

## Travaux pratiques au musée d'histoire naturelle : les mécanismes de l'évolution

### Marche à suivre à l'attention des enseignants/es

#### 1. Introduction

Pour cette séance de travaux pratiques, nous avons choisi de nous concentrer sur la question « *comment* se fait-il qu'il y ait tant d'espèces différentes sur notre planète ? » et non de présenter les preuves de l'évolution ou l'histoire des idées. Nous pensons plus pertinent de nous concentrer sur peu d'éléments, de manière à ce que les élèves retirent le maximum de leur temps passé au musée, quitte à passer à côté de certains éléments qui pourront ultérieurement être traités en classe.

Les objectifs liés à la compréhension des mécanismes de l'évolution qui devraient être atteints sont les suivants :

- Comprendre que les différents individus d'une population présentent des variations ou caractères plus ou moins avantageux dans leur milieu de vie.
- Comprendre que certains caractères sont transmissibles à la descendance.
- Comprendre que les individus porteurs des caractères avantageux ont un meilleur succès reproductif que les autres et qu'ainsi les caractères avantageux se répandent dans la population.
- Avoir à l'esprit que le maintien de certains caractères favorables implique des « dommages collatéraux » qui font que tout n'est pas forcément adapté dans l'ensemble d'un organisme.
- Saisir que, de cette manière, les populations divergent petits à petits, jusqu'au moment où elles sont isolées reproductivement et forment deux espèces distinctes.

De manière très générale, cet atelier vise à susciter le questionnement chez les élèves. Il tend aussi à développer leurs capacités d'observation et de description orale et écrite des observations réalisées.

## 2. Déroulement de l'atelier

Durant la séance, les élèves travaillent de manière autonome, par groupes de 2 à 4, à l'aide des documents « Fiche consigne » et « dossier de groupe » qu'ils reçoivent en début d'atelier. Le professeur doit cependant être présent tout au long de l'atelier pour répondre aux questions, valider les réponses et faire la synthèse avec les élèves.

Le tableau ci-dessous décrit précisément le déroulement de la séance.

Les réponses et remarques se trouvent au point 3 (corrigé et remarques).

Matériel :

- 5 kits élèves comprenant
  - o 1 fiche consignes générales
  - o 1 dossier de groupe
  - o 1 minuteur pour la gestion du temps
  - o 1 support pour écrire
  - o 1 fiche « arbre phylogénétique des primates » + 1 fiche infos Bonobo et Chimpanzé
    - ➔ À distribuer au début de l'atelier
- Animaux naturalisés : 2 chouettes effraies, 3 hermines, 2 hérissons (peut varier selon la disponibilité des animaux !)
- 5 jeux de fiches « consignes »
  - ➔ À distribuer avant chaque poste

Mise en place :

- Récupérer le matériel à la réception du musée
- Etablir un « poste central », par exemple sur le banc entre les vitrines Afrique et Océanie où les élèves pourront se retrouver pour les synthèses.
- Placer les animaux naturalisés sur le banc devant le squelette de cachalot. ATTENTION : ces animaux ne doivent pas être manipulés par les élèves !
- Distribuer les « kits » aux élèves.

	Configuration classe	Durée	Lieu	Thématique	Tâches enseignant/e	Tâches élèves	
Phase 1	Par groupes	5 mn	Banc salle des vertébrés du monde	Lecture des consignes	Distribuer les « kits » aux groupes. Répondre aux questions de compréhension des consignes.	Lire et intégrer les consignes	
Phase 2	P 1	Par groupes	8 mn	Toute la salle	Biodiversité	<b>Début</b> : donner la fiche consigne « poste 1 ».	Observer les animaux de la salle et se sensibiliser à la notion de diversité du vivant. Se poser une hypothèse quant à son origine et la consigner dans le dossier de groupe.
	P 2	Par groupes	10 mn	Devant squelette cachalot	Variation	<b>Début</b> : donner la fiche consigne « poste 2 ». <b>Fin</b> : vérifier les réponses et faire compléter le cas échéant	Observer plusieurs animaux de même espèce et mettre en évidence les structures conservées et les variations
	P 3a	Par groupes	10 mn	Devant la galerie des squelettes + cachalot	Sélection	<b>Début</b> : donner la fiche consigne « poste 3a » Distribuer les feuilles à dessin <b>Fin</b> : vérifier la réponse	Etudier une particularité anatomique d'un animal (par ex, le pied de l'oiseau) et chercher pourquoi cette particularité confèrent un avantage aux individus qui la portent.
	P 3b	Par groupes, puis discussion collective	12 mn	Devant la galerie des squelettes + cachalot	Sélection	<b>Début</b> : donner la fiche consigne « poste 3b » <b>Fin</b> : faire la synthèse du principe de la sélection naturelle avec toute la classe.	A partir de questions posées dans la fiche-consigne, comprendre comment cette particularité mise en évidence au poste 3a s'est répandue.
	P 4	Par groupes	15 mn	Au milieu de la salle	Ancêtres et spéciation	<b>Début</b> : donner la fiche consigne « poste 4 »	Essayer de définir le portrait-robot du DAC des Homininés et

