Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + SVT, veuillez visiter :
bac-maths-svt.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Sciences de la vie et de la Terre

Session 2024 • Asie • Jour 2

Code sujet **24-SVTJ2JA1** 3 h 30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Exercice 1 — Roches sédimentaires et variations climatiques du passé
1 réponses • sujet p. 2–2

Exercice 2 — Une protéine « poison » du grain de pollen
1 réponses • sujet p. 3–6

Les numéros, parties et pages renvoient au sujet original. Chaque réponse rappelle la consigne, explique la démarche et donne le résultat.

Exercice 1

7 points

Roches sédimentaires et variations climatiques du passé

Question E1-Q1

Sujet p. 2

> Montrer comment l'étude de roches sédimentaires permet de reconstituer et de dater les variations climatiques du passé. Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des expériences, des observations, des exemples pour appuyer votre exposé et argumenter votre propos.

Les roches sédimentaires et les sédiments se déposent successivement et peuvent conserver des traces des conditions du milieu au moment de leur formation. En observant leur nature, leurs structures, leurs fossiles et leur composition chimique, on peut donc reconstituer des variations climatiques. Il faut ensuite établir l'âge des différents niveaux pour replacer ces variations dans le temps. Plusieurs indices indépendants sont généralement confrontés, car un indice isolé peut avoir plusieurs interprétations.

La nature des dépôts renseigne d'abord sur les conditions climatiques. Des évaporites, formées par précipitation lorsque l'eau s'évapore fortement, indiquent généralement un milieu aride. À l'inverse, des couches de charbon résultent de l'accumulation et de la conservation de matière végétale, souvent dans des milieux marécageux humides. Des dépôts glaciaires, tels que des moraines anciennes consolidées en tillites, témoignent de la présence de glaciers. L'observation de blocs transportés par la glace puis déposés dans des sédiments marins peut également indiquer que des glaces atteignaient cette région. Ainsi, la succession de couches présentant d'abord des indices glaciaires puis des dépôts associés à un milieu plus chaud permet de proposer une évolution climatique. Cette interprétation doit tenir compte d'autres facteurs, comme le relief et la circulation de l'eau, qui influencent aussi les dépôts.

Les fossiles et les substances conservées dans les sédiments apportent d'autres informations. Par exemple, on peut prélever une carotte de sédiments lacustres, observer les pollens conservés à différents niveaux et comparer leur abondance. Le remplacement de pollens d'espèces adaptées au froid par ceux d'espèces adaptées à des conditions plus tempérées traduit une modification de la végétation compatible avec un réchauffement. Dans les sédiments marins, on peut aussi mesurer le rapport des isotopes de l'oxygène dans les coquilles calcaires de foraminifères. Des expériences de formation du carbonate à des températures connues permettent de calibrer l'influence de la température sur ce rapport. Dans les archives naturelles, la composition isotopique des coquilles dépend aussi de celle de l'eau de mer : pendant une période glaciaire, une partie de l'eau riche en isotope léger ^{16}O est stockée dans les glaces, ce qui enrichit l'océan en ^{18}O. Une variation du $\delta^{18}O$ des coquilles peut donc signaler une variation climatique, mais elle ne s'interprète pas comme une mesure de température seule : elle dépend aussi du volume des glaces. La comparaison avec d'autres indicateurs renforce la conclusion.

Pour dater les variations, on commence par établir l'ordre des dépôts. Dans une série sédimentaire non bouleversée, une couche située sous une autre est en général plus ancienne : c'est le principe de superposition. Des fossiles caractéristiques peuvent permettre de corréler des couches de régions différentes et de leur attribuer un âge relatif. On peut obtenir un âge chiffré en datant, par une méthode radiométrique adaptée, des minéraux de cendres volcaniques intercalées dans les sédiments ; les dépôts situés entre des niveaux volcaniques datés sont ainsi encadrés dans le temps. Dans certains lacs, les alternances saisonnières forment des varves : lorsque chaque dépôt annuel est conservé et identifiable, leur comptage fournit une chronologie. Le carbone 14 peut dater certains restes organiques relativement récents, mais ne permet pas de dater directement des roches très anciennes.

Ainsi, les roches sédimentaires constituent des archives successives : leurs faciès, leurs fossiles et leurs caractéristiques physico-chimiques renseignent sur les climats passés, tandis que la stratigraphie, les fossiles repères, le comptage de dépôts annuels et les datations radiométriques permettent d'établir leur ordre et, lorsque les méthodes le permettent, leur âge. Croiser plusieurs indices climatiques et plusieurs méthodes de datation rend la reconstitution plus fiable.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'étude conjointe des faciès, des fossiles et des indicateurs physico-chimiques des roches sédimentaires permet de reconstituer les variations climatiques. La stratigraphie, les fossiles repères, les dépôts annuels et les datations radiométriques permettent d'en établir l'ordre et, lorsque les méthodes le permettent, l'âge.

Exercice 2

8 points

Une protéine « poison » du grain de pollen

Question E2-Q1

Sujet p. 3, 4, 5, 6

> Expliquer les différences entre les proportions attendues et les proportions obtenues à la génération F2. Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances utiles.

