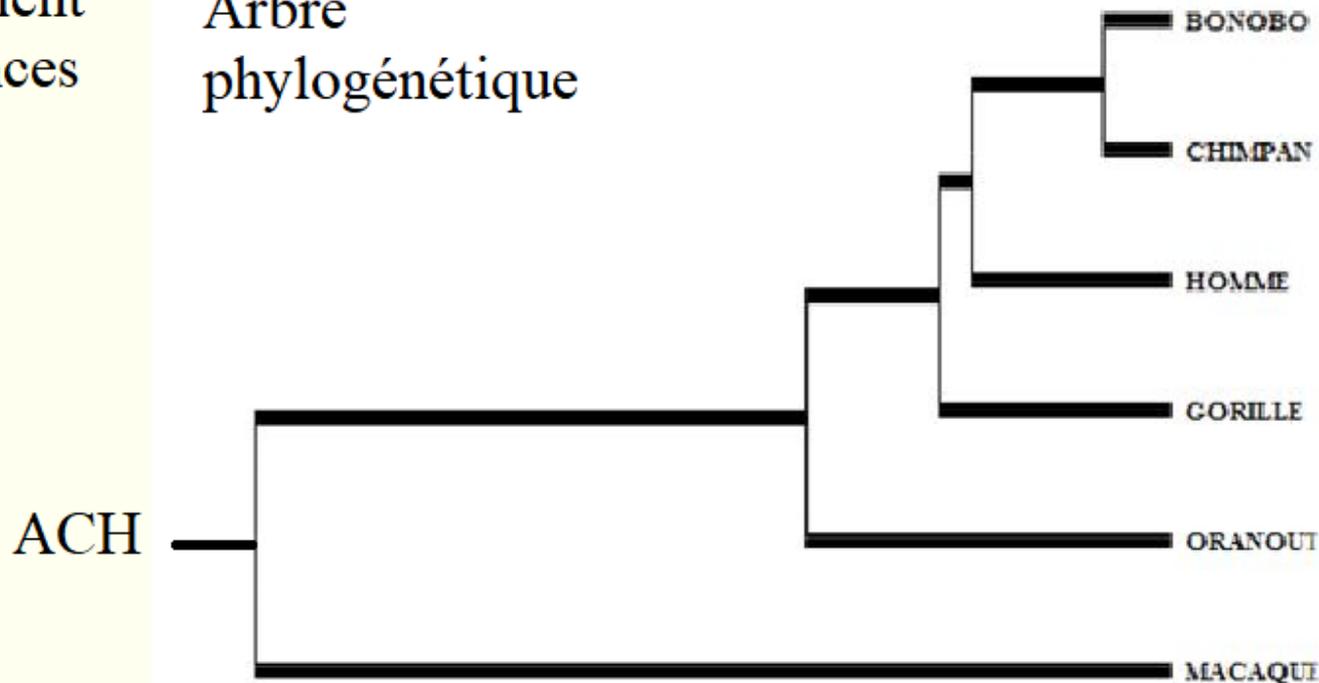
599 acides aminés

=>

Potentiellement
599 différences
observables.

	BONOBO	CHIMPAN	HOMME	GORILLE	ORANOUT	MACAQUE
BONOBO	0	2	6	7	12	27
CHIMPAN		0	6	7	12	27
HOMME			0	7	14	27
GORILLE				0	9	28
ORANOUT					0	28
MACAQUE						0

