

Proposition de correction de l'épreuve SVT filière scientifique 2009

La mesure du temps dans l'histoire de la Terre et de la Vie.

A partir de la coupe géologique synthétique de la carrière de Laize-La-Ville, on peut établir une datation relative des différents évènements géologiques visibles.

Par le principe de **superposition** qui définit que si une strate en recouvre une autre, celle du dessus est plus récent, on peut dater la formation des différentes roches (de la plus vieille à la plus jeune) :

1. Arkoses
2. Argilites
3. Calcaires
4. Grès, calcaires et marnes

Selon ce même principe, on peut dire les calcaires ont été érodé avant la formation du grès.

Par le principe de **recoupement** qui établit qu'une faille ou un pli est toujours postérieur à la roche qu'il affecte, on peut affirmer que la fracturation est postérieure à la formation du grès.

On peut même ajouter qu'il y a eu un pli avant l'érosion des calcaires.

Pour récapituler :

1. formations arkoses
2. Dépôt des argilites
3. Formation des calcaires
4. Pliage des premières roches
5. Erosion
6. Dépôt des grès, calcaires et marnes
7. Fracturation

Parenté entre êtres vivants actuels et fossiles – Phylogénèse Evolution

La phylogénèse est une science qui étudie les relations de parenté entre les êtres vivants. En effet, toutes les espèces vivantes actuelles et toutes les espèces fossiles sont plus ou moins étroitement apparentées. Ainsi, la phylogénèse établit les parentés sur le partage des caractères évolués. On peut dès lors définir les critères d'appartenance à la lignée humaine.

Pour établir des parentés, différentes données peuvent être utilisées.

Tout d'abord, les **données macroscopiques** sont les plus faciles à obtenir. Elles sont :

- **Morphologiques** : poils, plumes...
- **Anatomiques** : os (crânes,...), organes...
- **Embryonnaires** : amnios, placenta

Ensuite les **données paléontologiques** sont très utiles. En effet, les fossiles permettent de définir un cadre temporel et donc permettent de dater approximativement les « évolutions ». On peut dès lors déterminer plus facilement l'état primitif et l'état dérivé d'un caractère.

Enfin on peut utiliser des **données moléculaires** issues de l'ADN, des ARNs et des protéines. Celles-ci peuvent conforter ou remettre en cause des relations de parenté définies grâce aux données précédentes. Cette démarche moléculaire est basée sur la comparaison des molécules homologues, qui témoignent d'une origine commune et donc d'une parenté entre les organismes qui les possèdent. De plus l'apparition de nouveaux gènes est une nouveauté évolutive : la parenté est plus forte entre les organismes les possédant.

Toutes ces données et tous ces caractères permettent de définir les critères d'appartenance à la lignée humaine.

- L'homme possède des cellules avec un noyau et des organites : c'est un **eucaryote**
- Son squelette est composé entre autres de vertèbres : c'est un **vertébré**
- Ses membres sont articulés par une pièce basale unique : c'est un **sarcoptérygien**
- Il possède des doigts : c'est un **tétrapode**
- L'embryon humain se développe dans une cavité amniotique délimitée par l'amnios : c'est un **amniote**
- L'homme possède des glandes mammaires (il allaite son petit) et au cours de la grossesse, la femme a un placenta : l'homme est un **mammifère placentaire**
- Il a aussi des ongles plats et des pouces opposables : c'est un **primate**
- On observe une disparition du rhinarium : c'est un **singe**
- Sa queue disparaît et est remplacée par un coccyx : c'est un **homoïde**
- Des innovations évolutives complexes (anatomiques, moléculaires...) permettent de le classer dans les **hominidés**.

- Enfin, la bipédie franche (permise par un bassin plus large, des tibias à plateau et des fémurs caractéristiques) le classe dans la classe des hominins.

Partie II – Exercice 2 : Immunologie (enseignement obligatoire)

On cherche à confirmer la séropositivité au VIH pour les deux individus. On utilise alors le document 1.

Pour cela on réalise un Western-blot : on sépare par électrophorèse des protéines virales du VIH sur une bandelette qu'on va alors mettre en contact avec le sérum d'un individu à tester. Si l'individu est séropositif, il aura synthétisé des anticorps dirigés contre des protéines du VIH (gp 120, gp41, p17..) et ces anticorps seront contenus dans le sérum. Dès lors, ils se fixeront sur les protéines séparées par électrophorèse et on les révélera grâce à une réaction colorée.

Le témoin est normal, il est séronégatif. Sa bandelette est donc vierge, sans bande.

