



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

SUJET « A »

Qui peut utiliser ce sujet de SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE ?

- Profil Violet **OUI** 
- Profil Jaune **OUI** 
- Profil Vert **NON** 

Exercice 1 : La maladie de Huntington, une maladie génétique affectant la commande du mouvement.

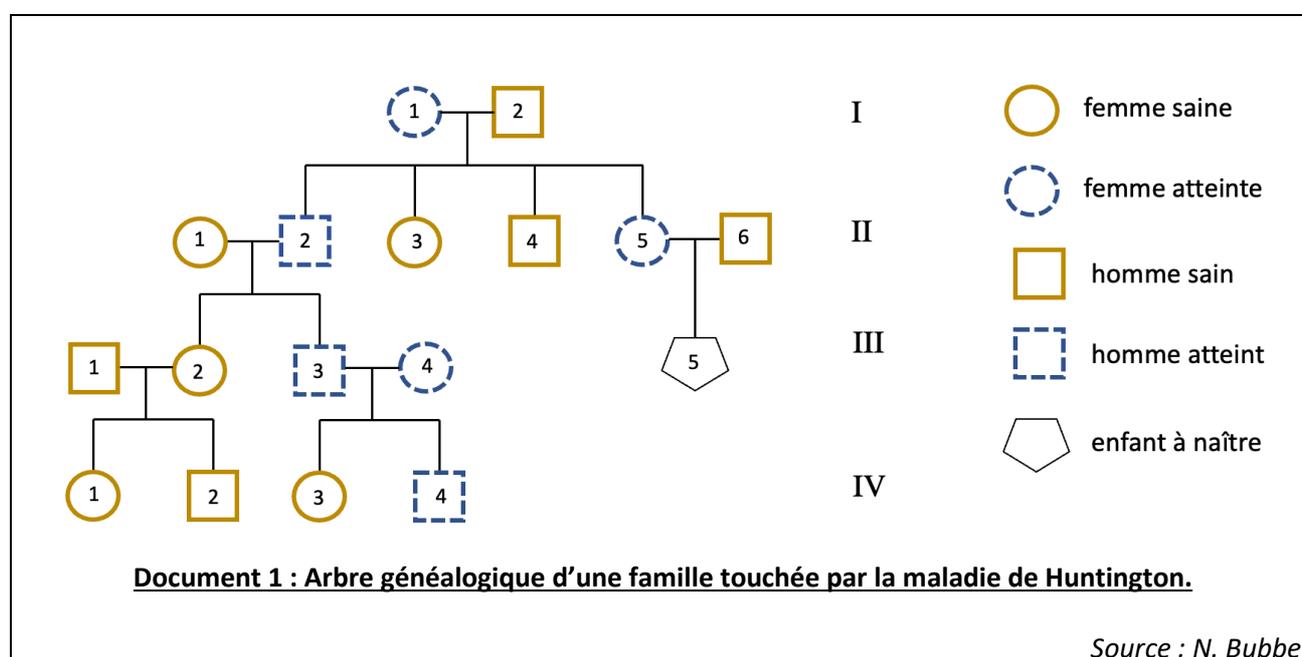
La maladie de Huntington est une pathologie qui touche le fonctionnement cérébral, et qui conduit à des troubles moteurs et cognitifs. La maladie se déclare le plus souvent entre 30 et 45 ans et évolue progressivement. Cette pathologie monogénique se transmet de manière autosomique dominante.

On notera :

- H l'allèle dominant.
- h l'allèle récessif.

La maladie de Huntington entraîne notamment une réduction du transport d'une molécule très importante appelée BDNF dans le cerveau et dont le rôle est de promouvoir la survie des neurones. Cette réduction de transport de cette molécule provoque donc chez les patients la mort des neurones dans certaines régions cérébrales.

Partie 1 : La maladie de Huntington, une maladie génétique



1. Dans l'espèce humaine, la méiose est :

- Une division cellulaire conforme à l'origine de cellules haploïdes.
- Une division cellulaire conforme à l'origine de cellules diploïdes.
- Une division cellulaire non conforme à l'origine de cellules haploïdes.
- Une division cellulaire non conforme à l'origine de cellules diploïdes.