Arbre
phylogénétique



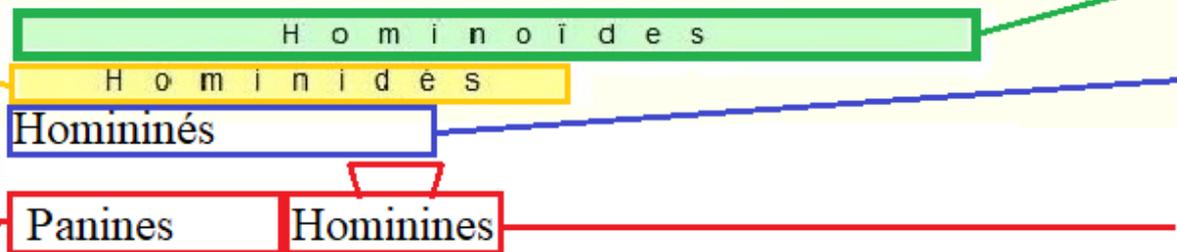
II- Place de l'Homme dans le Vivant

Fusion
os central
scaphoïde

Caractères
dérivés
propres
moléculaires

Fréquence des
mutations
constante =>
horloge
moléculaire

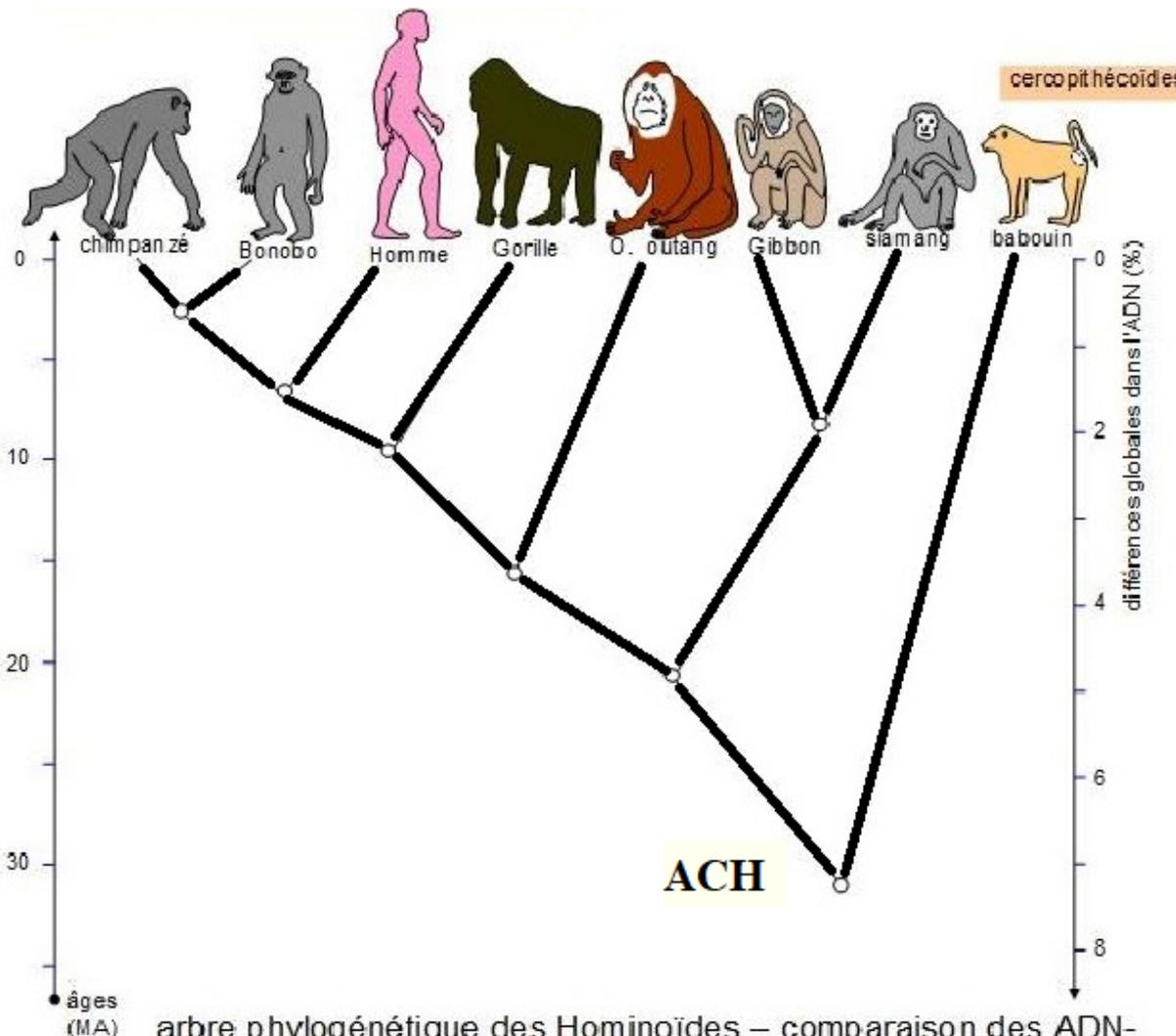
Âge en Ma



Coccyx

Soudure
effacée des os du
palais

Arc dentaire
parabolique,
Course à pied



Potentiellement 3,2
milliards de
similitudes /
différences
observables

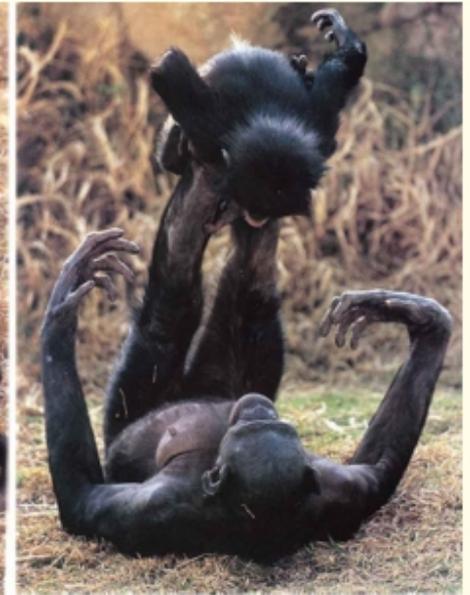
Différences
globales dans
l'ADN, molécule
héréditaire =>
permet de
retrouver les liens
phylogéniques

Parenté morphologique, physiologique, culturelle avec les autres grands singes et comportementale

Production d'outils complexes et variété des pratiques culturelles sont associées au genre *Homo*, mais de façon non exclusive.



Pratiques culturelles car dépendantes des populations et transmises par éducation.



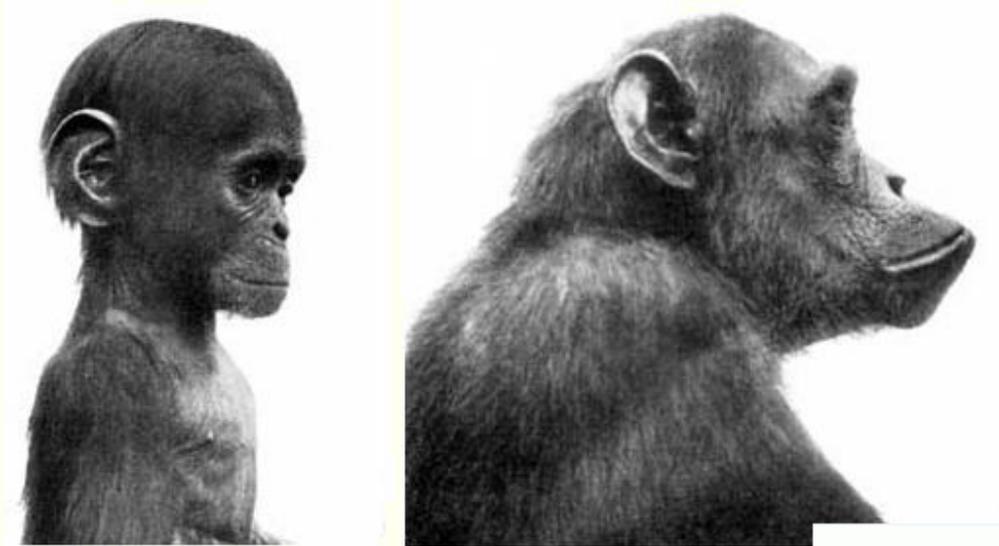
Origine biologique des # avec les autres singes

Néoténie - Hétérochronies

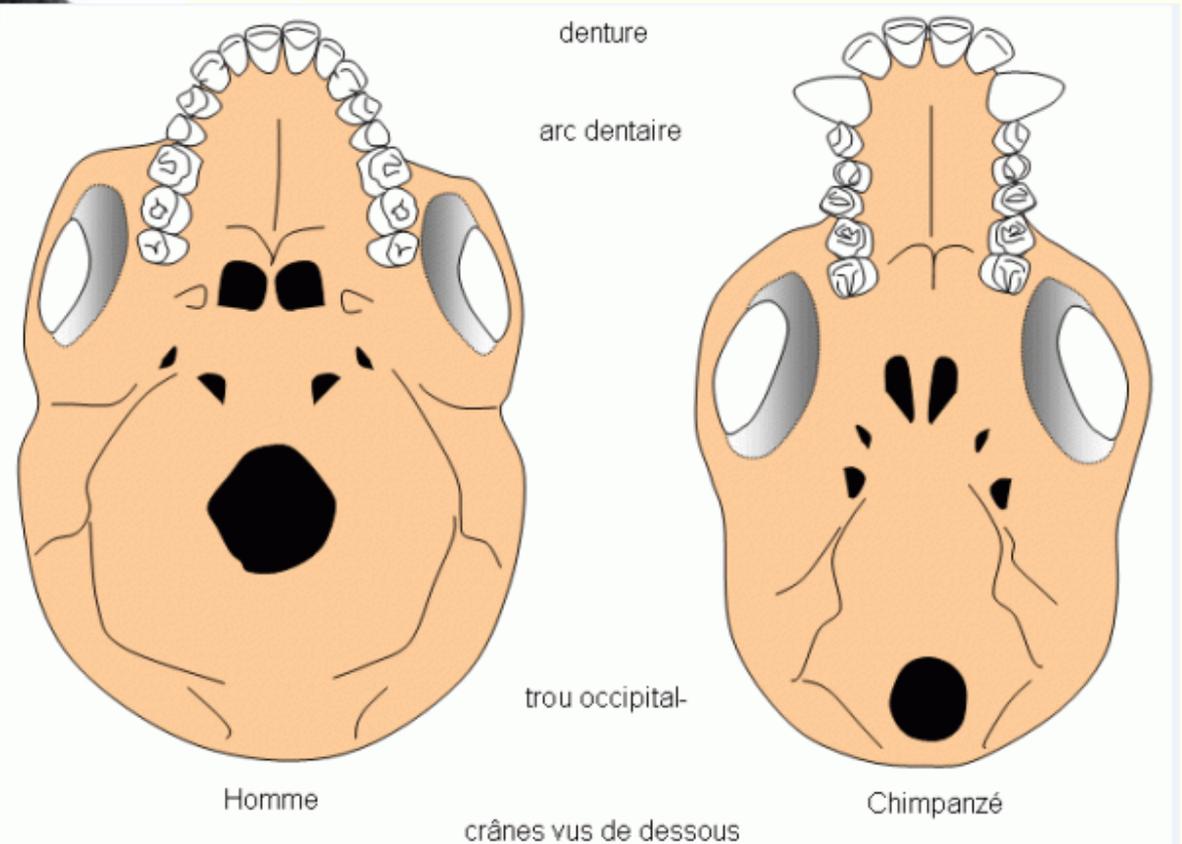
Néoténie facultative de certains amphibiens



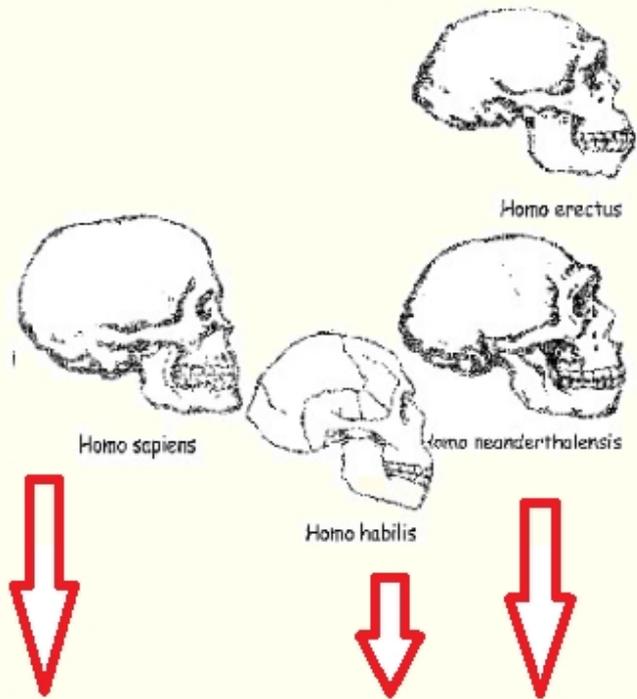
Hétérochronies: Homme ~ singe ancestral, Le trou occipital , le menton!



