



**BIOLOGY.  
OLYMPIAD.CH**

BIOLOGIE-OLYMPIADE  
OLYMPIADES DE BIOLOGIE  
OLIMPIADI DELLA BIOLOGIA

**1. tour 2023**



Voici le questionnaire du premier tour des **Olympiades Suisses de Biologie OSB 2023**. Ce tour sert à la qualification à la semaine de préparation, ainsi qu'aux deux prochains tours des OSB. C'est ainsi le premier pas vers la participation aux Olympiades Internationales de Biologie IBO 2023 qui auront lieu l'année prochaine à **Abou Dabi, Émirats arabes unis** ! La participation est réservée aux élèves des gymnases suisses **nés après le 1er juillet 2003 et qui n'obtiendront pas leur maturité avant janvier 2023**. Nous contacterons les 120 meilleurs candidats jusqu'au à la mi-octobre 2022 pour les inviter à la semaine de préparation qui aura lieu du du 13 novembre au 20 novembre 2022 à Reconvilier. L'examen dure **90 minutes sans pause. Il est interdit d'utiliser des moyens auxiliaires**. Le questionnaire doit obligatoirement être rendu à la fin de l'examen.

**Bonne chance !**

## Directive relative à la protection des données 1er tour

La présente directive définit à quelles fins – les Olympiades de Biologie et les Olympiades de la Science (association faitière) – utilisent tes envois, coordonnées et photos et quelles données nous pouvons publier et transmettre à des tiers. En cas de questions ou d'incertitudes, envoie-nous un e-mail à l'adresse [biology@olympiad.ch](mailto:biology@olympiad.ch).

### Données d'inscription

Lors de ta participation, nous te demandons d'indiquer tes données personnelles (par exemple ton nom, ta date de naissance, ton sexe, ton adresse, ton domicile, ton adresse e-mail, ton numéro de téléphone\*, tes connaissances linguistiques, ton école, ton professeur). Si tu souhaites rester anonyme, tu peux convenir avec ton professeur d'un pseudonyme que tu pourras utiliser à la place de ton nom. Nous utilisons tes données aux fins suivantes :

### Contact

Avant, pendant mais aussi après ta participation, nous t'envoyons par e-mail ou par la poste des informations. Si, ultérieurement, tu ne souhaites plus recevoir d'e-mails ou des lettres de notre part, n'hésite pas à nous en informer.

### Ecoles

Nous te demandons des informations au sujet de ton école et de ton enseignant-e afin de pouvoir leur faire parvenir notre matériel d'information les années suivantes. Nous enverrons également à ton enseignant-e une lettre indiquant les notes et les rangs des participant-es de ta classe.

### Médias

Nous ne transmettons tes coordonnées (adresse de domicile, numéro de téléphone et adresse e-mail) aux médias que sur ton autorisation explicite.

### Tiers

En collaboration avec notre fournisseur et hôte Internet, nous nous efforçons de conserver tes données en lieu sûr et de protéger au mieux notre site Internet et nos bases de données contre l'accès par des tiers et les abus. Tes données ne sont transmises qu'à des tiers dignes de confiance qui contribuent directement à l'exécution de nos tâches (par ex. partenaires de projet, partenaire de newsletter ou imprimerie pour les envois postaux). En dehors de cela, nous ne transmettons pas tes données à d'autres tiers, par exemple à nos partenaires, sans ton accord explicite.

### Données des compétitions

Nous enregistrons les résultats et tous les examens écrits dans nos archives internes. Nous ne publions pas tes réponses d'examens, mais nous nous réservons le droit d'en utiliser un extrait à des fins d'entraînement interne.

### Modifications

Nous nous réservons le droit de modifier la présente directive une fois par an. Toutefois, nous n'étendons pas ultérieurement le domaine d'application des données déjà saisies.

Berne, juillet 2020

## Conditions de participation 1er tour

### Conditions de participation

Tout le monde (élèves, enseignant-es, etc.) peut participer au premier tour des Olympiades de Biologie. Toutefois, la participation aux autres événements et tours n'est possible que pour les élèves :

- qui fréquentent une école en Suisse ou dans la Principauté de Liechtenstein (gymnase, école professionnelle, école secondaire, école internationale, etc.),
- qui n'auront pas 20 ans avant le 1er juillet;
- qui n'auront pas le diplôme de maturité avant le prochain 1er janvier;
- qui n'ont pas déjà participé aux Olympiades de Biologie dans un autre pays.

Les Olympiades de Biologie peuvent autoriser la participation dans des cas exceptionnels justifiés.

### Admissions et évaluation

Les décisions des Olympiades de Biologie et leurs bénévoles au sujet des admissions et des évaluations sont définitives. L'examen par des tiers ou des tribunaux est exclu.