						Le cas échéant, aider les groupes à comprendre la notion d'ancêtre commun. <b>Fin</b> : discuter avec chaque groupe de leur explication de l'évolution des groupes Hominines et Panines.	des Paninés Réfléchir aux mécanismes qui ont conduit à l'évolution d'espèces distinctes.
Phase 3	P 5	Par groupes et discussion collective	10 mn	A la sortie de la salle des vertébrés du monde	Synthèse	Récapituler les notions abordées durant la séance et vérifier la compréhension des mécanismes.	Vérifier et modifier l'hypothèse posée au poste 1. En discuter avec toute la classe et l'enseignant/e.

### 3. Corrigé et remarques

**Poste 1** : pas de corrigé nécessaire

**Poste 2** :

Remarques : il faut parfois suggérer aux élèves d'observer plus attentivement les animaux pour mettre des variations en évidence.

Corrigé : Les conclusions devraient être du type *Les organismes vivants présentent des variations, dont une partie se transmet à leurs descendants. Les différences acquises au cours de la vie ne se transmettent pas.* Si possible, le lien avec les gènes, supports de l'hérédité, et les notions de génétiques déjà abordées devrait être fait. Dans l'idéal, il faudrait reprendre le thème en classe pour répondre à la question *pourquoi* les organismes varient. Cela permet de parler des mutations.

**Poste 3a :**

Corrigé : Caractères à mettre en évidence :

- Groupe 1/3 : premier orteil tourné vers l'arrière
- Groupe 2 : os de la patte avant (devenue nageoire) raccourcis
- Groupe 4 : pouce opposable
- Groupe 5 : vertèbres cervicales allongées

**Poste 3b :**

Corrigé :

Question 1 :

- Groupe 1/3 : premier orteil tourné vers l'arrière -> possibilité de s'accrocher aux branches, meilleure stabilité à l'atterrissage
- Groupe 2 : os de la patte avant raccourcis -> meilleure forme pour la propulsion dans l'eau, vitesse dans l'eau supérieure
- Groupe 4 : pouce opposable -> préhension possible
- Groupe 5 : vertèbres cervicales allongées -> cou plus long, donc plus de possibilités de manger la nourriture en hauteur

Question 2 :

La réponse devrait être du type : caractère avantageux -> meilleur taux de survie -> meilleur succès reproductif -> plus de descendant a qui transmettre le caractère avantageux -> le caractère se répand.

Remarque :

Il est important d'insister sur le succès reproductif plus élevé des individus qui possèdent le caractère avantageux mis en évidence. Souvent, les élèves concluent que l'individu avantaagé a de meilleures chances de survie, sans pour autant parler du succès de reproduction. Or, c'est vraiment le succès reproductif qui est le moteur de l'évolution puisque les caractères se répandent dans une population seulement s'ils sont transmis à la descendance.

#### Poste 4 :

Remarque : les élèves se trouvent au milieu des singes de la famille des hominidés. S'ils ne le remarquent pas, il est important de leur en faire prendre conscience.

Corrigé :

Portrait robot du DAC des genres Homo et Pan (d'après Pascal Picq) :

- taille : environ 1m pour 30 à 40 kg
- arboricole, mais avec un répertoire locomoteur incluant la bipédie (jusqu'à 20 % de bipédie chez les bonobos)
- omnivore
- mode de vie en communauté
- ce sont les femelles qui quittent leur "famille" pour se reproduire
- usage d'outils
- capacité d'imiter
- conscience de soi
- capacité de montrer, d'apprendre

Hypothèse expliquant l'évolution :

Les élèves peuvent émettre toutes sortes d'hypothèses quant aux raisons de la divergence entre les hommes et les chimpanzés. Il faut cependant que les mécanismes en jeu soient corrects.

Les théories expliquant la séparation des Homininés et l'émergence de la lignée humaine divisant considérablement la communauté scientifique, nous n'allons pas toutes les détailler ici. Cependant, la majorité des scientifiques évalue cette séparation entre 6 et 8 millions d'années. Cette datation a été faite à partir de l'analyse des séquences d'ADN de l'homme et du chimpanzé qui sont identiques à 99%. Cette proximité génétique indique que la séparation des deux espèces est relativement récente. La théorie de l'East side story, tout autant séduisante qu'elle soit, a été réfutée en 2003 par Yves Coppens lui-même après les découvertes des fossiles de Toumaï et Abel. Aujourd'hui, plusieurs théories sont étudiées.

Le site [www.homindes.com](http://www.homindes.com) donne une foule d'informations sur les grands singes, l'origine de l'homme, et une très large bibliographie sur le sujet.

Remarque : ce poste peut être une bonne occasion pour discuter de la démarche scientifique et du fait que la science évolue en fonction des nouvelles découvertes !

#### 4. Documents annexes

- Fiche de consignes générales pour les élèves (fournies par le musée)
- Consignes par poste (fournies par le musée)