

Proposition d'éléments de réponse(comité biologie,L.SAN)

Epreuve de géologie

Partie I

- 1.1. Ordre d'évolution des espèces de la lignée humaine : Australopithèque, homo habilis, homo erectus, homo sapiens neanderthalensis, homo sapiens sapiens
- 1.2. Explication des mécanismes de l'évolution des espèces.

Les mutations sont des changements de un ou plusieurs nucléotides dans la séquence génétique d'ADN, elles peuvent être de plusieurs types : mutation par addition ou insertion de un ou plusieurs nucléotides dans la séquence de d'ADN initial ; mutation par délétion ou perte de un ou plusieurs nucléotide (s); mutation par substitution ou changement de un ou plusieurs nucléotide(s) par d'autres.

Ces mutations sont dues à des erreurs de réplication d'ADN amplifiées parfois par des facteurs environnementaux mutagènes

- physique : rayonnement U.V,rayons X, rayons ionisants
- substances chimiques comme celles contenues dans le tabac
- biologique : virus....

La nouvelle version d'un gène après mutation est appelée allèle ; parfois c'est un nouveau gène qui commande une autre protéine.

Les duplications génétiques sont des copies de gène. il s'agit d'ajout dans le génotype d'un nouvel exemplaire du gène considéré. C'est un phénomène purement quantitatif au départ. Par suite, la copie du gène initial et le gène initial sont soumis à une évolution indépendante et aléatoire, au gré des mutations qu'ils peuvent ou non subir.

Les conséquences des mutations et duplications

Les conséquences de mutations sont multiples :

- génèrent de codon stop dans la séquence de l'ADN, obtention d'une protéine plus courte que prévue (nouveau caractère) .
- un décalage obtention d'une protéine presque totalement modifiée. (Caractère nouveau).
- aucune conséquence, parce que le changement d'un nucléotide, par substitution par exemple, peut n'avoir aucune conséquence sur la traduction du triplet, étant donné que le code génétique est redondant.

Les mutations sont sources des innovations génétiques.

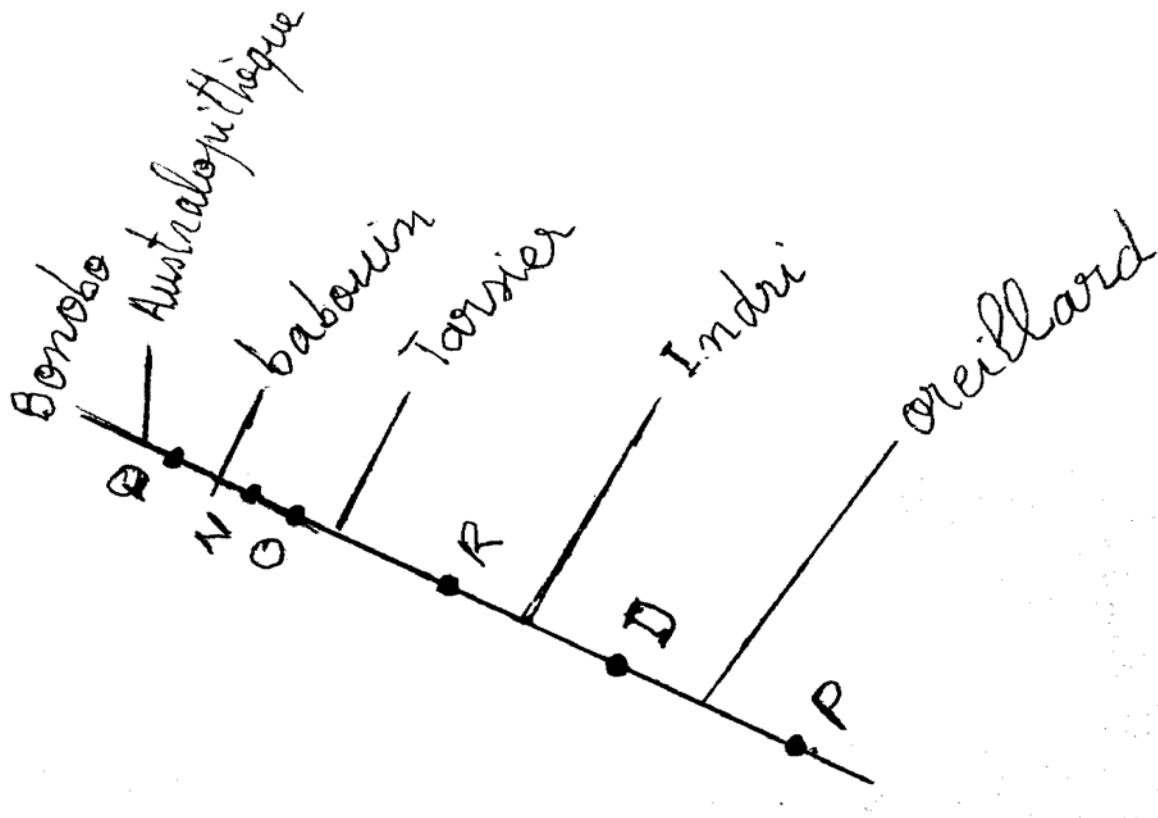
Les conséquences des duplications : dans le cas de duplication(s) suivie(s) d'une ou plusieurs mutations sur l'une des copies, la fonction de la protéine codée par la copie peut être la même que celle du gène initial, ou peut être différente. Ces processus de duplication-mutation peuvent donc être générateurs d'innovations phénotypiques.