JM adapté d'après Naef 1926 et Gould 1977



Tous les crânes des espèces du genre Homo correspondent à des formes juvéniles chez un grand singe!



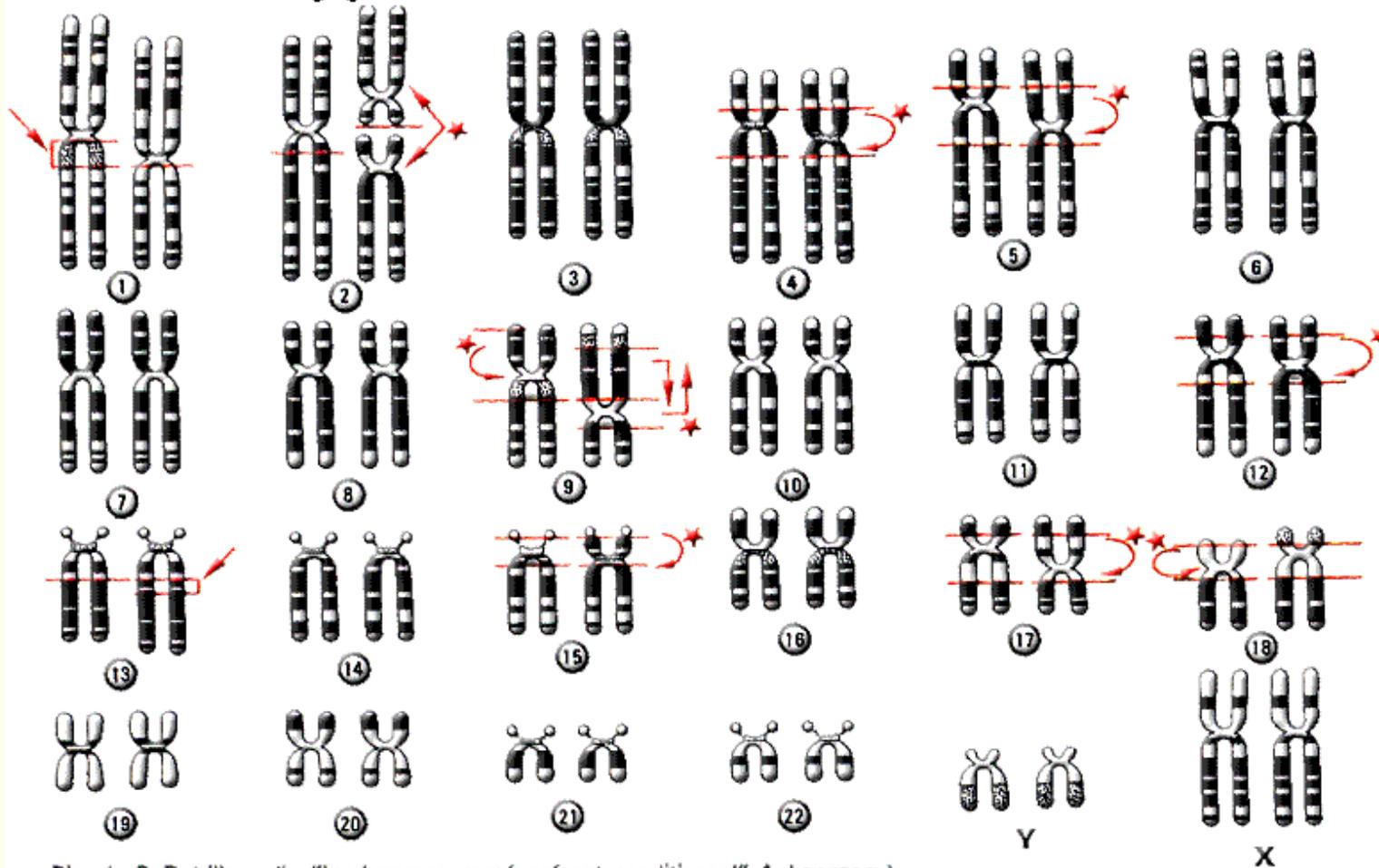
	Chimpanzé	Homme
stade foetal	a	b
stade adulte	c	d



Evolution de la morphologie de la tête osseuse du chimpanzé au cours du développement de l'individu

J MARTINEZ
LabSVT
Lycée J H FABRE

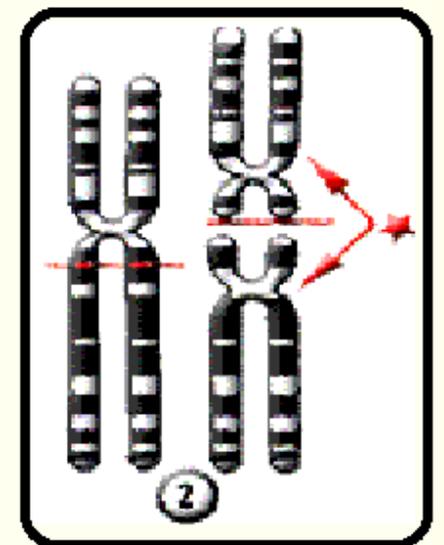
II- Place de l'Homme dans le Vivant



D'après B. Dutrillaux. (in "Les hommes, passé, présent, conditionnel". A. Langaney).

Homme $2n = 46$ autres singes $2n = 48$

Le K² humain résulte de la fusion de 2 K simiens standards.



II- Place de l'Homme dans le Vivant

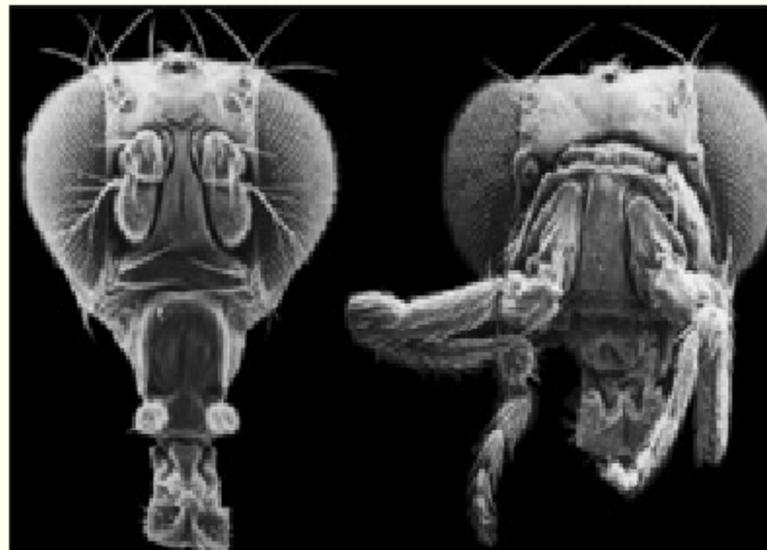
Du point de vue génétique homme et chimpanzé, très proches se distinguent surtout par la chronologie de l'expression de certains gènes.

Peu d'innovations génétiques sont nécessaires pour passer du plan d'organisation Singe-chimpanzé au plan d'organisation Singe-Homme.

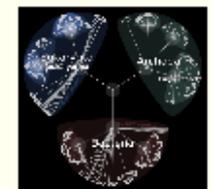
Les gènes de structure existent déjà.