1. Génotypes et proportions attendues sans sélection des gamètes

D'après le document 1, Shahdara est de génotype AP−//AP− et ne possède pas le gène PK, tandis que Mr-0 est AP+ PK//AP+ PK. Les deux variétés étant des lignées pures, leur croisement produit des hybrides F1 AP+ PK//AP−. Le document précise qu'aucun crossing-over n'est considéré possible entre AP et PK : les deux types de gamètes des F1 sont donc AP+ PK et AP−.

Si ces gamètes sont produits et participent à la fécondation en proportions égales, le croisement F1 × F1 donne, selon les règles de ségrégation des allèles, 1/4 AP−//AP−, 1/2 AP+ PK//AP− et 1/4 AP+ PK//AP+ PK. Pour 178 descendants, cela correspond à 44,5, 89 et 44,5 plants attendus, soit les proportions 25 %, 50 % et 25 % indiquées dans le document 2b.

2. Écart entre les résultats attendus et les résultats obtenus

Génotype F2	Proportion attendue	Nombre obtenu	Pourcentage obtenu
AP−//AP−	25 %	18	10 %
AP+ PK//AP−	50 %	87	49 %
AP+ PK//AP+ PK	25 %	73	41 %
Total	100 %	178	100 %

La classe AP−//AP− est donc moins fréquente qu'attendu, alors que la classe AP+ PK//AP+ PK est plus fréquente. La proportion d'hétérozygotes est proche de la valeur attendue.

3. Un effet du poison PK sur la survie des pollens

Le document 3 montre des grains de pollen arrondis chez les deux variétés parentales et des grains malformés chez les hybrides F1 ; le document indique que ces grains malformés avortent avant maturité. Le document 4 fournit un mécanisme possible : chez un F1, le gène PK est présent dans la cellule mère des pollens et la protéine PK se retrouve dans tous les grains formés après méiose. Cette protéine nuit à leur développement et réduit leur chance de survie. Ainsi, même les grains qui n'ont pas hérité du chromosome portant PK sont exposés au poison.

4. L'allèle AP+ protège mieux les grains contre PK

Selon le document 5, la protéine AP est produite après la méiose. Chez Mr-0, quand AP est produite, l'image présente principalement des grains gris, définis comme viables ; quand AP n'est pas produite, on observe davantage de grains noirs, définis comme non viables. Cette comparaison soutient l'hypothèse que la protéine AP protège les grains de pollen contre l'action de PK.

Le document 6 montre que les protéines AP des deux variétés diffèrent notamment aux acides aminés 101 et 105, qui jouent un rôle clé dans l'interaction avec PK : l'AP de Mr-0 porte Asp et Arg, tandis que celle de Shahdara porte Val et Cys. Ces différences sont compatibles avec une capacité différente à interagir avec

PK. Elles ne constituent toutefois pas, à elles seules, une mesure directe de l'efficacité de l'AP de Shahdara comme antidote.

5. Conséquence sur la transmission et les génotypes F2

Dans un F1, les grains ayant reçu AP+ peuvent produire AP après la méiose et sont donc susceptibles d'être mieux protégés contre PK. Ceux ayant reçu AP− ne produisent pas l'AP+ protectrice et ont une probabilité moindre de survivre jusqu'à la fécondation. Les pollens AP− participent alors moins souvent à la formation des descendants que les pollens AP+ PK. Cette sélection des gamètes mâles peut expliquer la sous-représentation des descendants AP−//AP− et la surreprésentation des AP+ PK//AP+ PK. Si l'on suppose que les gamètes femelles ne sont pas affectés et conservent des proportions égales, la proportion d'hétérozygotes reste proche de 50 %, puisqu'ils peuvent être formés par l'un ou l'autre sens d'association des deux types de gamètes.

Les résultats du document 2b sont cohérents avec cette explication : 18 descendants AP−//AP− (10 %) au lieu de 25 % attendus, 73 AP+ PK//AP+ PK (41 %) au lieu de 25 %, et 87 hétérozygotes (49 %) au lieu de 50 %. Les documents ne donnent pas le taux exact de survie de chaque type de pollen ; ils permettent donc d'expliquer le sens du biais, mais pas d'en calculer précisément l'intensité.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les F1 sont AP+ PK//AP−. Tous leurs grains de pollen reçoivent la protéine poison PK, mais seuls ceux qui héritent de AP+ peuvent produire après la méiose l'AP susceptible de les protéger. Les pollens AP− survivent donc moins souvent et contribuent moins aux fécondations. Cette sélection des pollens explique les proportions F2 observées : 10 % de AP−//AP− au lieu de 25 %, 41 % de AP+ PK//AP+ PK au lieu de 25 %, et une proportion d'hétérozygotes proche de l'attendu (49 % au lieu de 50 %). Les différences entre les protéines AP de Mr-0 et de Shahdara aux acides aminés 101 et 105 sont compatibles avec un rôle protecteur différent, sans que le document 6 le démontre directement.

Sujet : https://www.sujetdebac.fr/annales-pdf/2024/spe-sciences-vie-terre-2024-asie-2-sujet-officiel.pdf
© FormaV EI • Proposition de correction, distincte d'un corrigé officiel.

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.