### Travaux et droits d'utilisation

Les participant-es cèdent aux Olympiades de Biologie tous les travaux issus du coaching ainsi que des concours nationaux et internationaux. Les participant-es cèdent le droit d'utiliser les travaux aux Olympiades de Biologie sans frais et de manière illimitée dans le temps et l'espace. Les Olympiades de Biologie garantissent dans la mesure du possible que l'auteur-e soit mentionné-e en cas de publication de travaux

### Renvoi et exclusion

Les participant-es ne respectant pas les règles ou se comportant de manière inappropriée peuvent être renvoyé-es d'événements et entièrement exclu-es de toute autre participation.

### Limitation de la responsabilité

Les Olympiades de Biologie et ses partenaires déclinent toute responsabilité contractuelle selon l'étendue admise par la loi.

### Droit applicable et for juridique

Les relations entre les participant-es et les Olympiades de Biologie sont soumises au droit suisse. Le for juridique est Berne.

Berne, juillet 2020

# Manuel

## Biologie cellulaire et biochimie

I. Il s'agit d'une question pour laquelle il faut choisir la bonne réponse. Si tu colories plusieurs réponses, tu n'obtiens pas de points. Sur la feuille de réponses, ce type de question se présente ainsi (la réponse B est marquée comme correcte) :

I.	A	B	C	D
	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

II. Dans ce type de question, tu dois évaluer pour chaque affirmation si elle est vraie ou fausse. Si tu colories les deux cercles (vrai et faux) pour une affirmation, tu n'obtiens pas de points. La plupart du temps, ce type de question est caractérisé par cette formulation : « Pour chacune des affirmations suivantes ... indique si elle est vraie ou fausse ». Sur la feuille de réponses, ce type de question se présente ainsi (les réponses A, C et D sont marquées comme correctes, B comme fausse) :

II.	A	B	C	D
V	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
F	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

III. Remplis les cercles sur la feuille de réponse, n'utilise pas de stylo marqueur, c'est à peine lisible pour le programme de correction. D'éventuelles corrections doivent être claires ; si ta réponse n'est pas évidente, tu n'auras pas de points.

**1. Pour chacune des affirmations suivantes au sujet du réticulum endoplasmique (RE), indique si elle est vraie ou fausse.**

- A. Les ribosomes liés à la membrane du RE produisent des protéines pour le cytoplasme.
- B. C'est dans le RE que sont stockés les ions calcium.
- C. Le RE a une partie lisse et une partie rugueuse.
- D. Le RE échange des vésicules avec l'appareil de Golgi.

**2. Pour chacune des affirmations suivantes au sujet de la contraction musculaire, indique si elle est vraie ou fausse.**

- A. La contraction musculaire est déclenchée par l'afflux d'ions magnésium.
- B. La myosine possède des boucles de liaison à l'ATP.
- C. Les filaments d'actine et de myosine sont impliqués dans la contraction musculaire.
- D. Une myofibrille est constituée de plusieurs fibres musculaires.

**3. Pour chacune des affirmations suivantes au sujet des organites cellulaires, indique si elle est vraie ou fausse.**

- A. Le réticulum endoplasmique rugueux est recouvert de lysosomes.
- B. Les ribosomes ont une membrane cellulaire simple.
- C. Les chloroplastes sont importants pour la photosynthèse des plantes.
- D. Les mitochondries possèdent leur propre ADN.

**4. Les virus ne sont pas considérés comme des êtres vivants, mais ils ont tout de même quelques caractéristiques communes avec les êtres vivants. Pour chacune des caractéristiques suivantes, indique si elle est présente (vrai) ou non (faux) chez les virus.**

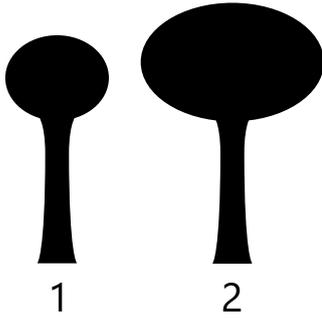
- A. Production d'énergie par la respiration
- B. Structure composée de plusieurs cellules
- C. Patrimoine génétique propre
- D. Déplacement autonome