Le génome des espèces vivantes est le siège d'innovations dues à divers types de mutations ou à d'autres modifications comme les duplications. Comme ces innovations génétiques sont passées au crible de la sélection naturelle, certains

sont éliminées et d'autres sont conservées, permettant l'évolution. Leur conservation dépend au moins en partie des capacités d'adaptation au milieu qu'elles confèrent à l'organisme.

Exercice 1 : phylogénèse

Les innovations évolutives et *Australopithecus africanus* placé sur l'arbre



Exercice 2 : les conséquences des cinq crises sur le taxon des crinoïdes

Six groupes fossiles de crinoïdes sont apparus depuis l'ordovicien (Aethocrinus, cladida, Disparida, hybocrinidas, Flexibilia, Camerata), parmi ces six groupes un premier genre Aethocrinus disparaît brutalement au début de l'ordovicien, un second genre Aethocrinus apparaît à l'ordovicien, continue son développement les crises de l'ordovicien et du dévonien ne l'impactent négativement mais il disparaît lors de la crise du permien.

-Cladida apparaît à l'ordovicien et disparaît à la limite de l'ordovicien

-Disparida apparaît à l'ordovicien n'est pas touché par les crises de l'ordovicien et du dévonien mais disparaît au permien,

-Hybocrinidas et Flexibilia sont de l'ordovicien également ne sont pas touchés par les crises de l'ordovicien et du dévonien, ils disparaissent à la limite du permien,

-les Camerata sont de l'ordovicien, un genre disparaît à la limite du silurien et trois autres continuent leur développement, ils ne sont pas touchés par les crises de l'ordovicien et dévonien mais disparaissent à la limite du permien.

-deux genres Articulata apparaissent au trias se développent et disparaissent à la limite du trias

Les groupes de crinoïdes actuels

-quatre genres Articulata connaissent le jour à la limite du trias donc ne sont pas concernés par la crise du trias, se développent jusqu'au quaternaire, ils ne sont pas aussi touchés par la crise du crétacé-tertiaire.

-enfin un dernier genre Articulata connaît le jour courant crétacé se développe jusqu'au quaternaire la crise du crétacé-tertiaire ne le concerne pas.

Exercice 3 :la lignée humaine

Le document 4 présente l'empreinte et le squelette de deux primates actuels : le chimpanzé et l'homme moderne : on voit que l'homme moderne et le chimpanzé ont un contour d'empreinte de pied différent, chez le chimpanzé les doigts sont plus longs et le gros orteil est opposable aux autres doigts tandis que l'homme possède des doigts courts et le gros orteil parallèle aux autres doigts : caractéristique de la bipédie (schémas a,b et c).

Homme et chimpanzé possède chacun 5 doigts(ressemblance).

Le document 5 présente deux empreintes de laetoli (Tanzanie),traces de pas laissées par deux hominidés, un plus grand (piste G2) et l'autre plus petit (piste 1), on observe une grande similitude entre le contour d'empreinte du pied de ces deux hominidés comparés à celui de l'homme moderne, gros orteil légèrement parallèle aux autres doigts, (caractéristique de la bipédie). Cependant ce gros orteil est légèrement opposable aux autres doigts (caractéristique de la quadrupédie propre aux pongidés).

On peut donc en déduire que les empreintes de laetoli sont celles de deux hominidés bipèdes ayant les caractéristiques de l'homme moderne et celles du chimpanzé.