

Partie 2 : second exercice (5 points) – Exemple n°2

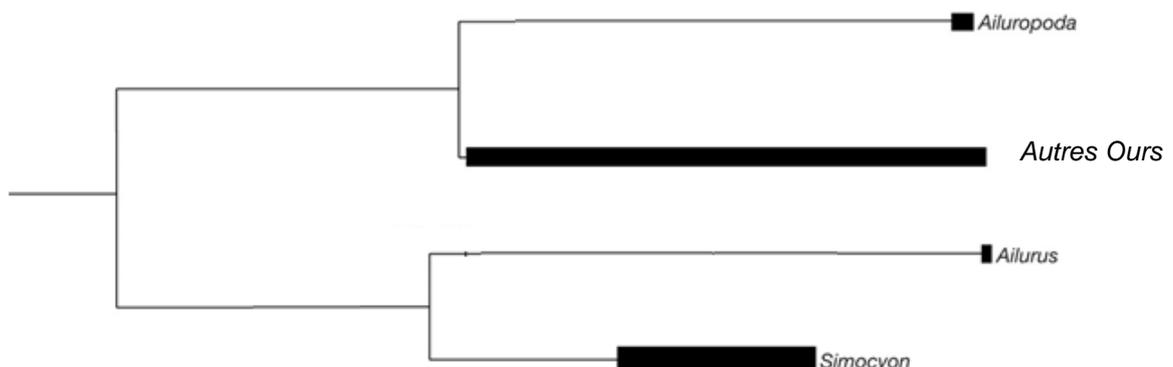
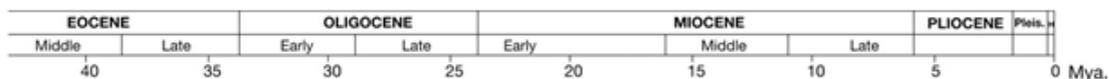
Sujet

Il existe actuellement deux espèces de pandas : le panda roux (*Ailurus fulgens*) et le grand panda (*Ailuropoda melanoleuca*). Tous deux sont végétariens, se nourrissant de grandes quantités de feuilles de bambous. Ils présentent par ailleurs une particularité anatomique remarquable : la présence d'un sixième doigt (ou « faux pouce ») à chaque main, longtemps interprétée comme une adaptation à leur régime alimentaire.

En 2005, on a découvert en Espagne un fossile daté de 9 millions d'années (*Simocyon batalleri*) apparenté aux pandas actuels, et présentant lui aussi un sixième doigt.

Nom	 <i>Simocyon batalleri</i>	 <i>Ailurus fulgensou</i> Panda roux	 <i>Ailuropoda melanoleuca</i> ou Panda géant
Régime alimentaire	Carnivore	Végétarien	Végétarien
Fossile ou actuel	Fossile	Actuel	Actuel

Document de référence : les trois « pandas » connus

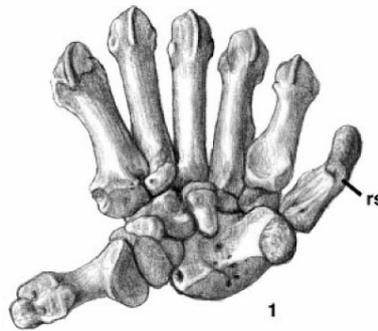


Document 1 : Représentation actualisée des relations de parenté entre ours et pandas

Les pandas géants sont des ours d'un type bien défini, membres de l'ordre des carnivores. Les ours ordinaires sont les représentants les plus omnivores de leur ordre, mais les pandas ont restreint l'universalité de leurs goûts : ils démentent l'appellation de leur ordre en tirant leur subsistance presque exclusivement du bambou.(...) Assis bien droit sur leur derrière, ils manipulent leurs tiges avec leurs pattes avant, se débarrassant des feuilles pour ne consommer que les pousses. (...) Comment le descendant d'une lignée adaptée à la course peut utiliser ses mains de façon si habile ? Ils tiennent les tiges de bambou dans leurs pattes et les dépouillent de leurs feuilles en faisant passer les tiges entre un pouce apparemment flexible et les autres doigts. (...)

(...) Anatomiquement, le « pouce » du panda n'est pas un doigt. Il est construit à partir d'un os appelé le sésamoïde radial (du radius), normalement un des petits os formant le poignet. Chez le panda, le sésamoïde radial est très développé et si allongé que sa taille atteint presque celle des os des phalanges des vrais doigts. (...)