5. Pour chacune des fonctions suivantes, indique si elle peut être réalisée ou non par une protéine.
- Stockage d'informations génétiques
  - Catalyse de réactions chimiques
  - Transport de molécules
  - Dégradation d'autres protéines
6. La réaction en chaîne par polymérase à transcription inverse (RT-PCR) est une méthode de biologie moléculaire au cours de laquelle l'ARN est transformé en ADN et amplifié par PCR. Pour chacune des applications suivantes, indique si elle peut être réalisée par RT-PCR (correct) ou non (incorrect).
- Examiner si deux échantillons d'ADN différents proviennent de la même personne.
  - Générer une séquence de protéines à partir d'ARNm.
  - Générer une molécule d'ARN à partir d'une séquence d'ADN connue.
  - Produire une molécule d'ADN sans introns non codants à partir d'ARNm eucaryote.
7. Les bactéries se distinguent des cellules animales à bien des égards. Pour chacun des éléments suivants, indique s'il est présent (vrai) ou non (faux) dans une cellule bactérienne.
- paroi cellulaire
  - mitochondrie
  - ribosome
  - noyau cellulaire
8. La phosphofructokinase (PFK) est une enzyme qui régule la production d'ATP lors de la dégradation du glucose. S'il y a suffisamment d'ATP à disposition, l'ATP inhibe la PFK. Pour ce faire, l'ATP se lie à la PFK en dehors du centre actif. Cette liaison modifie la structure 3D de l'enzyme, de sorte que le substrat ne peut plus se lier. Si l'ATP se détache du PFK, l'enzyme redevient active. De quel type de régulation s'agit-il?
- Inhibition de la synthèse des protéines.
  - Inhibition allostérique.
  - Inhibition compétitive.
  - Inhibition irréversible.
9. Les lysosomes sont des organites séparés du cytosol par une membrane chez les cellules eucaryotes. Ils contiennent des enzymes digestives et ont un pH acide à l'intérieur de la membrane. Leur fonction est de décomposer les biopolymères. Supposons que tous les lysosomes d'une cellule éclatent soudainement. Quelles seraient les conséquences possibles? Pour chacune des affirmations suivantes, indique si elle est correcte ou fautive.
- La cellule éclate en raison de l'augmentation de la pression osmotique.
  - L'ADN dans les chloroplastes est dégradé.
  - Le pH dans le cytoplasme diminue.
  - Les protéines, les lipides et les polysaccharides du cytoplasme sont dégradés.
10. Pour chacun des processus suivants, indique s'il a lieu (vrai) ou non (faux) dans le noyau cellulaire.
- Réplication de l'ADN
  - Traduction d'ARNm
  - Transcription de gènes
  - Transcription de l'ADN mitochondrial
11. Pour chacune des affirmations suivantes au sujet des glucides, indique si elle est vraie ou fautive.
- Un hexose (par exemple le fructose) est composé de six atomes de carbone.
  - La membrane cellulaire des cellules végétales est composée de cellulose.
  - Les glucides ont la formule brute générale  $C_nH_{2*n}O_n$ .
  - Un disaccharide est composé de deux monosaccharides.
12. Les légumes peuvent être conservés dans une solution de vinaigre afin de les préserver. Évalue la justesse des propositions suivantes.
- Le vinaigre rend la respiration cellulaire bactérienne plus difficile.
  - Le pH du vinaigre empêche la croissance de nombreuses bactéries.
  - Le vinaigre constitue un milieu hypertonique.
  - Le vinaigre rend la respiration cellulaire des champignons plus difficile.

## Physiologie et anatomie végétale

13. Les cellules végétales se distinguent des cellules animales à plusieurs égards. Pour chacune des affirmations suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.
- A. La vacuole des cellules végétales est responsable de la photosynthèse.
  - B. La cellule végétale contient des mitochondries.
  - C. Les cellules végétales possèdent une paroi cellulaire.
  - D. Les cellules végétales et animales possèdent toutes deux des chloroplastes.
14. Tu mets une pomme pas encore mûre et un citron mûr dans un sac en plastique. Après quelques jours au soleil, la pomme est mûre. Quelle est l'explication la plus probable ?
- A. Le citron a infecté la pomme avec un champignon.
  - B. Le citron a sécrété une hormone gazeuse.
  - C. La pomme a donné de l'acide au citron.
  - D. Le soleil a provoqué des cassures de brins d'ADN dans la pomme.
15. De nombreuses plantes forment des symbioses avec des champignons, appelées mycorhizes. La plante reçoit alors des substances minérales du champignon. Laquelle des substances suivantes la plante fournit-elle au champignon en échange ?
- A. protéines
  - B. vitamines
  - C. hydrates de carbone
  - D. chlorophylle
16. Après avoir mis des feuilles de salade coupées dans la sauce à salade, elles se fanent. Pour chacune des affirmations suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.
- A. Le vinaigre dans la sauce à salade est fortement osmotiquement actif.
  - B. L'huile dans la sauce à salade est fortement osmotiquement active.
  - C. Après un jour, toute l'eau de la salade est passée dans la sauce.
  - D. Les parois cellulaires de la laitue sont détruites.
17. Pour chacune des adaptations suivantes, indique si elle aide une plante en manque d'eau à minimiser la perte d'eau (vrai) ou non (faux).
- A. Ouvrir les stomates
  - B. Orientation des feuilles parallèlement aux rayons du soleil
  - C. Cuticule plus épaisse
  - D. Augmentation de l'activité photosynthétique
18. La fraise des bois (*Fragaria vesca*) peut se multiplier de manière asexuée par des stolons (ce qu'on appelle la multiplication végétative). Dans ce cas, un rejet pousse horizontalement en dessus du sol, et forme ensuite des racines qui devient indépendant de la plante d'origine. Pour chacune des affirmations suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.
- A. Une méiose a lieu avant la formation d'un stolon.
  - B. La multiplication végétative est surtout utile pour s'adapter à des conditions environnementales qui changent rapidement.
  - C. La multiplication végétative augmente la diversité génétique.
  - D. Les plantes qui se multiplient de manière végétative sont particulièrement résistantes aux maladies.
19. Les plantes produisent différents polymères qui ont des fonctions différentes. Pour chacune des affirmations suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.
- A. L'amidon est une molécule de stockage du glucose.
  - B. L'amidon est fortement osmotiquement actif.
  - C. La cellulose et l'amidon sont dégradés par les mêmes enzymes.
  - D. La lignine est un composant important du bois.
20. Les plantes possèdent différents vaisseaux pour le transport de la matière. Dans le xylème, l'eau est aspirée vers le haut comme dans un tuyau. Dans le phloème, les sucres sont transportés et distribués de manière spécifique, généralement des feuilles vers les racines. Pour chacune des affirmations suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.
- A. Le phloème est composé de tissus morts.
  - B. Des bulles de gaz dans le xylème peuvent empêcher le flux d'eau.
  - C. Le mouvement de l'eau dans le xylème est alimenté par l'évaporation de l'eau au niveau des feuilles.
  - D. Lors de la germination d'un rhizome, des sucres sont transportés par le phloème vers les feuilles.

