

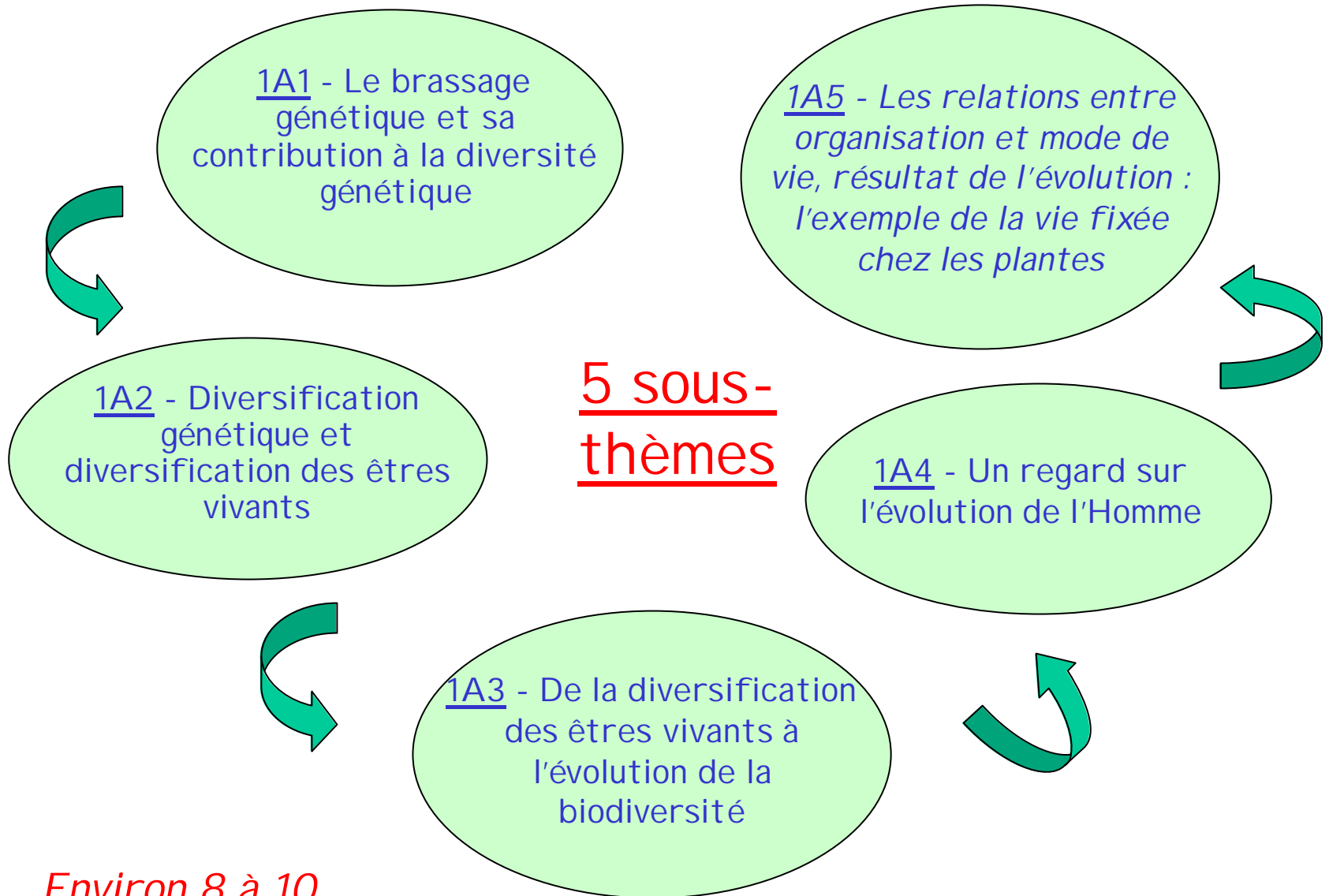
Animation SVT – Mai 2102

IA-IPR SVT Nantes

Présentation des programmes de SVT Tle S

Thème 1- Génétique et Évolution

Thème 1 - Génétique et évolution



*Environ 8 à 10
semaines*

Thème 1 : l'esprit général et les grandes idées

Thème 1-A-1 Le brassage génétique et sa contribution à la diversité génétique

En classe de seconde, une première approche de la diversité génétique a été effectuée. En classe de première S, les mutations ont été étudiées à l'échelle moléculaire ainsi que leur contribution à la production de diversité génétique. En classe terminale, on étudie les aspects génétiques de la sexualité en se limitant au cas des organismes pluricellulaires.

Bilans : divisions cellulaires, ADN, gène, allèles, brassage génétique

*De la diversité/diversification
à tous les niveaux*

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

L'association des mutations et du brassage génétique au cours de la méiose et de la fécondation ne suffit pas à expliquer la totalité de la diversification génétique des êtres vivants. Il s'agit ici de donner une idée de l'existence de la diversité des processus impliqués, sans chercher une étude exhaustive. En outre, une diversification des êtres vivants n'est pas toujours liée à une diversification génétique.

Bilan : processus de diversification du vivant.

Thème 1-A-3 De la diversification des êtres vivants à l'évolution de la biodiversité

La biodiversité a été définie et présentée comme produit et étape de l'évolution. Dans les classes précédentes, il a été montré que des individus porteurs de diverses combinaisons génétiques peuvent différer par leurs potentiels reproducteurs (plus grande attirance sexuelle exercée sur le partenaire ; meilleure résistance à un facteur du milieu, aux prédateurs ; meilleur accès à la nourriture, etc.). Cette influence, associée à la dérive génétique, conduit à une modification de la diversité génétique des populations au cours du temps.

Bilan : la biodiversité et sa modification.