L'individu A

- ➔ Le 03/01 : la bandelette est vierge, on n'observe aucune bande
 - ➔ Le 04/02 : la bandelette révèle 4 marques correspondant à la présence de 4 anticorps :
 - 1 pour une glycoprotéine de membrane (gp 160)
 - 3 pour une protéine membranaire ou interne (p55, p40 et p25)
 - ➔ Le 11/04 : la bandelette révèle énormément de marque :
 - 3 glycoprotéines (gp 160, gp 120 et gp 41)
 - 4 protéines de membrane ou interne (p55, p40, p25 et p18)
 - 2 enzymes (p68 et p34)
- ➔ Comme la présence d'au moins une protéine de membrane ou interne est nécessaire pour déclarer la séropositivité, on peut dire que **l'individu A est séropositif dès le 04/02**

L'individu B

- ➔ Le 15/01 : la bandelette montre :
 - 3 glycoprotéines (gp 160, gp 120 et gp 41)
 - 3 protéines de membranes (p55, p25 et p18)
 - 2 enzymes (p34 et p58)

➔ L'individu B est donc séropositif au VIH car il présente tous les marqueurs nécessaires **dès le 15/01.**

- ➔ Le 12/07 : on observe moins de bande (seulement gp160, gp 120, gp 41 et p25)

L'individu A est donc séropositif dès le 04/02 et l'individu B dès le 15/01.

On cherche maintenant à déterminer à quel stade de l'infection se trouve chaque individu lors du dernier test.

Individu A : le 11/04, on dénombre 520 LT4 / mm³ de sang (document 2). En comparant avec le graphique montrant l'évolution de la concentration des LT4 pendant une infection par le VIH (document 3), on peut dire qu'il se trouve en **phase asymptomatique** (beaucoup d'anti corps anti-VIH et peu de VIH).

Individu B : de la même manière, le 12/07 on dénombre 95 LT4/mm³ de sang ce qui signifie qu'il se trouve en **phase de SIDA déclaré.**

On voit donc que l'individu A est en phase asymptomatique de l'infection alors que l'individu B est dans une phase plus avancée, c'est-à-dire qu'il a un SIDA déclaré.

Partie II – Exercice 2 : Des débuts de la génétique aux enjeux actuels des biotechnologies (enseignement spécialité)

La famille du document 1 est à risque car elle présente 2 personnes atteintes. Comme la maladie est autosomique récessive, elles partent donc toutes les deux l'allèle délétère en deux exemplaires, ce qui signifie que les parents (génération I) la portent aussi, mais en un seul exemplaire (ils sont sains).

Soient A : l'allèle sain dominant et a : l'allèle malade récessif.

II-3 et II-7 sont malades, ils ont donc un génotype a/a

Comme leurs parents sont sains, ils sont automatiquement hétérozygote et ont le génotype A/a. Cela signifie qu'ils vont donner deux types de gamètes : A et a.

On peut alors déduire les probabilités des différents génotypes à la fécondation :

- A/A : $\frac{1}{4}$
- a/a : $\frac{1}{4}$
- A/a : $\frac{1}{2}$

Or, II-2 et II-5 ont un phénotype sain, ce qui signifie qu'ils n'ont aucune chance d'avoir le phénotype a/a. De ce fait, les probabilités pour leur génotype sont les suivantes :

- A/A : $\frac{1}{3}$
- A/a : $\frac{2}{3}$

Dès lors, la probabilité d'obtenir un gamète de génotype a est de :
 $\frac{2}{3} * \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$

La probabilité d'avoir un enfant albinos est donc de :

$\frac{1}{3} * \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$

On veut montrer que les parents II-2 et II-5 n'ont aucune chance d'avoir un enfant malade.

On réalise alors des digestions par des enzymes de restriction (Xho II et Xba I) de 3 allèles du g-ne de la tyrosinase responsable de la biosynthèse de la mélanine. On obtient des fragments qu'on sépare par électrophorèse. Cela nous permet d'identifier les allèles portés par les parents.

Pour la mère II-2.

- ➔ la digestion XhoII révèle 3 fragments (1135, 283, 172 pb)
- ➔ la digestion XbaI ne révèle qu'un fragment à 1590 pb.
- ➔ **La mère est homozygote pour l'allèle fonctionnel TYRCOD 1.**

Pour le père II-5

- ➔ la digestion XhoII révèle 4 fragments (172, 283, 564 et 571 pb)
- ➔ la digestion XbaI révèle 3 fragments à (530, 1060 et 1590 pb).
- ➔ **Le père est hétérozygote : il possède l'allèle fonctionnel TYRCOD 2 fonctionnel et l'allèle non fonctionnel TYRCOD 3.**

Comme l'albinisme est une maladie autosomique récessive, il est nécessaire d'avoir 2 allèles non fonctionnels pour être atteint.

Or un seul parent porte un seul allèle non fonctionnel de façon hétérozygote. L'enfant à naitre n'a donc aucune chance d'être albinos.