21. Les deux arbres représentés ci-dessous appartiennent à la même espèce et ont le même âge, mais poussent dans des habitats différents. Pour chacune des affirmations suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.



- A. Les deux arbres possèdent le même nombre de branches.
- B. Il est possible que les deux arbres soient génétiquement identiques.
- C. L'arbre 2 souffre probablement de stress hydrique.
- D. L'arbre 1 pousse probablement dans une forêt.

## Anatomie et physiologie animale

22. Au cours de l'évolution se sont développés différents systèmes d'échanges de gaz. Les amphibiens absorbent l'oxygène essentiellement par la peau. Chez les mammifères, les échanges de gaz se produisent dans les poumons. Indique pour chacune des affirmations suivantes si elle est correcte (vrai) ou non (faux).

- A. Les poumons des mammifères se sont développés à partir de la peau des amphibiens.
- B. Les échanges de gaz par la respiration cutanée sont basés sur la diffusion.
- C. Les échanges de gaz dans les poumons sont basés sur la diffusion.
- D. L'endurance est plus limitée chez les amphibiens que chez les mammifères.

23. Les libellules du genre *Meganeura* vivaient il y a environ 300 millions d'années et avaient une envergure des ailes qui pouvait aller jusqu'à 70 centimètres. Les plus grosses libellules qui vivent aujourd'hui ont une envergure de 20 centimètres. Quelle est la raison la plus plausible qui expliquerait que les insectes sont aujourd'hui beaucoup plus petits qu'il y a 300 millions d'années?

- A. Un taux d'oxygène atmosphérique plus bas
- B. Une humidité atmosphérique plus haute
- C. Une plus grande exposition au soleil
- D. Un climat mondial plus froid que durant la préhistoire

24. Lesquels des organes et tissus suivants produisent-ils des hormones (vrai) et lesquels non (faux)?

- A. Glandes surrénales
- B. Hypophyse
- C. Cornée
- D. Pancréas

25. Indique pour chacune des affirmations suivantes s'il s'agit d'un avantage du métabolisme homéotherme (vrai) ou non (faux).

- A. Meilleure adaptation aux changements climatiques
- B. Basse consommation d'énergie
- C. Moins de prédateurs
- D. Mobilité indépendante de la température extérieure

26. Malheureusement, tu es un peu maladroit à la cuisine et tu te coupes avec un couteau de cuisine. Indique pour chacune des affirmations suivantes si elle est vraie ou fausse.

- A. La température de ta main augmente.
- B. Des messages proinflammatoires sont libérés.
- C. Le mécanisme de coagulation du sang est activé.
- D. Les artères de ta main se dilatent.

27. Un thrombus (caillot de sang) s'est formé dans la jambe d'un homme après un long trajet en voiture. Dès que l'homme se lève, le caillot se détache et se déplace dans le système circulatoire sous forme d'embolie. Indique pour chacun des chemins suivants s'il pourrait être anatomiquement emprunté par l'embolie avant de traverser l'aorte.

- A. Veine de la jambe -> oreillette droite -> artère pulmonaire
- B. Veine du bassin -> oreillette gauche -> veine pulmonaire
- C. Veine du foie -> ventricule gauche -> cerveau
- D. Ventricule droit -> veine pulmonaire -> oreillette gauche

28. Le sang est constitué de différents types de cellules. Indique pour chacune des affirmations suivantes si elle vraie ou fausse.

- A. Les globules blancs sont le type de cellules le plus fréquent dans le sang.
- B. Les plaquettes jouent un rôle important dans la formation des thrombus (caillots sanguins).
- C. Les globules rouges sont responsables de l'approvisionnement des tissus en oxygène.
- D. Les lymphocytes B font partie du système immunitaire acquis (spécifique).

29. Tu manges un morceau de pain qui va maintenant être digéré par ton corps. Indique pour chacune des affirmations suivantes si elle est juste ou fausse.

- A. Dans la bouche a lieu une digestion mécanique et enzymatique du pain.
- B. L'eau du bol alimentaire est résorbée en grande partie dans l'intestin grêle.
- C. Dans le duodénum, le morceau de pain rencontre des enzymes digestives provenant du pancréas.
- D. Le pain est digéré en grande partie dans le gros intestin.