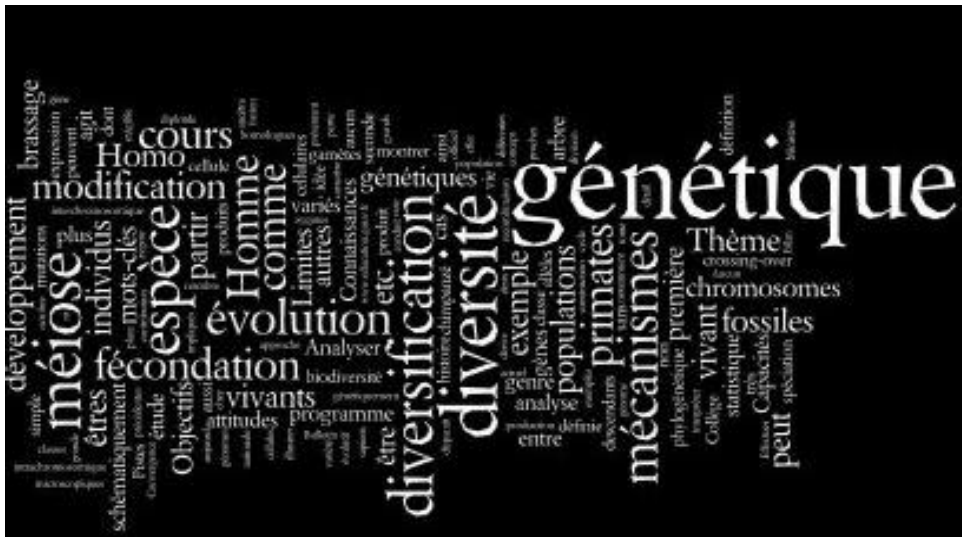
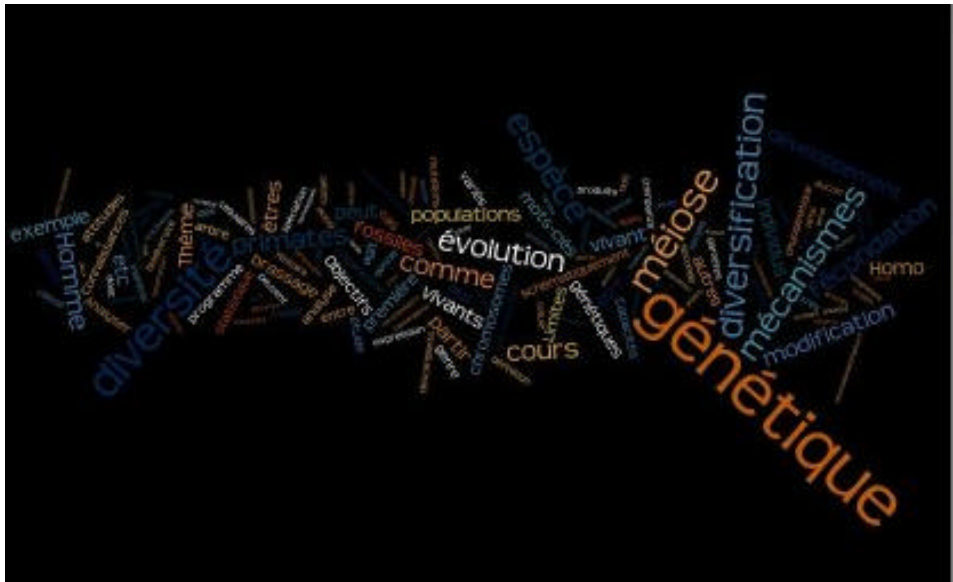
Thème 1-A-4 Un regard sur l'évolution de l'Homme

Homo sapiens peut être regardé, sur le plan évolutif, comme toute autre espèce. Il a une histoire évolutive et est en perpétuelle évolution. Cette histoire fait partie de celle, plus générale, des primates.

Des études à placer toujours dans une optique évolutive ...

sans diversité, pas d'évolution

Thème 1 : l'esprit general et les grandes idees



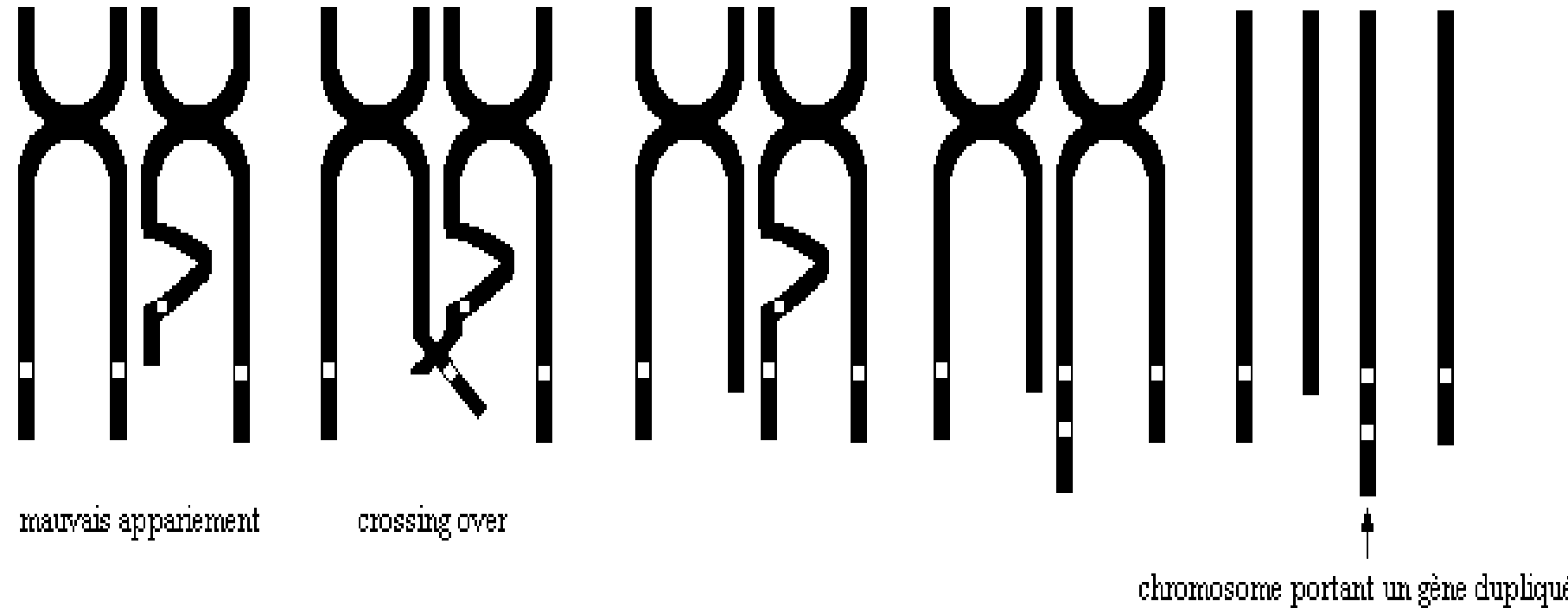
1A1 - Le brassage génétique et sa contribution à la diversité génétique