2. Que peut-on dire d'une cellule humaine de formule chromosomique $n = 24$?

- Que c'est une cellule haploïde normale.
- Que c'est une cellule haploïde anormale.
- Que c'est une cellule diploïde normale.
- Que c'est une cellule diploïde anormale.

3. Qu'appelle-t-on une maladie « monogénique » ?

- Une maladie causée par la mutation d'un gène situé uniquement sur la paire de chromosomes 1.
- Une maladie causée par la mutation d'un seul gène.
- Une maladie causée par la mutation de gènes de prédisposition.
- Une maladie causée par la mutation d'un gène situé uniquement sur un chromosome sexuel.

4. Que signifie une transmission autosomique dominante ?

- A. Que le gène transmis est localisé sur un chromosome sexuel et que l'allèle sain est dominant.
- B. Que le gène transmis est localisé sur un chromosome sexuel et que l'allèle muté est dominant.
- C. Que le gène transmis est localisé sur un chromosome non sexuel et que l'allèle sain est dominant.
- D. Que le gène transmis est localisé sur un chromosome non sexuel et que l'allèle muté est dominant.

5. Dans le document 1, quel couple prouve que la maladie est à transmission dominante ?

- A. I-1 et I-2.
- B. II-1 et II-2
- C. III-1 et III-2
- D. III-3 et III-4

6. D'après le document 1, quel est le génotype de l'individu I-2 ?

- A. (XH // Y)
- B. (Xh // Y)
- C. (h // h)
- D. (H // h)

7. D'après le document 1, quelle est la probabilité que l'enfant à naître III-5 soit une fille atteinte de la maladie de Huntington ?

- A. 100 %.
- B. 75%.
- C. 50%.
- D. 25%.

8. Quel examen au cours de la grossesse permettrait de vérifier si l'enfant à naître III-5 est effectivement atteint de la maladie de Huntington ?

- A. Un caryotype des cellules des deux parents.
- B. Un séquençage génétique des cellules de l'enfant à naître.
- C. Un séquençage génétique des deux parents.
- D. Un caryotype des cellules de l'enfant à naître.

9. D'après le document 1, en supposant l'individu III-4 hétérozygote, quelle est la probabilité que l'individu IV-4 soit également hétérozygote ?

- A. 100 %.
- B. 75%.
- C. 50%.
- D. 25%.

10. Une mutation germinale :

- A. Affecte le génome des gamètes et peut être transmise à la descendance.
- B. Affecte le génome des gamètes et est systématiquement transmise à la descendance.
- C. Affecte le génome des cellules non reproductrices et est systématiquement transmise à la descendance.
- D. Affecte le génome des cellules non reproductrices et n'est jamais transmise à la descendance.

Partie 2 : La maladie de Huntington, une maladie cérébrale causant des troubles de la motricité.



Document 2 : Structure nerveuse observée au microscope électronique à transmission (x100000)

Source : Eduscol

11. Le réticulum sarcoplasmique :

- A. Est responsable de la production d'ATP nécessaire à la contraction musculaire.
- B. Est le lieu de stockage des ions Ca^{2+} nécessaires à la contraction musculaire.
- C. Est le lieu de stockage du glycogène musculaire.
- D. Est responsable de la synthèse des filaments d'actine et de myosine dans les cellules musculaires.

12. La fixation de l'ATP sur les têtes de myosine provoque :

- A. La fixation des têtes de myosine sur les filaments d'actine.
- B. L'activation des têtes de myosine.
- C. Le glissement des têtes de myosine sur les filaments d'actine.
- D. La séparation des têtes de myosine des filaments d'actine.

13. Quelle structure cellulaire est directement responsable de la communication nerveuse électrique ?

- A. La membrane plasmique.
- B. La mitochondrie.
- C. Les vésicules de neurotransmetteurs.
- D. Le noyau.

14. Au niveau de la synapse :

- A. Le neurone post-synaptique transmet un message électrique.
- B. Le neurone post-synaptique transmet un message chimique.
- C. Le neurone pré-synaptique transmet un message électrique.
- D. Le neurone pré-synaptique transmet un message chimique.