L'allongement du sésamoïde radial a pu être provoqué par une transformation génétique, peut-être une seule mutation affectant le rythme et la vitesse de la croissance. (...) Le vrai pouce du panda, trop spécialisé pour être utilisé à une autre fonction et devenir un doigt opposable, apte à la manipulation, est relégué à un autre rôle. Le panda est donc contraint de se servir des organes disponibles et de choisir cet os du poignet hypertrophié, solution quelque peu bâtarde mais très fonctionnelle



Os de la main du Panda géant

Le faux pouce du Panda géant est en réalité un os du carpe (os plat de la paume) transformé en « pouce » opposable.(Noté **rs** pour os sésamoïde radial)

Document 2 : Extrait de « *Le pouce du panda* » ou « *Les grandes énigmes de l'évolution* » - Stephen Jay Gould- 1980

« En étudiant sa denture, nous sommes arrivés à la conclusion que cet animal mangeait essentiellement de la viande, et non des végétaux comme le petit panda actuel, annonce Stéphane Peigné, jeune chercheur au Laboratoire de géobiologie, biochronologie et paléontologie humaine. C'est pourquoi nous pensons que Simocyon n'utilisait pas son sixième doigt pour saisir les pousses de bambou comme le fait aujourd'hui le petit panda, mais plus certainement pour aider à sa locomotion dans les arbres. »...Et comme les données recueillies sur le site indiquent qu'il vivait dans un environnement peuplé de nombreux prédateurs, « cette étrange facétie de l'évolution de doter Simocyon d'un faux pouce apparaît, dans ce contexte, vitale pour ce carnivore plutôt charognard et peu véloce : il pouvait donc leur échapper en grimpant aisément dans les arbres », poursuit le paléontologue »...

Document 3 : Extrait d'un communiqué de presse du CNRS (Centre National de la recherche scientifique) à propos de la découverte de *Simocyon batalleri* (Mars 2005)

Montrez comment l'interprétation du sixième doigt des pandas en termes d'adaptation au régime alimentaire végétarien (adaptation dont vous expliquerez les mécanismes) s'est nuancée à la lumière de nouvelles découvertes.

Votre réponse s'appuiera sur l'exploitation du dossier. Aucune étude exhaustive des documents n'est attendue.

Éléments de correction

Barème :

Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique	Tous les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances sont présents et bien mis en relation.	5
	Des éléments scientifiques bien choisis issus des documents et/ou des connaissances bien mis en relation mais incomplets.	4
Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique	Des éléments scientifiques bien choisis issus des documents et/ou des connaissances incomplets et insuffisamment mis en relation.	3
	Quelques éléments scientifiques issus des documents et /ou des connaissances bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation	2
Aucune démarche ou démarche incohérente	De rares éléments scientifiques parcellaires issus des documents et/ou des connaissances, et juxtaposés	1

Éléments d'évaluation

Critères	Indicateurs (éléments de correction)
Éléments scientifiques issus du document : (complets, pertinents, utilisés à bon escient en accord avec le sujet...)	<p>Document 1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les pandas sont des animaux apparus il y a moins de 35 Ma au cours de l'évolution des Vertébrés. • Ils ont des liens de parenté avec les ours (plus particulièrement le grand panda) • Simocyon est plus proche parent des pandas roux que du grand panda <p>Document 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les pandas actuels ont un régime alimentaire de type végétarien (bambous) • Ils ont un sixième « doigt » (sésamoïde radial allongé) adapté à ce régime • Cette particularité anatomique a peut être une origine génétique, mutation dans un gène qui modifie la croissance de l'os sésamoïde radial. • La présence de ce sixième doigt favorise l'alimentation des pandas <p>Document 3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simocyon est carnivore et présente également un sixième « doigt » opposable aux autres • La présence de ce sixième doigt favorise ses déplacements dans les arbres pour échapper aux prédateurs
Éléments scientifiques issus des connaissances acquises	<ul style="list-style-type: none"> • Les innovations génétiques (mutations) se font au hasard • Sélection naturelle : certaines innovations peuvent s'avérer bénéfiques pour l'individu si elles lui donnent un avantage dans un milieu donné. L'innovation a dans ce cas plus de chances d'être transmise à la descendance et de diffuser dans une population.
Éléments de démarche (L'élève présente la démarche qu'il a choisie pour répondre à la problématique, dans un texte soigné (orthographe, syntaxe), cohérent (structuré par des connecteurs logiques), et mettant clairement en évidence les relations entre les divers arguments utilisés.)	<ul style="list-style-type: none"> • Les mécanismes ayant conduit à l'apparition et au maintien du sixième doigt chez les pandas sont clairement expliqués : <ul style="list-style-type: none"> ◦ innovation génétique au hasard faisant apparaître le faux pouce probablement chez l'ancêtre commun à tous les pandas. ◦ puis conservation de l'innovation si elle n'est pas une gêne et diffusion si elle confère un avantage sélectif (sélection naturelle), dans deux situations différentes chez le Simocyon carnivore pour fuir les prédateurs, chez les pandas pour se nourrir. Cette innovation n'a pas été conservée dans le groupe des ours. • Comment une connaissance se modifie : le sixième doigt des pandas est interprété comme une adaptation : <ul style="list-style-type: none"> ◦ Avant la découverte du Simocyon : au régime alimentaire des pandas. ◦ Après la découverte du Simocyon : chez Simocyon pour fuir les prédateurs en grimpant aux arbres ; chez les pandas pour saisir les branches de bambous • Certains élèves peuvent également proposer des scénarios évolutifs différents (apparition chez l'ancêtre du Simocyon et d'Aliurus, et apparition chez Aluropoda, interprétation en termes de dérive génétique sans réel avantage sélectif du 6e doigt). Si le scénario est plausible, sans contradiction avec les documents, il est recevable.