→ *Classique et allégé/ ancien programme*

- stabilité des caryotypes = *acquis à mobiliser*
- brassage génétique abordé uniquement chez les diploïdes et à partir des test-cross
- *l'analyse statistique* mise en avant (pour étudier le brassage lors de la méiose et lors de la fécondation)
- des anomalies sources possibles de diversification du vivant (crossing-over inégal → duplications géniques)

Cf « Les ressources pour enseigner le thème 1 »

Crossing over inégal (un des mécanismes possibles)



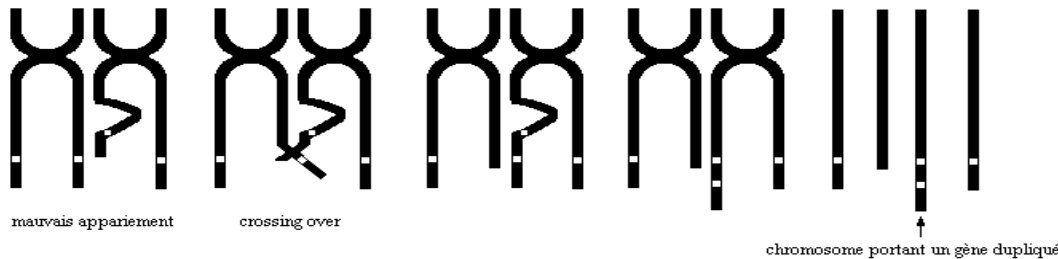
<http://www.ac-reims.fr/datice/svt/docpedagacad/lycee/sciencvie/procreation/sexe/reprodu.htm>

L'évolution du gène dupliqué dépend du fait qu'il est soumis ou non à la pression sélective

Thème 1A1 : un exemple de mise en activité des élèves

→ *aborder les duplications géniques en mettant l'élève en situation de réflexion*

Document 1



<http://www.ac-reims.fr/datice/svt/docpedagacad/lycee/sciencvie/procreation/sexe/reprodu.htm>

Document 3

Des données sur une famille multigénique (exemple hormones antéhypophysaires, ...)

- séquences + outil de comparaison de séquences (Anagène)
- rôle des protéines codées par ces gènes
- arbre de parenté des êtres vivants et des gènes

Document 2

Texte qui explique l'évolution possible du gène dupliqué (mutations aléatoires qui s'accumulent, ...) et qui définit ce qu'est une famille multigénique

Attention aux exemples choisis : à ce stade, l'élève n'a pas la notion de gène d développement ...

→ *aborder les duplications géniques en mettant l'élève en situation de réflexion*

Docum



mauvais appariement

<http://www.reims.fr/d...reprodu.ht>

Docum

Des donn

hormones antéhypophysaires, ...)

- séquences + outil de comparaison de séquences (Anagène)
- rôle des protéines codées par ces gènes
- arbre de parenté des êtres vivants et des gènes

Exemple de questionnement élève :

« à l'aide des informations apportées par ces documents, montrer que des anomalies se produisant lors de la méiose peuvent être source de différenciation du vivant »

Votre réponse devra répondre aux critères suivants :

- des informations utiles à la réponse sont extraites de chaque document
- les termes suivants sont employés de façon correcte : duplication génique – famille multigénique – crossing over inégal – mutation – évolution – méiose – différenciation du vivant

Attention aux exemples choisis : à ce stade, l'élève n'a pas la notion de gène d développement ...

1A2 - Diversification génétique et diversification des êtres vivants

Hybridations +
polyploïdisations

Symbioses

Transfert par
voie virale

Variations dans la chronologie et
l'intensité d'expression de gènes de
développement

→ *Beaucoup de nouveautés/ancien programme :*

- *variété des mécanismes de diversification des êtres vivants (génétiques et non génétiques)*
- *apport de la connaissance des mécanismes du développement dans la compréhension des mécanismes évolutifs*

A propos de la polyploïdisation



→ *fréquente chez les plantes, restreinte chez les animaux* :

- chez les vertébrés : Cyprinidés (carpes à $4n$) – Salmonidés (truites) – Amphibiens des genres *Rana* (*R. delalandii*, *R. occipitalis*), *Bufo* (*Bufo pseudoraddei baturae*), *Xenopus*
- chez certains annélides oligochètes (*Enchytreus*) et chez certains gastéropodes (*Bulinus*)



[http://www.ens.univ-evry.fr/dokeos/courses/COURS_455/document/Cours/Polyploidisation et evolution des genomes polyploidessept09.ppt?cidReq=COURS_455](http://www.ens.univ-evry.fr/dokeos/courses/COURS_455/document/Cours/Polyploidisation%20et%20evolution%20des%20genomes%20polyploidessept09.ppt?cidReq=COURS_455)

A propos de la polyploïdisation

→ *mécanismes à l'origine de la polyploïdisation :*

- production de gamètes non réduits
- doublement somatique (qui peut être induit par l'Homme)