30. Lors de paraplégie, la moelle épinière est partiellement ou parfois entièrement sectionnée. Les patients ne peuvent plus bouger leurs jambes à leur volonté. Mais souvent les réflexes dans les jambes sont encore intacts. Pourquoi ?

- A. Les neurones impliqués sont commandés par le tronc cérébral.
- B. Les neurones impliqués sont couplés localement dans la moelle épinière (arc réflexe).
- C. Les neurones impliqués sont plus robustes que les neurones moteurs.
- D. Les neurones impliqués passent par la cavité abdominale pour atteindre le cerveau (système nerveux ventral).

31. Indique pour chacune des affirmations suivantes concernant le placenta si elle est vraie ou fausse.

- A. Dans le placenta, le sang du fœtus se mélange avec celui de la mère.
- B. Le placenta ne produit pas d'hormones.
- C. Le placenta est imperméable aux anticorps.
- D. Le placenta sert à l'échange de substances.

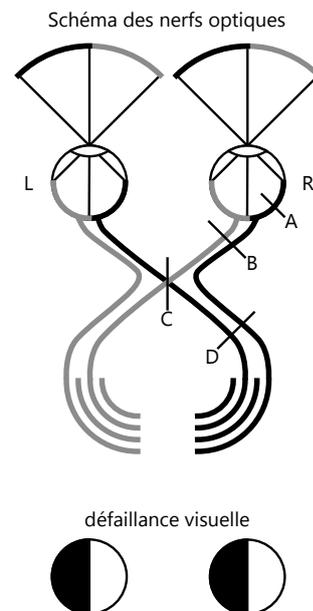
32. Daniel court un triathlon par 35°C. Après une heure de course, il se met tout à coup à souffrir d'une crampe à la jambe. Indique pour chacune des affirmations suivantes si elle est vraie ou fausse.

- A. Daniel a trop peu de sel dans le sang.
- B. Daniel devrait manger beaucoup de sucre au prochain poste de ravitaillement.
- C. A une température plus basse, sa crampe se serait produite moins rapidement.
- D. Daniel a simplement des courbatures.

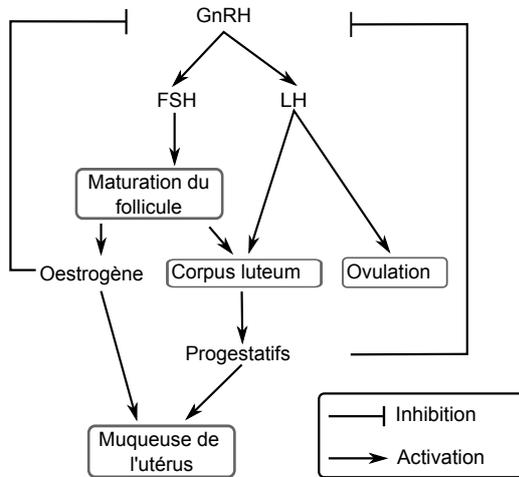
33. Indique pour chacune des affirmations suivantes concernant les gamètes humaines (spermatozoïdes et ovules) si elle est vraie ou fausse.

- A. La spermatogenèse n'a lieu que jusqu'à ce que l'homme atteigne la ménopause.
- B. La première division (méiose I) des ovules chez la femme est déjà terminée à sa naissance.
- C. La spermatogenèse a lieu dans les testicules, car la température y est un peu plus basse que dans le reste du corps.
- D. La première division (méiose I) des spermatozoïdes chez l'homme est déjà terminée à sa naissance.

34. Le graphique ci-dessous est une représentation schématique des nerfs optiques avec leurs champs visuels correspondants. En dessous est représentée la défaillance visuelle d'un patient. La personne a perdu la vue pour les zones noires. A quels endroits (A-D) les nerfs de ce patient sont-ils endommagés ?



35. La pilule contraceptive contient des oestrogènes et des progestatifs. Dans le graphique sont représentés schématiquement les voies de signalisation des hormones sexuelles féminines. Indique pour chacune des affirmations suivantes, si elle est correcte (vrai) ou non (faux) pour une femme qui prend la pilule.



- A. La muqueuse de l'utérus (endomètre) ne se forme plus.
- B. L'ovulation est empêchée.
- C. La sécrétion de l'hormone folliculo-stimulante (FSH) est inhibée.
- D. Le follicule mature quand même.
36. Le cachalot (*Physeter macrocephalus*) est un mammifère et vit dans la mer. Lorsqu'il cherche de la nourriture, il peut rester jusqu'à 100 minutes sous l'eau. Indique pour chacune des caractéristiques suivantes si elle aide le cachalot lorsqu'il plonge (vrai) ou non (faux).
- A. Augmentation du taux d'hémoglobine dans le sang
- B. Récupération d'oxygène à partir de CO<sub>2</sub>
- C. Métabolisme réduit durant la plongée
- D. Respiration supplémentaire par les branchies