15. Quels neurones cérébraux sont responsables de la commande volontaire du mouvement ?

- A. Les motoneurones.
- B. Les neurones sensitifs.
- C. Les neurones pyramidaux.
- D. Les interneurones.

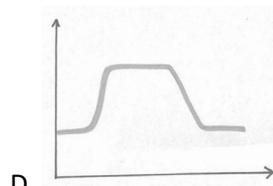
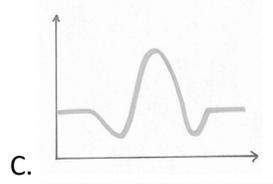
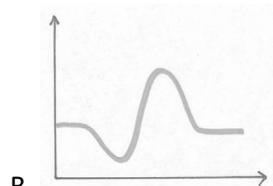
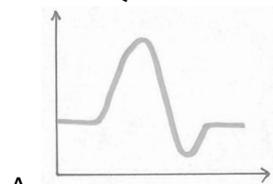
16. Dans quelle région cérébrale se situe le cortex moteur, responsable de la commande volontaire du mouvement ?

- A. Dans le lobe occipital.
- B. Dans le lobe frontal.
- C. Dans le lobe pariétal.
- D. Dans le lobe temporal.

17. La commande volontaire des mouvements de la main droite :

- A. Est émise par le cortex moteur droit et passe par la racine ventrale droite de la moelle épinière.
- B. Est émise par le cortex moteur droit et passe par la racine ventrale gauche de la moelle épinière.
- C. Est émise par le cortex moteur gauche et passe par la racine ventrale gauche de la moelle épinière.
- D. Est émise par le cortex moteur gauche et passe par la racine ventrale droite de la moelle épinière.

18. Quel schéma représente les modifications électriques liées au potentiel d'action nerveux ?



19. Comment se nomme le mécanisme permettant la libération de neurotransmetteurs dans la fente synaptique ?

- A. L'apoptose.
- B. L'endocytose.
- C. L'exocytose.
- D. La phagocytose.