→ *deux origines pour les polyploïdes :*

AUTOPOLYPLOÏDE : duplication des chromosomes au sein de la même espèce



Pomme de terre - 4x - 48 chromosomes

Banane - 3x - 33 chromosomes

Cacahuète - 4x - 40 chromosomes

Patate douce - 6x - 90 chromosomes



Lien possible avec
le thème 2B

ALLOPOLYPLOÏDE : Hybridation entre deux ou plusieurs espèces

Tabac - 4x - 48 chromosomes

Coton - 4x - 52 chromosomes

Blé tendre - 6x - 42 chromosomes

Avoine - 6x - 42 chromosomes

Canne à sucre - 8x - 80 chromosomes

Fraise - 8x - 56 chromosomes



A propos des gènes de développement

→ Une conférence sur le site de l'Université de Tous Les Savoirs

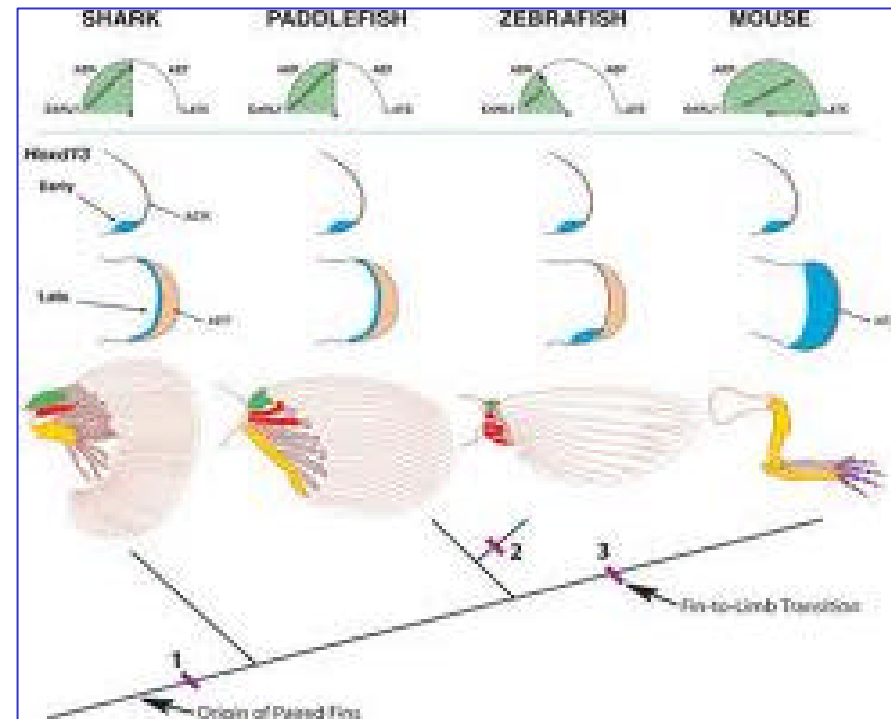
es gènes homéotiques et l'évolution des animaux

http://www.canal-tv/video/universite_de_tous_les_savoirs/les_genes_homeotiques_et_l_evolution_des_animaux.1291

→ un exemple parmi d'autres : le gène Hox D13 chez les vertébrés :

le passage de la nageoire à la patte correspond non pas à une augmentation du nombre de gènes homéotiques mais à des zones d'expression qui diffèrent

→ Un autre exemple : la disparition des pattes chez les serpents (cf ressource sur le site SVT de l'académie de Nantes)



Symbiose/endosymbiose

L'**endosymbiose** est la coopération mutuellement bénéfique entre deux organismes vivants, donc une forme de symbiose, où l'un est contenu par l'autre.

→ *une situation à replacer dans son contexte environnemental (association → survie préférentielle pour les organismes dans un milieu donné)*

→ *un phénomène qui peut avoir des conséquences très importantes (apparition de la lignée verte, ...)*

Quelques exemples :

- Cnidaires/dinoflagellés
- Micorhizes
- Salamandre chlorophyllienne

site Station Biologique Roscoff (<http://www.sb-roscoff.fr/ETSymbioses2008/pdf/Biofutur/40-44-Furla299.pdf>)



Transfert horizontal de gènes



Le transfert horizontal de gène, aussi appelé transfert latéral est un processus dans lequel un organisme incorpore le matériel génétique d'un autre organisme avec lequel il n'a aucun lien familial direct (père ou mère).

→ *un phénomène très courant chez les procaryotes*

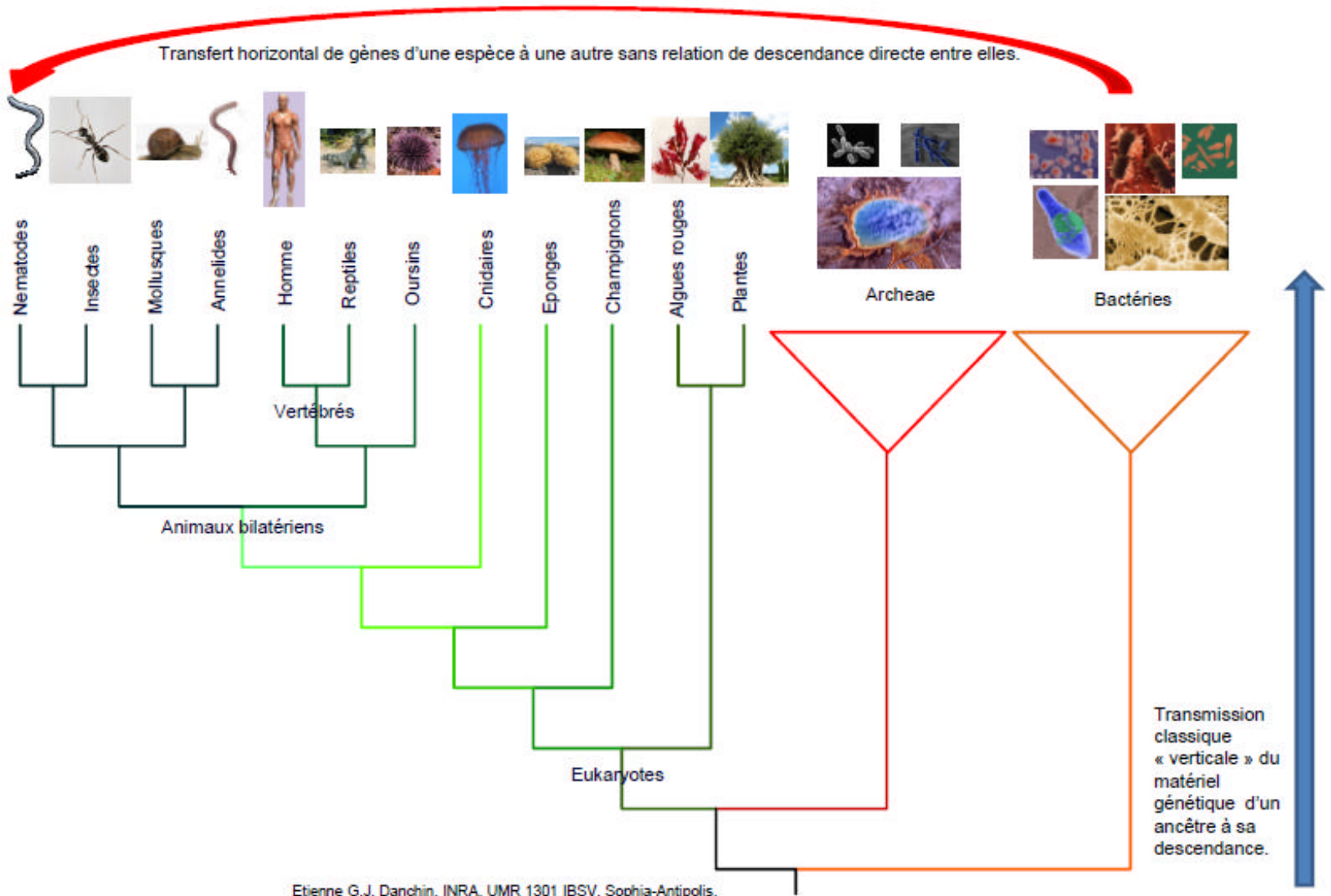


→ *un phénomène dont les conséquences évolutives peuvent être fondamentales (ex. : origine de la lignée verte)*