Les mutations affectant les gènes régulateurs ou les gènes organisateurs du développement provoquent de grandes modifications phénotypiques (apparence observable)

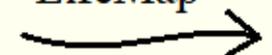
Souche non
mutée



mutant
Antennapedia
1 seul gène muté



LifeMap



III- Racisme, sexisme et eugénisme

Qui suis je ?

Un Homme:

Clade des hominines (arc dentaire parabolique, marche, technologies...)
Genre *Homo* = Catégorie supra-spécifique

Un Homme:

Homo sapiens, seule espèce actuelle

Un homme:

Catégories infra-spécifiques
Sexe : mâle =?=> signification biologique
genre : masculin = catégorie grammaticale
masculin = catégorie sociologique (?)



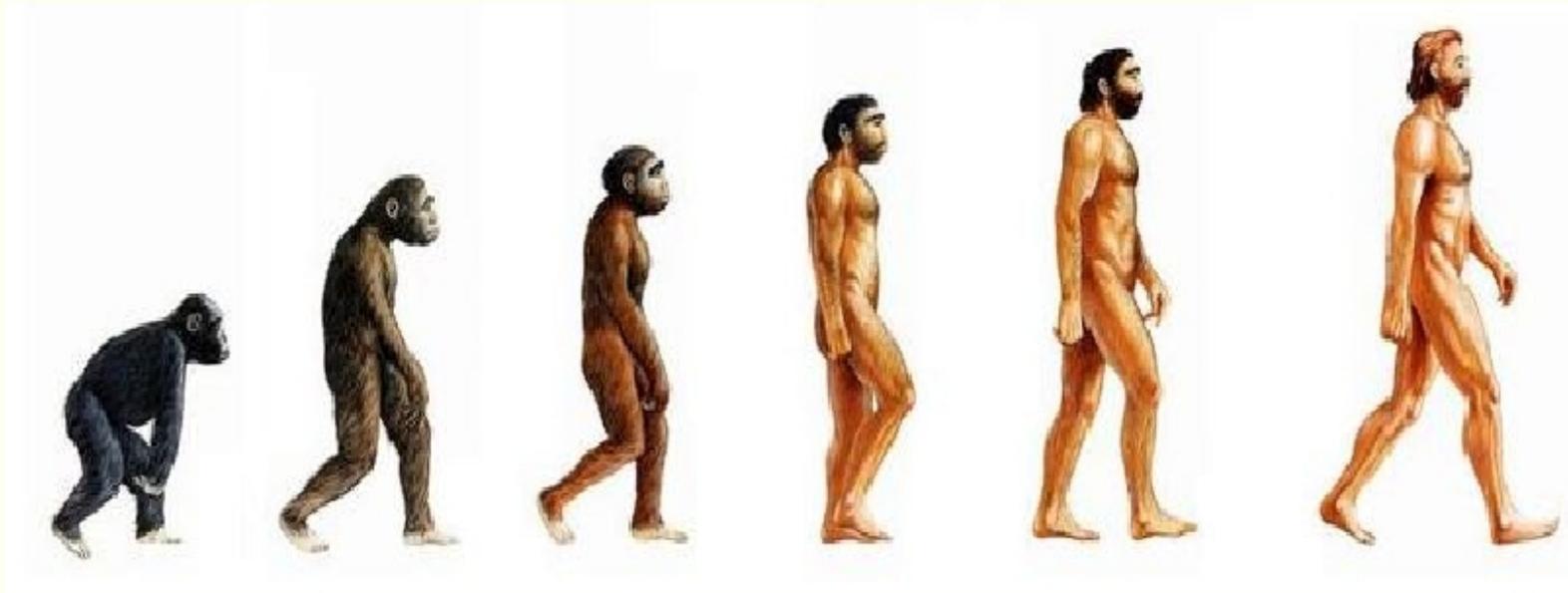
: Supra / infra !

Un Scientifique:

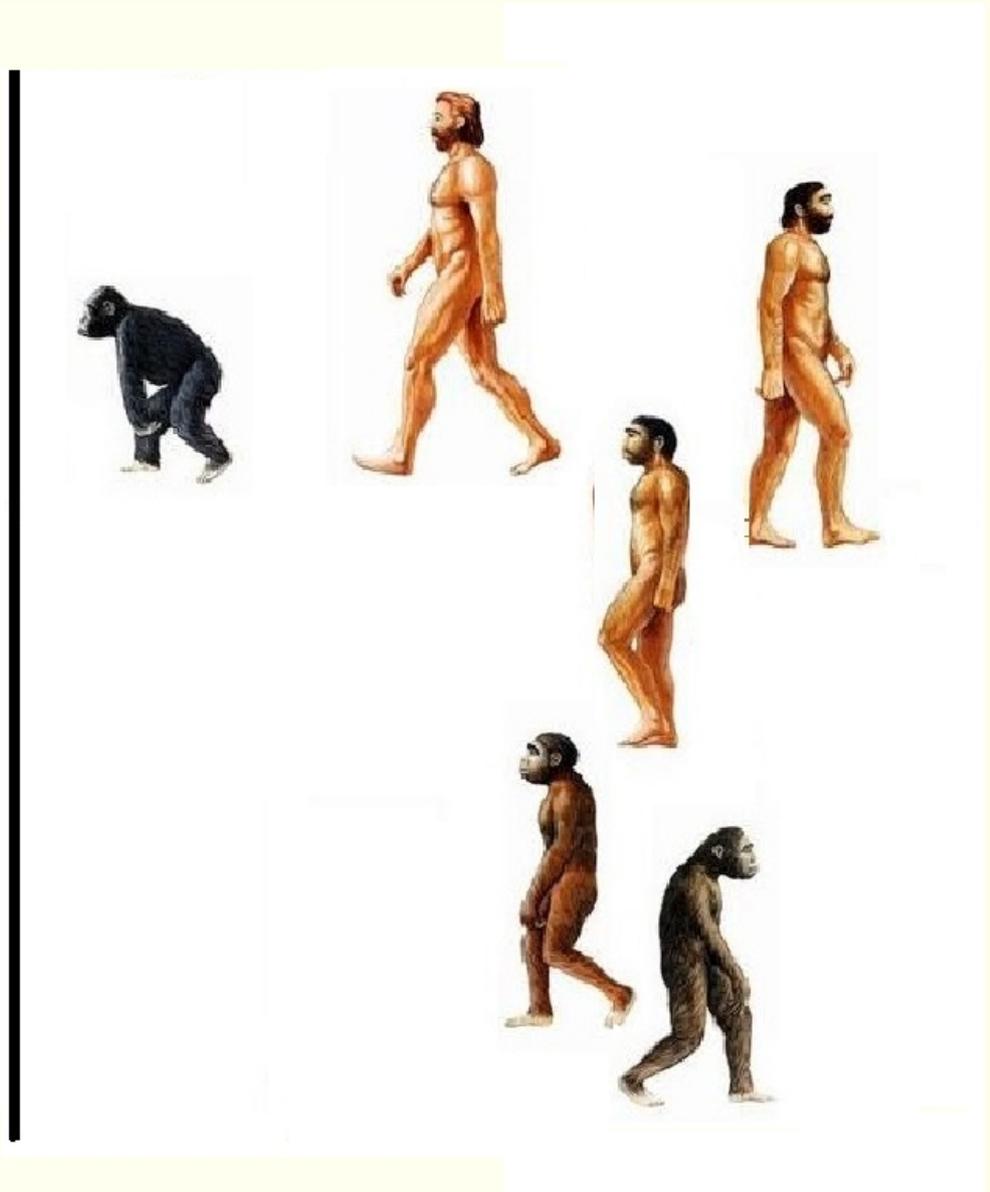
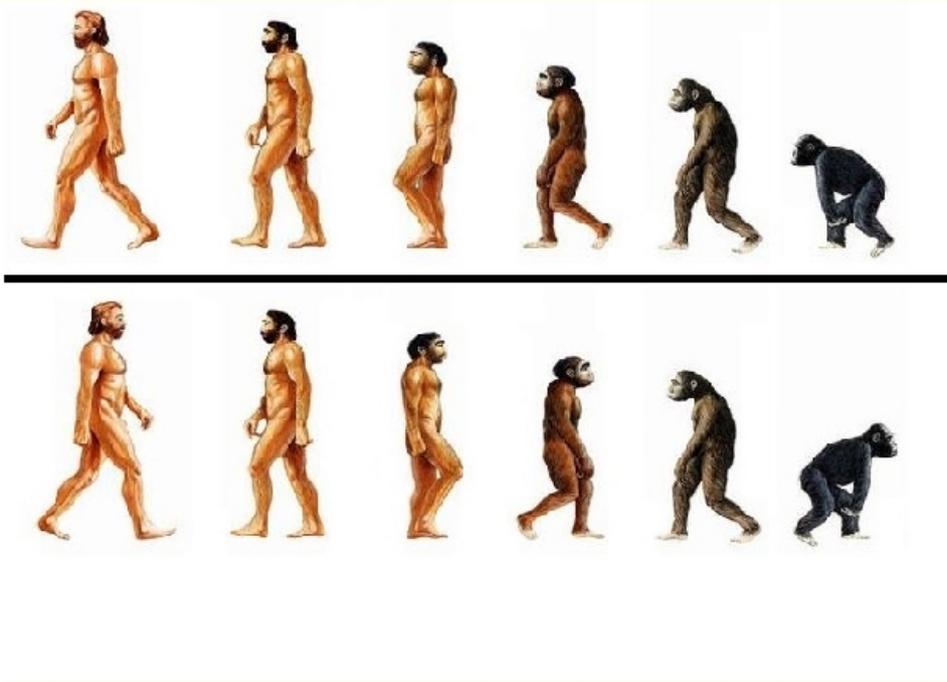
Je ne suis pas raciste
Je ne suis pas sexiste
Je ne suis pas eugéniste