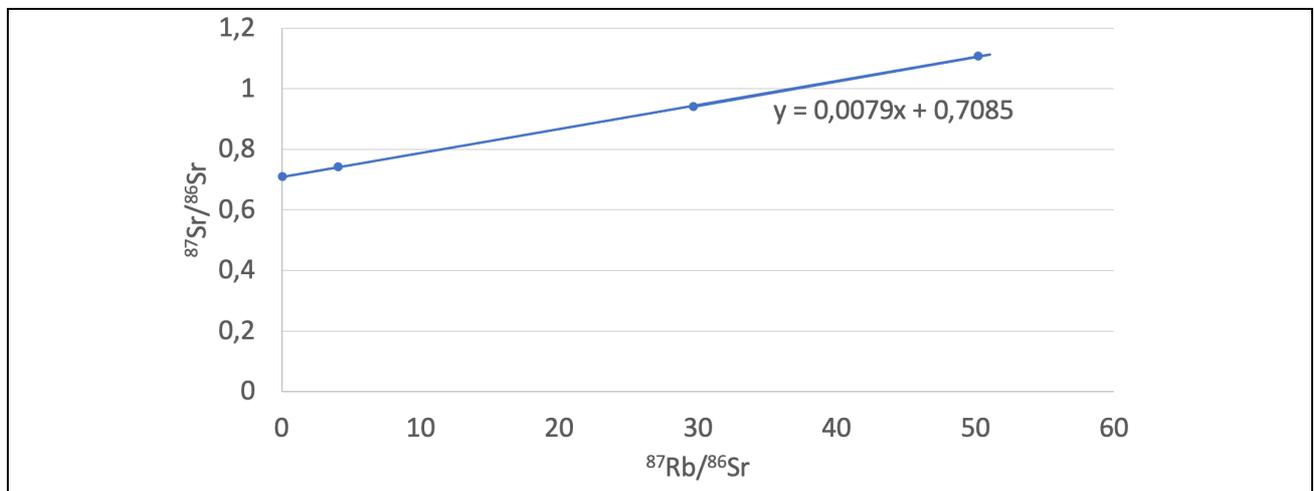
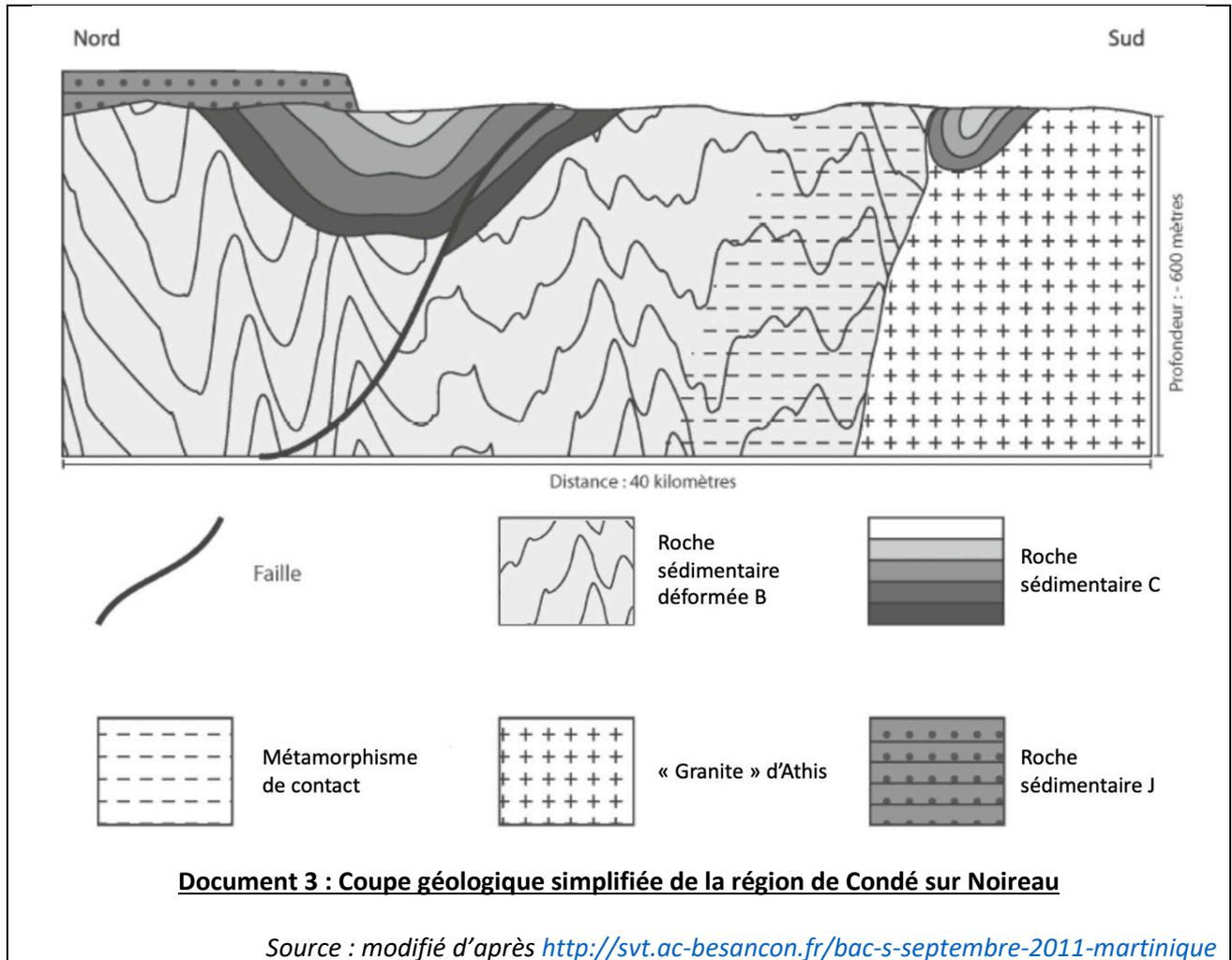
20. Comment un neurotransmetteur peut-il agir sur un neurone post-synaptique ?