→ *une complexification des arbres de parenté ?*



Arbre schématique du vivant



<http://www.inra.fr/content/download/26642/343422/version/1/file/Arbre-danchin.pdf>

Transfert horizontal de gènes

Quelques exemples :

→ *des vers s'attaquent aux plantes grâce à des gènes dérobés aux bactéries (cf article INRA - revue PNAS - 12 octobre 2010)*

http://www.inra.fr/presse/des_vers_s_attaquent_aux_plantes_grace_a_des_genes_derobes_a_des_bacteries

→ *un exemple intéressant : l'ascidie*

- *une paroi cellulosique (tunicine) / un gène de la cellulose synthase*
- *de la cellulose normalement absente chez les métazoaires*



Comportement/culture



→ La notion d'empreinte : « processus d'apprentissage mis en jeu pendant le développement des jeunes et qui produit une modification durable d'un comportement. Cette empreinte pourrait être héritable, bien qu'elle ne soit pas génétique ».

Si cette notion est abordée, elle doit l'être dans un contexte où la sélection naturelle est abordée, car cette héréditabilité ne se fera que si l'empreinte affecte la valeur sélective.



Oiseaux mandarins



Macaque lavant une patate douce

→ Et l'épigénétique ??

La Recherche - Avril 2012

→ *Un terme à éviter pour le moment
- pas encore stabilisé ...*

Thème 1 A2 : quelques pistes pédagogiques

- ✓ proposer aux élèves des situations de travail variées qui permettent de développer des capacités et attitudes **dans un contexte qui donne du sens à ce qui est fait ...**

Connaissances

D'autres mécanismes de diversification des génomes existent : hybridations suivies de polyploïdisation, transfert par voie virale, etc.

S'agissant des gènes impliqués dans le développement, des formes vivantes très différentes peuvent résulter de variations dans la chronologie et l'intensité d'expression de gènes communs, plus que d'une différence génétique.

Une diversification des êtres vivants est aussi possible sans modification des génomes : associations (dont symbioses) par exemple.

Chez les vertébrés, le développement de comportements nouveaux, transmis d'une génération à l'autre par voie non génétique, est aussi source de diversité : chants d'oiseaux, utilisation d'outils, etc.

Objectifs et mots-clés. Il s'agit de montrer la variété des mécanismes de diversification à l'œuvre et l'apport de la connaissance des mécanismes du développement dans la compréhension des mécanismes évolutifs.

[Limites. Un traitement exhaustif des mécanismes possibles n'est pas attendu.]

Capacités, attitudes

Etudier les modalités d'une modification du génome.

Comparer des gènes du développement pour en identifier les homologies de séquences.

Interpréter un changement évolutif en termes de modification du développement.

Etudier un exemple de diversification du vivant sans modification du génome.

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

L'association des mutations et du brassage génétique au cours de la méiose et de la fécondation ne suffit pas à expliquer la totalité de la diversification génétique des êtres vivants. Il s'agit ici de donner une idée de l'existence de la diversité des processus impliqués, sans chercher une étude exhaustive. En outre, une diversification des êtres vivants n'est pas toujours liée à une diversification génétique.

Bilan : processus de diversification du vivant.

→ l'occasion de travaux en ateliers car on ne vise pas l'exhaustivité

Un exemple de mise en situation :

- chaque groupe d'élèves ne travaille que sur un exemple, puis on mutualise pour dégager la diversité des mécanismes et les sérier

A ne pas perdre de vue ...

- le questionnement insiste sur la **relation entre le mécanisme observé et la diversification des formes de vie / milieu de vie**

→ **toujours se placer dans une optique évolutive et dans une optique de biodiversité : il faut arriver à comprendre pourquoi ces nouveautés génétiques se sont maintenues**

Thème 1A2 : quelques pistes pédagogiques

→ *une remise en cause des représentations des élèves :*

- ✓ *on relativise l'importance des mutations « classiques »*
- ✓ *transmission de comportements acquis*

Une salamandre chlorophyllienne

(site SVT ac-nantes :

http://www.pedagogie.ac-nantes.fr/98426822/0/fiche_ressource_pedagogique/&RH=1160067860062)



Des insectes à 3 paires d'ailes : les membracidés

(site SVT ac-nantes :

http://www.pedagogie.ac-nantes.fr/35540154/0/fiche_ressource_pedagogique/&RH=1160067860062)



Cf « Les ressources pour enseigner le thème 1 »

pour résumer sur « la diversification du vivant » (1A1 et 1A2)

→ Une diversification des êtres vivants qui résulte de modifications génétiques

- ✓ combinaisons d'allèles différents (*mutations / brassage génétique*)
- ✓ modification caryotypiques (*polyploidisation, hybridation, ...*)
- ✓ apparition de nouveaux gènes :
 - *duplication/mutations*
 - *transfert horizontal de gènes*
- ✓ modification de l'expression de certains gènes (*gènes de développement*)

→ Une diversification dont l'origine n'est pas une modification génétique

- ✓ symbiose (*pouvant aller jusqu'au transfert horizontal de gènes*)
- ✓ transmission de comportements nouveaux acquis

1A3 - De la diversification des êtres vivants à l'évolution de la biodiversité

→ une « prise de hauteur » et une évolution des représentations sur la notion d'espèce

- ✓ sélection naturelle et dérive génétique : remobilisées
- ✓ on insiste beaucoup plus sur la notion de populations : « *l'évolution est la transformation des populations ...* »
- ✓ discussion autour du concept d'espèce :
 - « *une espèce peut être considérée comme une population d'individus suffisamment isolés génétiquement des autres populations ...* »
 - « *il convient de montrer que l'espèce est une réalité statistique, collective et que c'est dans cette optique que la spéciation peut être envisagée.* »