III- Racisme, sexisme et eugénisme

À déconstruire !



III- Racisme, sexisme et eugénisme



III- Racisme, sexisme et eugénisme

~ 10 gènes, allèles ?
hyp. minimales =>
1024 tons de beige



Caractère quantitatif !



Sturm "Molecular genetics of human pigmentation diversity". Hum. Mol. Genet. (2009) 18. in ENS Lyon

→ Nuancier à 19 tons

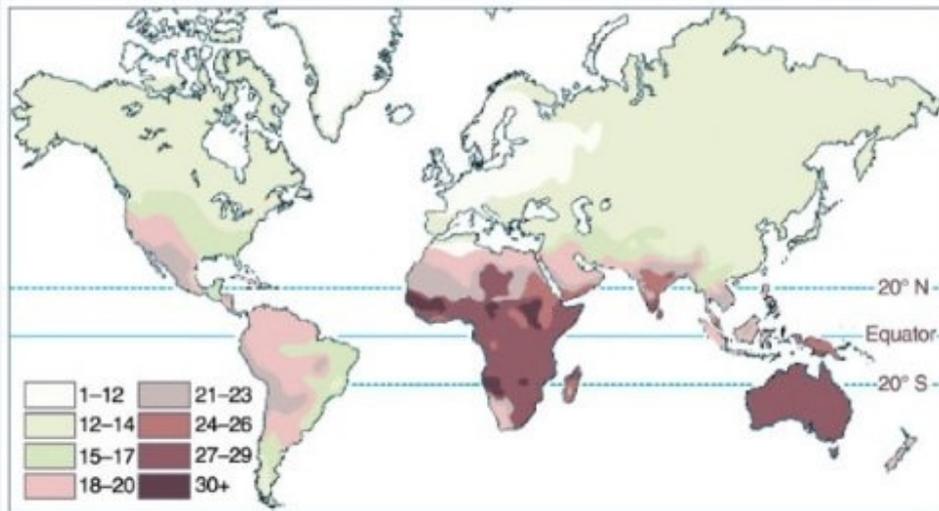
Loréal cosmétique
=>
gamme "Accord
parfait", 28 tons de
fond de teint



III- Racisme, sexisme et eugénisme



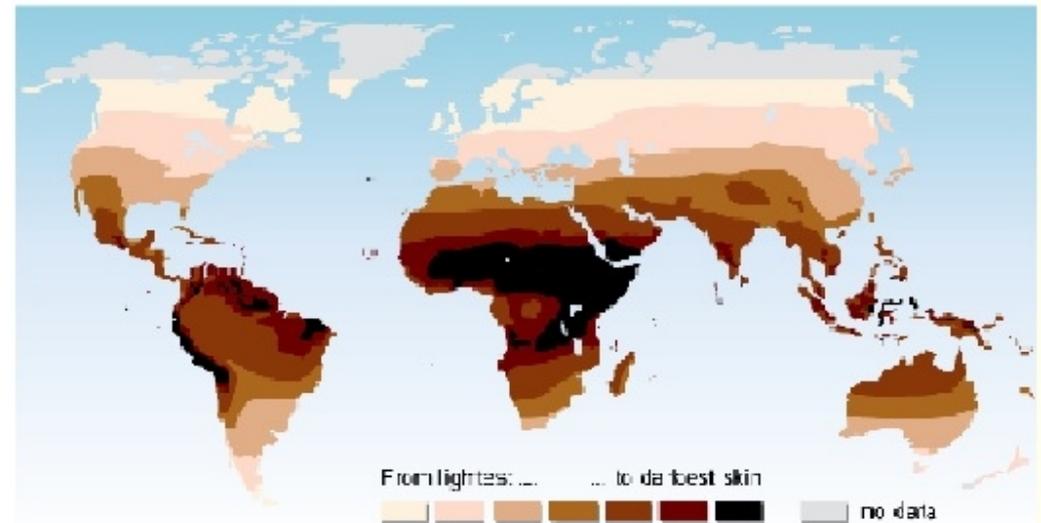
Sturm "Molecular genetics of human pigmentation diversity". Hum. Mol. Genet. (2009) 18. in ENS Lyon



PIGMENTATION DES POPULATIONS AUTOCHTONES

Observé, échelle arbitraire, Biasuti, 1954

Observation



PREDICTION DU MODELE Pigmentation= fonction (irradiance, climat,...)

La pigmentation est évaluée par mesure de la réflectance
Chaplin, 2007. Journal of physical anthropology