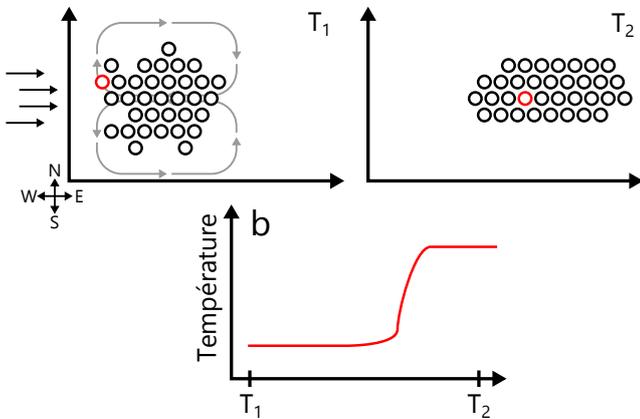
## Comportement

37. Le cannibalisme filial (un animal adulte mange ses petits) est un comportement rare du règne animal. Dis pour chacune des propositions suivantes si elle est vraie ou fausse.
- A. Le cannibalisme filial est plus courant chez les espèces qui donnent du soin à la couvée.
- B. Le cannibalisme filial permet de récupérer une partie de l'investissement énergétique d'un petit.
- C. Le cannibalisme est plus courant si l'environnement n'est pas favorable.
- D. Le cannibalisme augmente la diversité génétique.
38. Les bourdons terrestres (*Bombus terrestris*) ont des relations mutualistes avec différentes plantes à fleurs : les bourdons transportent d'une part le pollen d'une fleur à l'autre et pollinise ainsi les plantes, et le pollen leur sert d'autre part de source de nourriture. Si le pollen vient à manquer, les ouvrières utilisent leur trompe et leurs mandibules pour faire des trous dans les feuilles des plantes qui pourraient potentiellement leur procurer du pollen. Les plantes réagissent à ce dommage en fleurissant jusqu'à 30 jours plus tôt que ce qu'elles feraient normalement. Les bourdons qui ont été élevés en laboratoire sans plante montrent également ce comportement de dégradation des feuilles lorsqu'ils sont confrontés à un manque de pollen par la suite. Indique pour chacune des affirmations suivantes si elle est vraie ou fausse.
- A. La sélection naturelle s'applique sur ce comportement.
- B. La dégradation des feuilles par les bourdons correspond à un comportement instinctif.
- C. Il est probable que l'intensité de dégradation de la feuille augmente avec le manque de pollen.
- D. La floraison précoce des plantes après leur dégradation est un exemple de comportement appris.

39. Les oeufs des anguilles européennes (*Anguilla anguilla*) éclosent dans l'Atlantique, proche des Bahamas. Elles migrent ensuite en Europe, quittent la mer et grandissent jusqu'à leur taille adulte dans les eaux douces. C'est seulement des années après qu'elles retournent dans l'Atlantique pour déposer leurs oeufs, respectivement leur sperme, et y mourir avant l'éclosion de la génération suivante. Indique pour chacune des affirmations suivantes si elle est vraie ou fausse.

- A. Le conditionnement classique pourrait jouer un rôle dans le comportement de migration de l'anguille européenne.
- B. Le comportement de migration de l'anguille européenne est probablement acquis.
- C. Le comportement de migration de l'anguille européenne est probablement déterminé génétiquement.
- D. Le comportement de migration de l'anguille européenne est un comportement instinctif.

40. Les manchots empereurs (*Aptenodytes forsteri*) forment de grandes colonies en Antarctique. Afin de se tenir chaud, ils se serrent les uns contre les autres. La forme de la colonie change ainsi en fonction de la direction du vent. Dans le graphique ci-dessous est représentée une de ces modifications. Indique pour chacune des affirmations suivantes si elle est vraie ou fausse.



- A. La température de l'environnement du manchot marqué en rouge correspond à la variation de température du graphe c.
- B. Tous les manchots profitent de ce comportement.
- C. On mesurerait la même température 10 m à l'ouest de la colonie que 10 m à l'est de la colonie.
- D. Quand le vent tourne et vient désormais de l'est, la colonie se tourne vers l'ouest.

## Génétique et évolution

41. Gregor Mendel a mené des expériences de croisements avec des plants de pois *Pisum sativum*. Il observa alors que lors d'un croisement d'une plante à des fleurs rouges avec une plante à fleurs blanches, tous les descendants avaient des fleurs rouges. Quelle affirmation correspond le mieux à cette observation ?

- A. Lors d'un croisement de deux individus homologues, tous les descendants directs sont identiques.
- B. La couleur des fleurs des descendants ne peut pas être déduite à partir de la couleur des fleurs des parents.
- C. Les descendants avec le même phénotype apparaissent dans un certain rapport.
- D. Lors d'un croisement, toutes les caractéristiques sont héritées de manière indépendante.

42. Le système des groupes sanguins ABo est déterminé par les trois allèles IA, IB et Io. IA et IB sont dominants par rapport à Io. Un enfant a le groupe sanguin A et sa mère a le groupe sanguin o. Quels sont les groupes sanguins possibles pour le père ?