Espèce et spéciation

→ une définition de l'espèce à élargir

→ une espèce n'est définie que dans un laps de temps donné

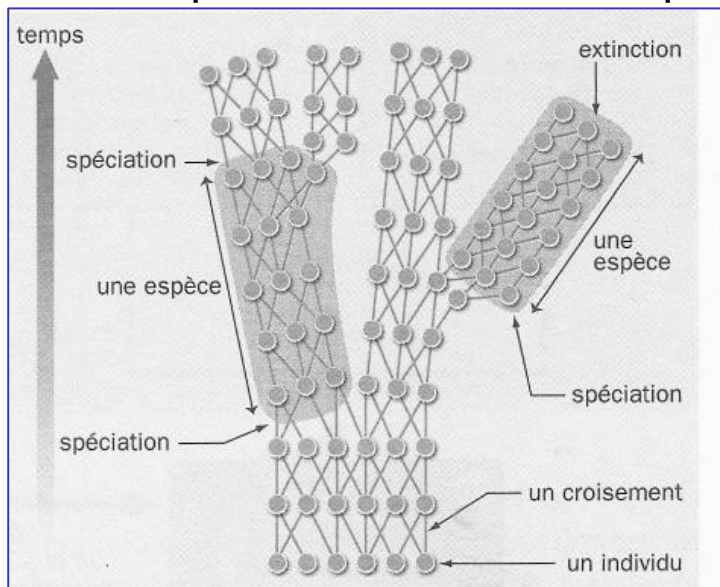


Figure 1. Visualiser la définition théorique de l'espèce. Cet arbre généalogique représente un flux de générations. Chaque boule est un individu qui se croise avec d'autres et produit une descendance fertile. Si des individus d'une branche ne rencontrent plus les individus d'une autre branche, ils ne se croisent plus et, dès lors, ils divergent. Après un certain temps, même s'ils se rencontrent de nouveau, ils ne peuvent plus avoir ensemble de descendance fertile. On définit ainsi une espèce comme l'ensemble des individus qui se reconnaissent comme partenaires sexuels et produisent une descendance fertile, depuis un point de rupture du flux généalogique jusqu'au suivant.

« une espèce peut être considérée comme une population d'individus suffisamment isolés génétiquement des autres populations ... »

« une espèce supplémentaire est définie si un nouvel ensemble s'individualise »

→ La spéciation se définit donc comme une perte des relations (pb par rapport à l'image de « barrière »)

Thème 1A3 : quelques pistes pédagogiques

- *Placer les élèves en situation de mobiliser les acquis en matière de sélection naturelle et de dérive génétique*
- *Permettre aux élèves de comprendre que les représentations que l'on a peuvent évoluer au regard de faits nouveaux (confrontation à des situations considérées comme « impossibles » jusque là – stimulation de la réflexion – incitation au questionnement scientifique)*

Soumettre aux élèves une situation :

- qui leur permette de mobiliser leurs représentations initiales sur la notion d'espèce
- qui leur permette de s'interroger (confronter leurs idées/situation nouvelle)
- qui les amène à rechercher ou à prendre en compte des informations nouvelles

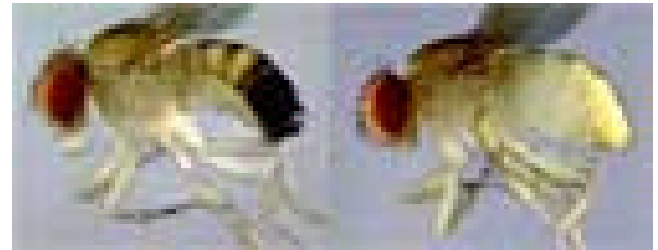
Des exemples pour discuter de la notion d'espèce



le pizzly : un hybride fertile ?

ite académique SVT Nantes :

http://www.pedagogie.ac-nantes.fr/02599123/0/fiche_ressource_pedagogique/&RH=1160729734281



Des espèces jumelles ?

<http://taste.versailles.inra.fr/inapg/drosozone/gp01/gp01p17.htm>

→ Des exemples pour aborder la spéciation

Mettre les élèves en ateliers – travail sur des exemples différents – mutualisation pour dégager les idées générales (*espèce = population avec des relations génétiques - spéciation = perte de relations ...*)

Les exemples ne manquent pas !

Cf « Les ressources pour enseigner le thème 1

✓ Un exemple de spéciation sympatrique : *Ragoletis*



[Site svt Nantes](#)

✓ pour aborder la spéciation en anneau avec des données satellitaires : ressource sur la salamandre californienne

[Site SVT Rouen](#)

Thème 4 : l'esprit général et les grandes idées

1A4 - Un regard sur l'évolution de l'Homme

as d'exhaustivité pour les fossiles

as d'arbre précis exigible

une controverse qui est évoquée et qui illustre une question scientifique en devenir

✓ **un titre éloquent : « un regard sur ... »**

→ plusieurs regards possibles, mais un objectif essentiel : amener les élèves à porter un « regard scientifique »

✓ **une proposition : deux regards « scientifiques » à porter sur l'évolution de l'Homme :**

→ un regard scientifique sur la place de l'Homme dans la dynamique évolutive des Primates :

- origine des Primates
- arbre de parenté - notion de DAC - prise en compte de fossiles du genre Homo
- dynamique de l'évolution au sein du groupe des grands Primates et au sein du groupe Homo

→ un regard scientifique sur les mécanismes qui ont pu être à l'origine de la diversification Homme/Chimpanzé à partir de leur

DAC

- acquisition du phénotype humain au cours du développement pré et post natal
- différences génétiques Homme/Chimpanzé en lien avec les différences de position et de chronologie de certains gènes

→ Montrer que l'on peut appliquer à l'Homme les méthodes de raisonnement appliquées à tous les autres êtres vivants

[Arbre phylogénétique, mêmes mécanismes d'évolution, ...]