Modèle

Écarts au modèle => Sélection par le milieu naturel n'explique pas tout

Amérique du Sud => Phénomène historique migratoire et effet milieu

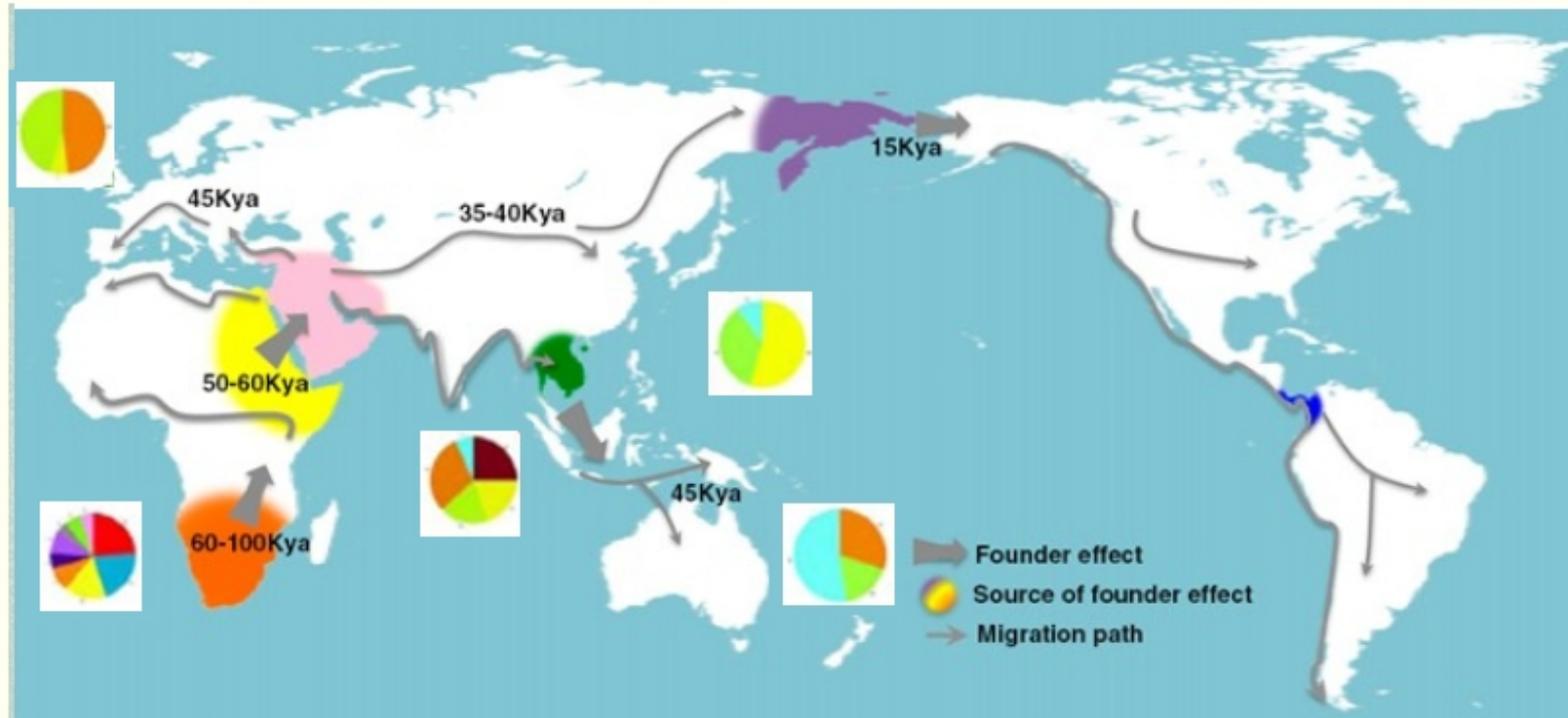
Afrique du Nord => Phénomènes historiques et culturels et effet milieu

III- Racisme, sexisme et eugénisme

Une 10aine d'allèles étudiés

Données moléculaires + horloge moléculaire

Données paléo-anthropologiques



Henn, Cavalli-Sforza and Feldman 2012 & Barbujani and Colonna 2010

d'après "Concepts de base en génétique des populations. Audrey Sabbagh

UMR Génétique-1 2014-2015 Génomique, génétique formelle et épidémiologie

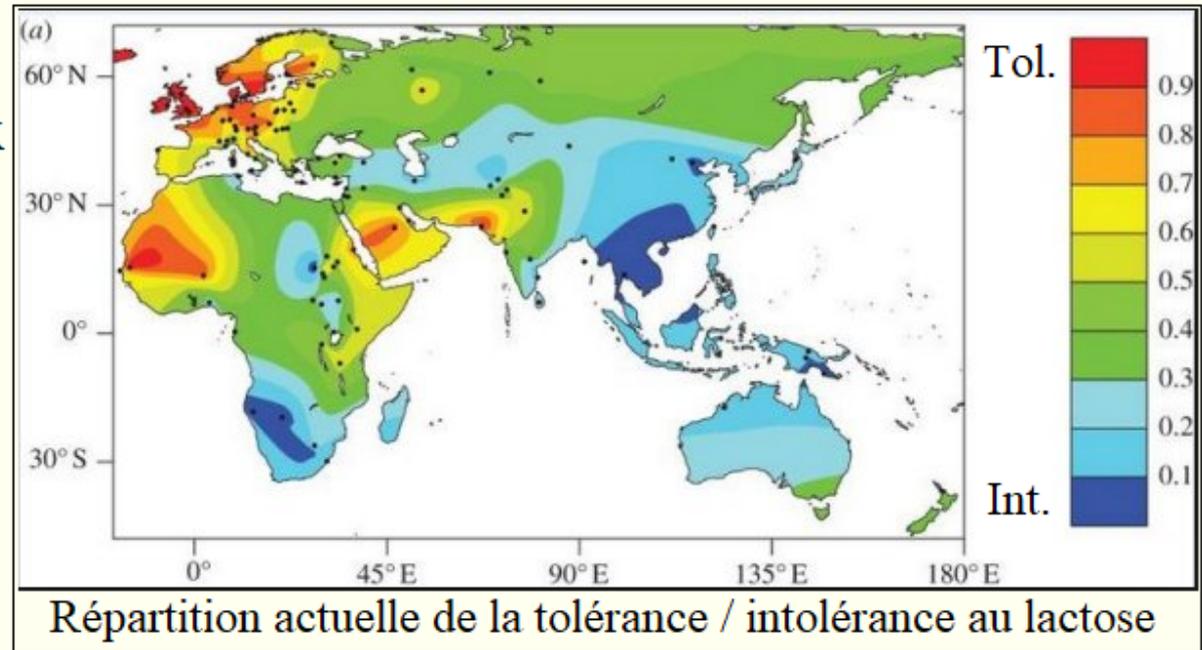
<https://slideplayer.fr/slide/10574527/>

Montage jm d'après les auteurs cités

III- Racisme, sexisme et eugénisme

Tolérance au lactose
3 régions correspondent aux
3 zones de domestication
(- 10 000 ans)

3 allèles différents
ont été sélectionnés.



...] La régionalisation des pratiques est probablement à l'origine des pressions de sélection qui ont permis en Europe à la mutation -13910 de se généraliser très rapidement dans certaines régions et pas dans d'autres. [... ENS-Lyon

L'évolution biologique de l'Homme se poursuit dans un contexte à la fois naturel et culturel!

Autres exemples:

- Duplications de l'alpha-amylase Homme >Chimpanzé
- Expression de l'Adh en Asie // archéologie de la riziculture
- Diabète de type 2 chez les indiens Pima

Nearly every plant or animal species includes many partially isolated populations. Whether as a result of GENETIC DRIFT or divergent natural selection, such populations become genetically differentiated over time. For example, recent analyses based on more than 370 SHORT TANDEM REPEAT LOCI (microsatellites) (1) and 600,000 SNPs (2) suggest that only 5-10% of human genetic diversity is accounted for by genetic differences among populations from major geographical regions. These results indicate that there are far more similarities among geographically distinct human populations than differences.

Holsinger & Weir, 2009 Dept Ecologie et biologie évolutive & Dept Biostatistique Univ.US

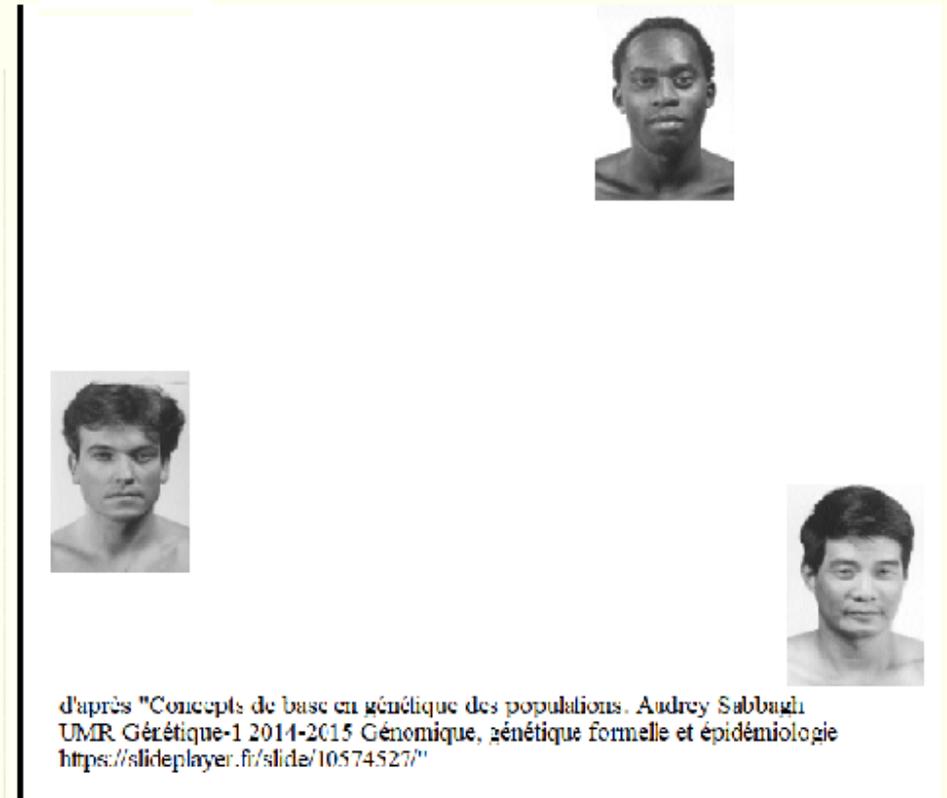
III- Racisme, sexisme et eugénisme

La méthode!