- A. B
- B. AB
- C. A
- D. o

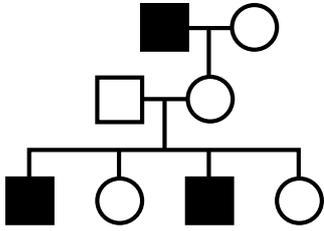
43. La phénylcétonurie est une maladie métabolique génétique. A cause du déficit de l'enzyme phénylalanine hydroxylase, la phénylalanine ne peut plus être transformée en tyrosine. A quel type d'hérédité t'attends-tu pour cette maladie ?

- A. autosomale récessive
- B. autosomale dominante
- C. gonosomale récessive
- D. gonosomale dominante

44. Suppose une population à l'équilibre d'Hardy-Weinberg. Quelle est la fréquence attendue des individus hétérozygotes avec le génotype Aa si la fréquence de l'allèle A est 0.2 ?

- A. 0.64
- B. 0.32
- C. 0.16
- D. 0.04

45. Dans une famille, on observe de l'albinisme sur plusieurs générations. L'albinisme est dû à un défaut de fabrication de la mélanine et est caractérisé par un manque flagrant de pigmentation. Utilise l'arbre généalogique afin de déterminer le type d'hérédité et les génotypes. Les individus touchés par la maladie sont représentés par des ronds ou des carrés pleins. Indique pour chacune des affirmations suivantes si elle est vraie ou fausse.



- A. Tous les individus touchés sont hétérozygotes.
- B. La personne marquée par une étoile est porteuse de l'albinisme.
- C. L'albinisme est hérité de manière autosomale récessive.
- D. Les individus porteurs et les individus qui ne sont pas touchés par la maladie ne peuvent pas être différenciés par leur phénotype.
46. Indique pour chacun des scénarios suivants s'il peut mener à la création d'une nouvelle espèce (vrai) ou non (faux).

- A. Une inondation réduit une population de lézards de moitié.
- B. A la suite d'une tempête, une partie d'une population d'oiseaux est emportée par le vent sur une île en haute mer.
- C. Des papillons ne se reproduisent qu'avec des congénères qui se sont nourris des mêmes plantes lorsqu'ils étaient des chenilles.
- D. Le propriétaire d'un aquarium place un poisson marin dans un lac d'eau douce.

47. De nombreuses espèces produisent un excès de descendants différents dont une majorité est souvent ensuite mangée. Ceci est le prérequis pour la sélection naturelle. Indique pour chacune des affirmations suivantes si elle est vraie ou fausse.

- A. La sélection naturelle mène à une meilleure adaptation des espèces à leur environnement.
- B. La sélection naturelle mène à plus de consanguinité.
- C. La sélection naturelle mène à un effondrement de la population.
- D. La sélection naturelle mène à un excédent d'individus mâles.

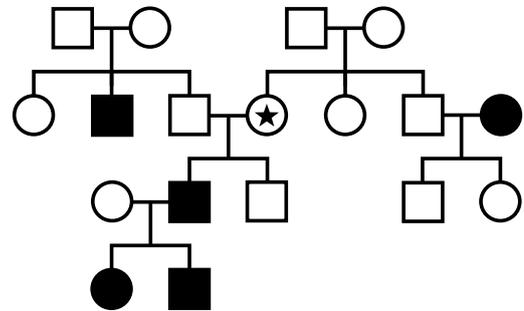
48. Les mutations produisent des différences dans le génome. Indique pour chacune des affirmations suivantes si elle est vraie ou fausse.

- A. Les mutations ne se produisent que dans la lignée germinale.
- B. Les mutations qui touchent l'ADN non-codant ne sont pas transmises à la descendance.
- C. Les frères et soeurs se différencient seulement à cause des mutations qui apparaissent.
- D. Les mutations mènent toujours à une meilleure adaptation à l'environnement.

49. Indique pour chacune des affirmations suivantes concernant la reproduction sexuée si elle est vraie ou fausse.

- A. Afin de se reproduire sexuellement, un organisme a besoin d'au moins une phase diploïde.
- B. La reproduction sexuée mène à une plus grande diversité chez les descendants.
- C. La reproduction asexuée nécessite plus d'énergie que la reproduction sexuée.
- D. La reproduction sexuée se produit également chez les plantes.

50. Indique comment la caractéristique de l'arbre généalogique ci-dessus est héritée. La caractéristique est très rare dans la population.



- A. Gonosomal dominant
- B. Autosomal dominant
- C. Gonosomal récessif
- D. Autosomal récessif

51. On parle d'évolution convergente lorsque deux organismes différents ont indépendamment développé des structures similaires. Indique pour les exemples suivants s'il s'agit d'évolution convergente.