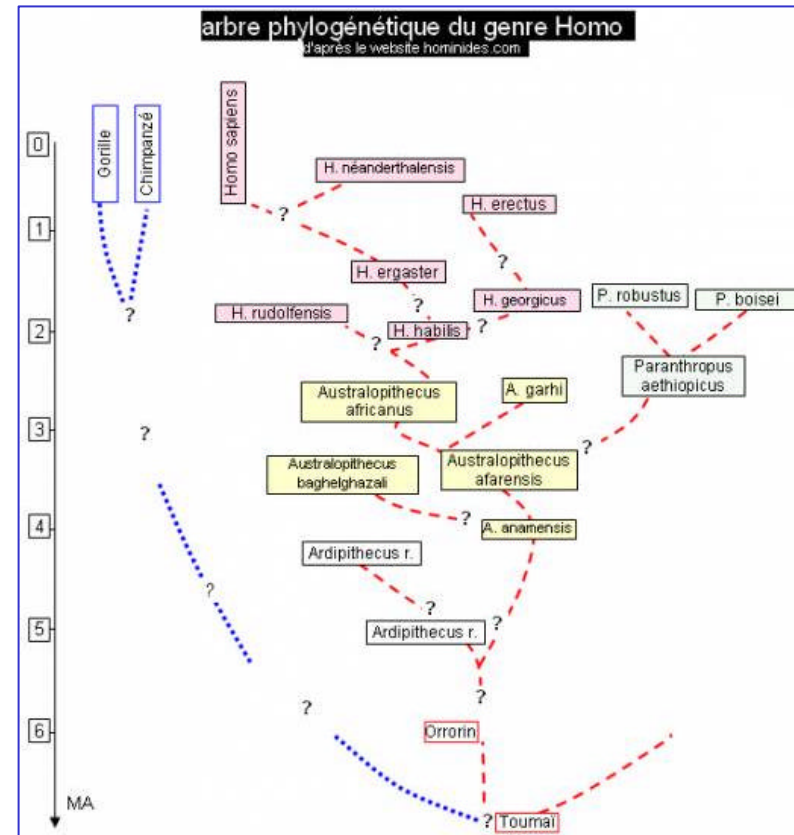
A propos des relations de parenté et des phylogénies ...

→ une mise en parallèle intéressante :

la diversité actuelle de certains groupes de Primates (Cercopithécoïdes par exemple) avec celle des Hominoïdes

la diversité passée au sein du genre *Homo* et sa « diversité » actuelle

Banque de schéma SVT Dijon



✓ Remarque : il existe bien des bipédies chez les Primates – la bipédie humaine n'en est qu'une « variante » avec ses caractéristiques

A propos des différences génétiques Homme/Chimpanzé ...

→ *Attention à ce que l'on dit* ... Donner du sens aux valeurs données – relativiser (*différencier le discours du prof de celui des médias* ...)

- [une conférence de M. Morange « L'Homme et le Singe »](#) -

Une conférence passionnante où sont évoqués les « gènes candidats » impliqués dans une différence Homme/Chimpanzé

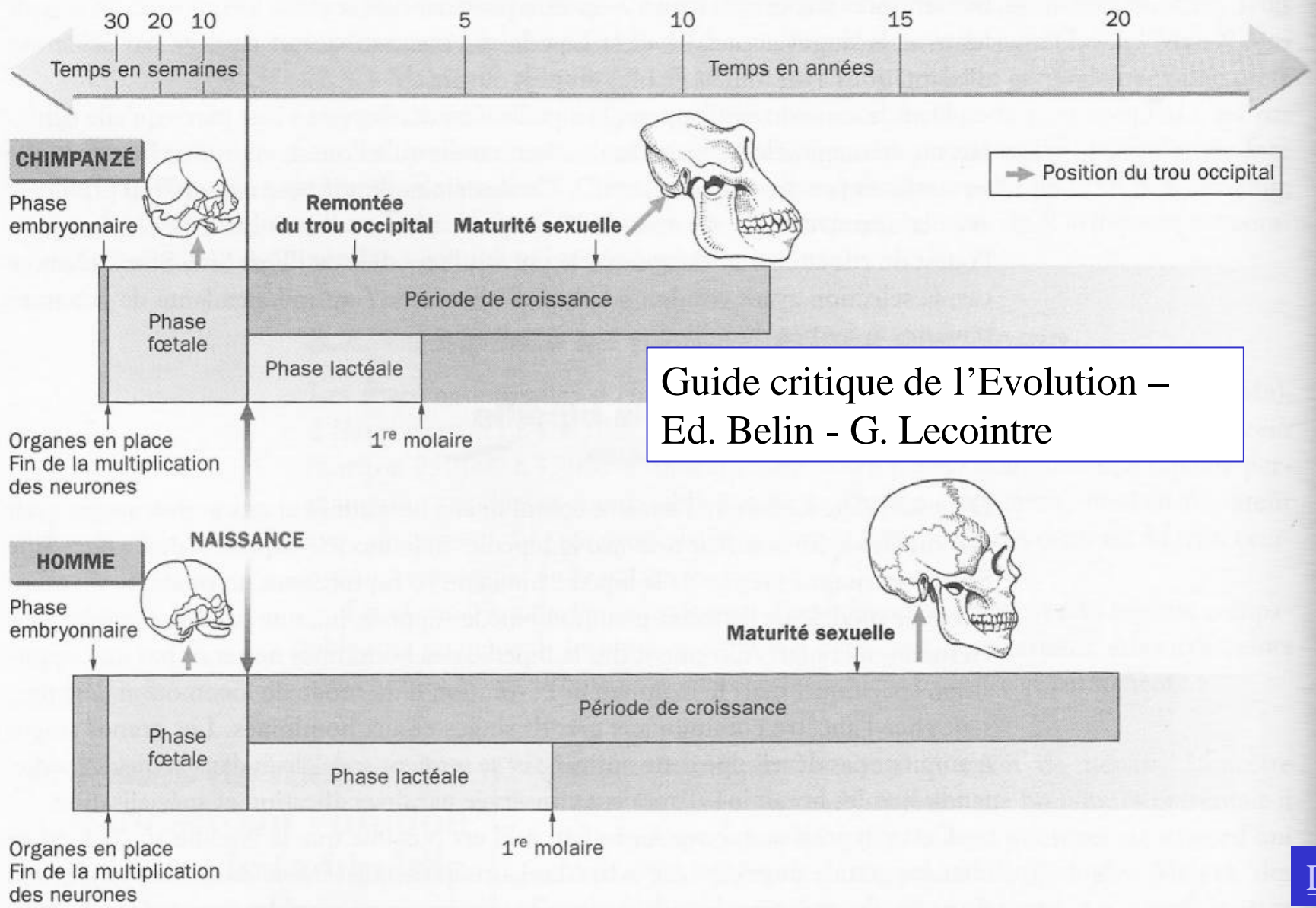
http://www.canal-u.tv/video/universite_de_tous_les_savoirs/l_homme_et_le_singe_michel_morange.3800

→ *Pourquoi pas proposer aux élèves d'écouter /prendre des notes/proposer une synthèse* → *compétence utile pour le supérieur*

- [évoquer l'hétérochronie](#)

Article en ligne – La Recherche : « quand l'évolution change les êtres » :

<http://www.larecherche.fr/content/recherche/article?id=16948>



Guide critique de l'Evolution –
Ed. Belin - G. Lecoindre

Doc. 11. Comparaison de la chronologie du développement du chimpanzé et de l'homme. Chez le fœtus d'un homme comme chez celui d'un chimpanzé, le trou occipital est sensiblement en même position, centrale. C'est seulement après la naissance que, chez les grands singes seulement, ce trou remonte. Aussi, la bipédie permanente, étroitement associée à la position centrale du trou occipital, pourrait résulter de modifications génétiques du rythme de développement qui se seraient traduites par le maintien de la position foetale du trou occipital chez l'homme.