Réel potentiellement observable



Pensé



d'après "Concepts de base en génétique des populations. Audrey Sabagh
UMR G3000-1 2014-2015 Génomique, génétique formelle et épidémiologie
<https://slideplayer.fr/slide/10574527/>"

Proximité plus réaliste cf SNP



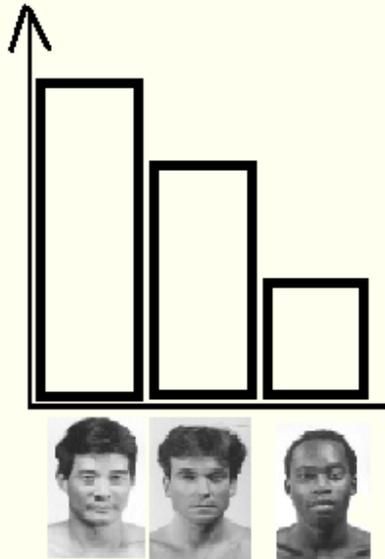
Un mécanisme psychologique à rapprocher
d'une illusion visuelle?

Une illusion perceptuelle?

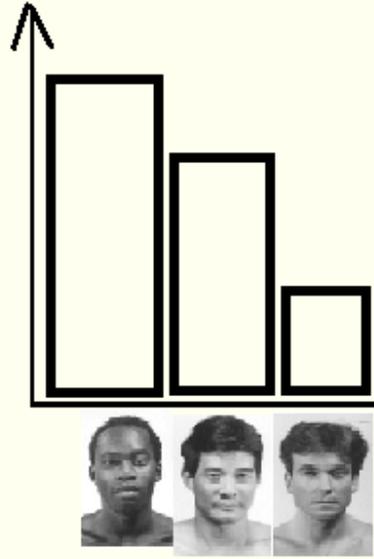
III- Racisme, sexisme et eugénisme

La méthode!

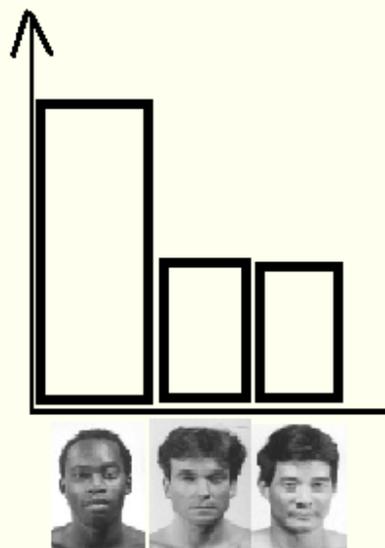
PIB



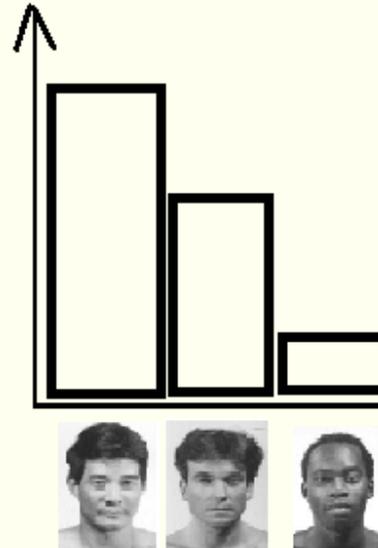
Fécondité



Export mat. 1ère

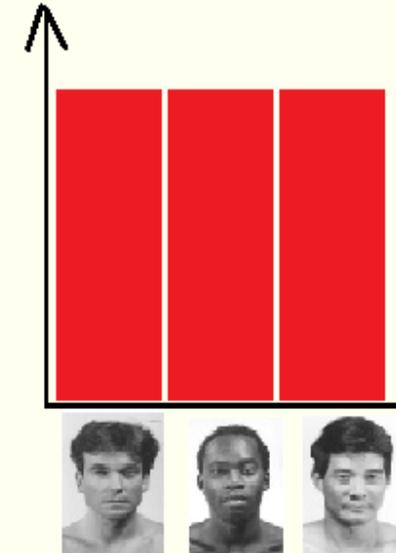


Usage de l'électronique



Soyons Darwiniens !

**Aptitude à la survie
dans le milieu
(Nature + Culture)**

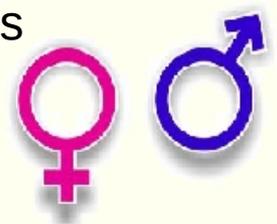


**Réponse adaptative
naturelle et culturelle !**

**Soyons neutralistes!
- La dérive génétique**

Soyons réflexifs mais prudents!

stéréotypes



III- Racisme, sexisme et eugénisme

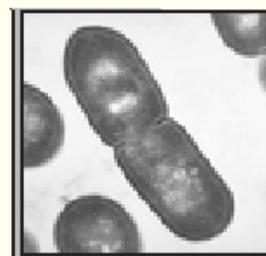
Caractère qualitatif ?

f, m
A, B, C
1, 2, 3,23 000

Distinguer Sexualité et reproduction!

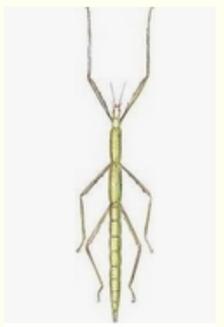
Reproduction

Sans sexe

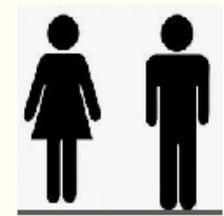


= 1 clone

1 sexe



2 sexes



3 Types sexuels

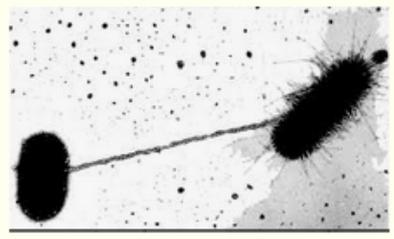


700 à 23 000 Types sexuels



Sexualité

Sans reproduction?