- A. En émettant un signal électrique au neurone post-synaptique.
- B. En se fixant sur son récepteur spécifique dans la membrane du neurone post-synaptique.
- C. En rentrant dans le neurone post-synaptique par endocytose.
- D. En étant éliminé par des enzymes produites par le neurone post-synaptique.

21. Que représente la photographie microscopique présentée en document 2 ?

- A. Une synapse neuro-neuronique.
- B. Une synapse neuro-musculaire.
- C. La connexion dendritique d'un fuseau neuromusculaire.
- D. Le corps cellulaire d'un motoneurone.

Exercice 2 : Étude géologique du « granite » d'Athis.



Document 4 : Isochrone du « granite » d'Athis

Données :

- La constante de désintégration λ pour le couple utilisé est : $1,42 \times 10^{-11}$ années.
- On sait que $\ln(a+1) \approx a$
- L'équation permettant de déterminer « t » est :

$$t = \frac{\ln(a+1)}{\lambda}$$

Source : d'après Graviou et al., 1988

22. Quel principe permet de déterminer l'âge d'une roche à partir des fossiles qu'elle contient ?

- A. L'identité paléontologique.
- B. L'actualisme.
- C. La palynologie.
- D. L'évolutionnisme.

23. D'après le document 3, en appliquant les principes de datation relative on peut déduire que :

- A. La roche sédimentaire C est postérieure au métamorphisme.
- B. La faille est postérieure à la roche sédimentaire J.
- C. Le plissement des roches sédimentaire C est antérieur à la mise en place du « granite » d'Athis.
- D. L'intrusion du « granite » d'Athis est antérieure au métamorphisme.

24. Quel principe permet de déterminer, à partir du document 3, que le « granite » d'Athis est plus récent que les roches sédimentaires B ?

- A. Le principe de superposition.
- B. Le principe de continuité.
- C. Le principe d'inclusion.
- D. Le principe de recoupement.

25. D'après le document 3, le contact entre la roche sédimentaire J et la roche sédimentaire C est :

- A. Discordant.
- B. Normal.
- C. Concordant.
- D. Régressif.

26. D'après le document 3, jusqu'à quelle distance le métamorphisme de contact affecte-t-il la roche sédimentaire B ?

- A. 13 km.
- B. 7 km.
- C. 4 km.
- D. 2 km.

27. D'après le document 4, le rapport $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ à l'état initial est de :

- A. 0,0079.
- B. 0,7085.
- C. 1,42.
- D. 89,7.

28. Que représentent les points sur une droite isochrone ?

- A. Des échantillons issus d'un même objet géologique mais d'âges différents.
- B. Des échantillons issus de différents objets géologiques d'âges différents.
- C. Des échantillons issus d'un même objet géologique et ayant le même âge.
- D. Des échantillons issus de différents objets géologiques et ayant des âges différents.

29. La datation Rb/Sr (rubidium / strontium) repose sur :

- A. La désintégration du ^{87}Rb en ^{87}Sr .
- B. La désintégration du ^{87}Rb en ^{86}Sr .
- C. La désintégration du ^{86}Sr en ^{87}Rb .
- D. La désintégration du ^{87}Sr en ^{87}Rb .

30. Quel est l'âge approximatif du « granite » d'Athis ?

- A. 49,9 millions d'années.
- B. 55,6 millions d'années.
- C. 499 millions d'années.
- D. 556 millions d'années.

• • • FIN • • •

Ce sujet est la propriété intellectuelle exclusive du Concours Avenir. Il ne doit en aucun cas être emporté par les candidats à la fin de l'épreuve. Il doit être rendu à l'équipe surveillante en même temps que sa grille réponse associée.

STAGES PRÉPA CONCOURS AVENIR

LA MEILLEURE PRÉPA AVENIR

- Intégration des meilleures écoles
- Une préparation progressive
- Petits groupes de préparation
- Support avec différents niveaux de difficulté

 [Préparation concours Avenir](#)



STAGES PRÉPA CONCOURS AVENIR EN LIGNE

- Entraînement et préparation dans les conditions réelles
- Application mobile PrepApp gratuite
- Format où l'élève est au centre de l'attention en pédagogie différenciée

 [Stage en ligne prépa
concours Avenir](#)