Thème 1 A5 - Les relations entre organisation et mode de vie

résultat de l'évolution : l'exemple de la vie fixée chez les plantes

L'organisation fonctionnelle des plantes (angiospermes) est mise en relation avec les exigences d'une vie fixée en relation avec deux milieux, l'air et le sol. Au cours de l'évolution, des processus biophysiques, des systèmes de protection et de communication, ainsi que des modalités particulières de reproduction se sont mis en place. L'objectif de ce thème est, sans rentrer dans le détail des mécanismes, de comprendre les particularités d'organisation fonctionnelle de la plante et de les mettre en relation avec le mode de vie fixé.

Bilans : schéma général de la plante, organisation et fonction de la fleur.



Vie fixée à
l'interface
air/sol



- ✓ Se nourrir sur place
 - développer une grande surface de contact/sol et /air et un système de
- ✓ Se protéger (par rapports aux changements de milieu et aux prédateurs)
 - Développer des systèmes de défense
- ✓ Se reproduire (reproduction sexuée)
 - *Permettre le rapprochement des gamètes - disséminer les graines*

Une approche simple et logique ...

l'évolution : l'exemple de la vie fixée chez les plantes

L'organisation fonctionnelle des plantes (angiospermes) est mise en relation avec les exigences d'une vie fixée en relation avec deux milieux, l'air et le sol. Au cours de l'évolution, des processus biophysiques, des systèmes de protection et de communication, ainsi que des modalités particulières de reproduction se sont mis en place. L'objectif de ce thème est, sans rentrer dans le détail des mécanismes, de comprendre les particularités d'organisation fonctionnelle de la plante et de les mettre en relation avec le mode de vie fixé.

Bilans : schéma général de la plante, organisation et fonction de la fleur.

Attention ...

- *donner du sens à ce qui est fait (activités motivées)*
- *ne pas viser l'exhaustivité ...*
- *ne pas tenir un raisonnement ou un propos finaliste ...*

Thème 1 A5 - Les relations entre organisation et mode de vie, résultat de l'évolution : l'exemple de la vie fixée chez les plantes

L'organisation fonctionnelle des plantes (angiospermes) est mise en relation avec les exigences d'une vie fixée en relation avec deux milieux, l'air et le sol. Au cours de l'évolution, des processus biophysiques, des systèmes de protection et de communication, ainsi que des modalités particulières de reproduction se sont mis en place. L'objectif de ce thème est, sans rentrer dans le détail des mécanismes, de comprendre les particularités d'organisation fonctionnelle de la plante et de les mettre en relation avec le mode de vie fixé.
Bilans : schéma général de la plante, organisation et fonction de la fleur.

Une démarche possible :

- *phase collective* : dégager les pb liés à la vie fixée – poser les acquis
- *mettre les élèves en ateliers sur des exemples différents* – chaque groupe travaille sur une plante : découverte de l'appareil végétatif et de l'appareil reproducteur – des modalités spécifiques de la reproduction (pollinisation/dissémination des graines) – d'un mode de protection/prédateur ou à un changement de milieu de vie
- *mutualiser* (penser à différents modes de mutualisation possibles)
- *effectuer une synthèse et un bilan* : **organisation fonctionnelle en relation avec les exigences d'une vie fixée**

l'évolution : l'exemple de la vie fixée chez les plantes

- *Il reste alors à placer tout cela dans une perspective évolutive :*
- ✓ *co-évolution : collaboration plante/animal disséminateur ou plante/animal pollinisateur*
 - ✓ *des gènes de développement contrôlent l'organisation florale*

Plusieurs stratégies pédagogiques envisageables :

- à nouveau un travail en atelier avec un questionnement qui permette aux élèves de développer des capacités spécifiques (argumentation, synthèse, production d'un document, ...)
- une « conférence » en ligne : réaliser une synthèse scientifique, ...

→ *Importance de la contextualisation*

Quelques pistes d'activité

- Comparer surface externe/ volume d'une plante et d'un animal : utilisation du logiciel « toaster education »
- Réaliser des coupes de végétaux pour mettre en évidence les vaisseaux conducteurs de sève
- Réaliser un schéma fonctionnel de synthèse
- Comparer des diagrammes floraux en relation avec les données sur les gènes de développement floral

l'évolution : l'exemple de la vie fixée chez les plantes

Des exemples pour aborder l'organisation fonctionnelle en lien avec les mécanismes de défense :

- défense contre les micro-organismes : le fraisier
- lutte contre le froid ou contre le stress mécanique : *Arabidopsis* (données exp.)
- lutte contre les prédateurs : [acacia](#), datura, ...
- lutte contre le stress ([éthylène](#))

Cf « Les ressources pour enseigner le thème 1A5 »

Des exemples pour aborder la co-évolution :

- *pour la pollinisation* : baobab/chauve-souris - orchidée/insectes - figuier/blastophage - genévrier (endozoochorie)
- *pour la dissémination* : les zoochories (dispersion des graines et/ou des fruits par des animaux)

Quelques exemples de zoochories

Cf « Les ressources
pour enseigner le thème
1A5 »

- **Epizoochorie passive:** les semences s'accrochent dans les pelages ou les plumages (ex du cynoglosse Officinal)



– **Epizoochorie active:** les graines attirent les animaux (ex : assurée par les fourmis : myrmécochorie)

Exemple : graine d'acacia



– **Endozoochorie:** c'est le cas des fruits et graines mangées par des animaux et dispersées ainsi - ex du Génévrier de Phénicie (fouine, oiseau..)