Conjugaison bactérienne



Parade nuptiale = échange d'information

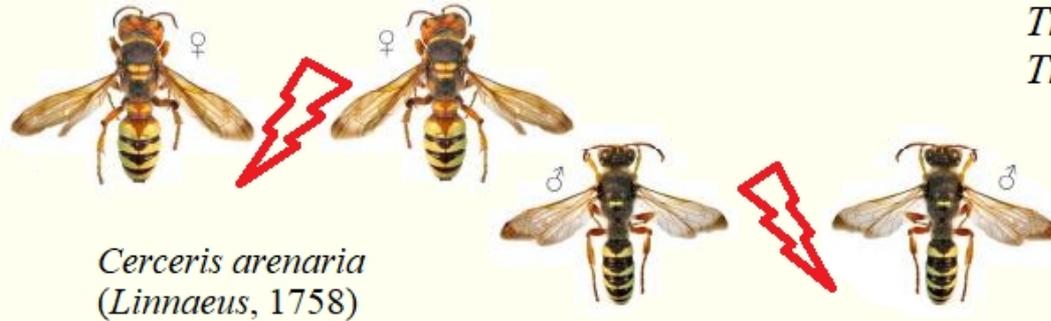
Sélection par les femelles ou par les mâles
Stimulation par les mâles ou par les femelles

III- Racisme, sexisme et eugénisme

Lutte pour la survie et sélection sexuelle

J H Fabre

*The writings of
Fabre Nat. Hist.
Review, 1862, p.
122.*



cité par C Darwin
*The origin of species
The descent of man*

Guépard: Sons mâle => ovulation femelle



Grands singes (dont Homme)

Testosterone => recherche partenaire
mais
Activité réelle dépend de stimulation
par les femelles

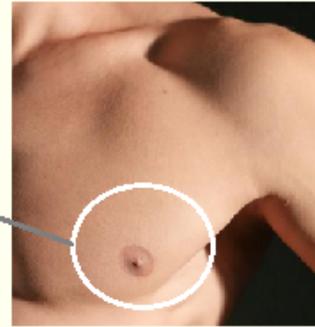
Remarque:

*Souvent chez les hominoïdes les
mâles offrent aux femelles des
aliments gras-sucrés!*

Pas d'échelle de valeur / Elle n'est pas dans la nature!

Points communs

Comment comprendre la présence de tétons chez l'homme?



Toutes les structures du corps ont la même base.
Il n'y a pas une côte de moins chez l'un des sexes!
 Ce qui a été sélectionné dans un sexe au cours de l'évolution se retrouve dans l'autre, nécessairement!

Théoriquement, tous les allèles de tous les gènes pourraient être identiques entre les 2 sexes! sauf 1

Différences

Caractères sexuels "secondaires" homologues mais différenciés

Organes génitaux homologues mais différenciés

1 seul allèle différent SRY = Allèle actif d'un gène organisateur du développement

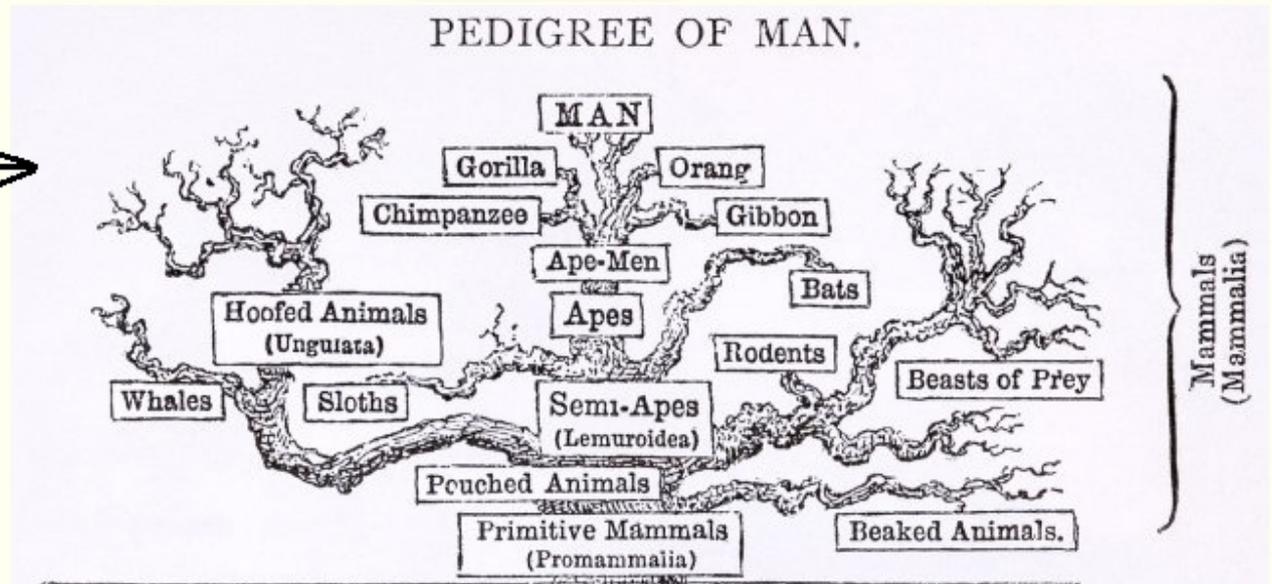
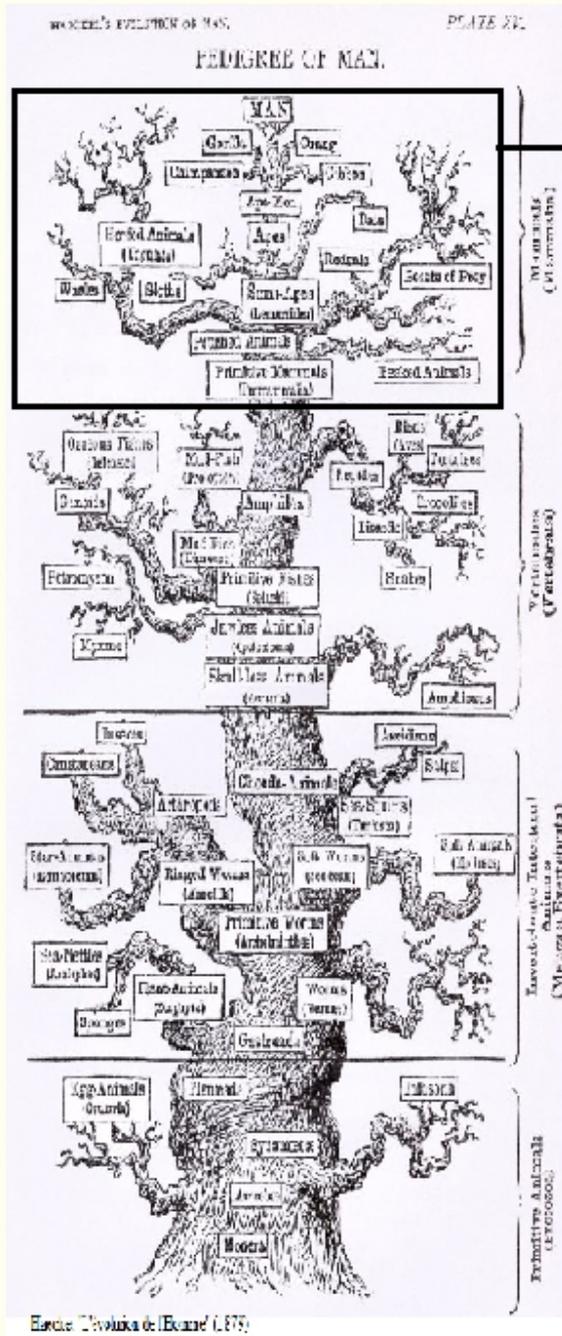
+ gène DAX sur X
 effet dose / AMH

← **Nombreuses autres différences peu liées (?) à la reproduction!**

Propriété cognitive commune = Plasticité

Mâle	Femelle
vit. du dév embryonnaire (<nidation)	-
Agressivité physique	-
-	Sensibilité physique
Perception 3D	-
-	Communication
-	Abstraction
Camion (jouet)	Poupées
Fonct cortex homolatéral	Bilatéral

III- Racisme, sexisme et eugénisme



Eugénisme (début XXIème Siècle)

= idée de pratiquer une sélection consciente dans la population humaine pour l' "améliorer"!

- retour au scalisme (échelle de valeur)
- inversion de l'arbre de Darwin!
- suppression de l'effet milieu

Darwin s'y est toujours opposé (!) car

- contradictoire avec sa théorie
- humainement inacceptable

Nothing in Biology Makes Sense except in the Light of Evolution

Theodosius Dobzhansky (1973)

Adaptation = Ad - aptation = vers l'aptitude

Évolution = Changement

Sélection naturelle adaptative

Dérive génétique neutre

Différences entre eugénisme et thérapie génique?

Le futur de l'humanité entre transhumanisme et évolution biologique?

L'évolution est elle toujours un progrès?

...

d'autres questions?

Fin

J MARTINEZ
LabSVT
Lycée J H FABRE