- A. yeux vertébrés / yeux des mollusques
- B. écholocation chez les dauphins / écholocation chez les chauve-souris
- C. aile des insectes / aile des oiseaux
- D. aiguilles des conifères / feuilles des feuillus

52. Le coefficient de parenté calcule la proportion moyenne du génome qui est identique entre deux individus et qui est héritée d'un ancêtre commun. Pour lequel des types de parentés suivants les individus ont-ils un coefficient de parenté de 0.5 ?

- A. Tante et nièce
- B. Grand-mère et petit-fils
- C. Jumeaux monozygotes
- D. Jumeaux dizygotes

## Systematique

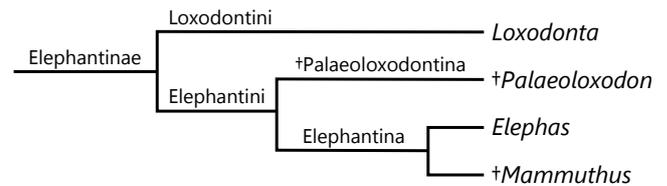
53. Indique pour chacune des caractéristiques suivantes si elle s'est développée à partir d'une caractéristique présente chez un ancêtre commun (homologie) (vrai) ou non (faux).

- A. Les poumons des anoures (Anura) et des serpents (Serpentes)
- B. Les ailes des oiseaux (Aves) et des chauve-souris (Microchiroptera)
- C. Le "sang-chaud" (homéothermie) des mammifères (Mammalia) et des oiseaux (Aves)
- D. Les yeux lentilles des vertébrés et des céphalopodes.

54. Tu rédiges un travail sur le chat domestique. Quel nom devrais-tu indiquer afin d'être correct scientifiquement et compréhensible internationalement ?

- A. Felix Kratzmann
- B. *Felis catus*
- C. Felis catus
- D. *Felis sp.*

55. Tu vois un arbre généalogique simplifié des genres d'éléphants (Elephantidae). A la fin de chaque branche se trouve un genre. Indique pour chacune des affirmations suivantes si elle est vraie ou fausse.



- A. *Loxodonta* est apparu plus tôt que *Mammuthus*.
- B. Les deux genres d'éléphants vivant encore aujourd'hui n'ont aucun ancêtre commun.
- C. *Palaeoloxodon* et *Mammuthus* forment ensemble un groupe monophylétique (c.à.d taxonomiquement valable).
- D. Les Elephantini sont un groupe frère des Loxodontini.

56. Chez les animaux, différents types de symétries peuvent apparaître. Les animaux à symétrie bilatérale, comme les humains, n'ont qu'un axe de symétrie, tandis que les animaux à symétrie radiale possèdent plusieurs axes de symétrie. Indique pour chacun des animaux suivants s'il possède une symétrie radiale (vrai) ou non (faux).

- A. Serpent
- B. Méduse
- C. Oursin
- D. Poulpe

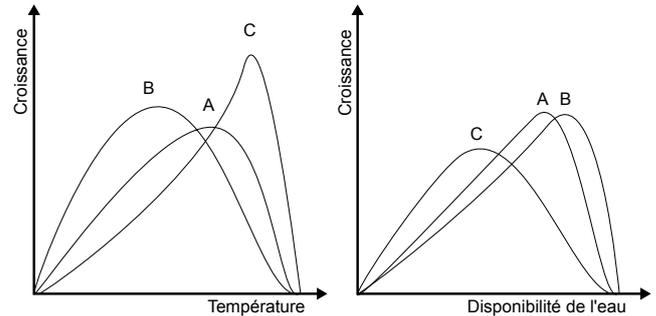
57. Le nom scientifique du chat domestique est *Felis catus*. Indique pour chacune des affirmations suivantes si elle est vraie ou fausse.

- A. Le nom scientifique d'une espèce est valable dans le monde entier.
- B. Le nom de la famille peut être déduit du nom scientifique.
- C. L'habitat de l'animal peut toujours être déduit à partir du nom scientifique.
- D. Le chat sauvage européen (*Felis silvestris*) est une sous-espèce du chat domestique.

## Ecologie

58. Tu observes une prairie dans un endroit sec du Jura avec un sol relativement pauvre en nutriments. Tu souhaiterais y augmenter la biodiversité. Indique pour chacune des actions suivantes si elle est pertinente (vrai) ou non (faux).
- A. Fertiliser le sol avec des substances nutritives minérales.
  - B. Créer une haie d'arbustes indigènes.
  - C. Relâcher des papillons des Alpes.
  - D. Ne plus faucher la prairie pour permettre son embroussaillage.
59. Dans un lac suisse, les brochets (*Esox lucius*) chassent les perches (*Rutilus meidingeri*). Ceux-ci mangent des larves de dytique (*Dytiscus marginalis*), qui mangent à leur tour divers petits crustacés (Crustacea) qui se nourrissent d'algues. Supposons que l'abondance des larves de dytique augmente. Pour chacune des espèces suivantes, indiquez si son abondance augmente (vrai) ou non (faux).
- A. Perches
  - B. brochets
  - C. algues
  - D. Petits crustacés
60. Dans le cas du mimétisme batésien, les espèces non toxiques imitent la coloration d'avertissement des espèces toxiques. Pour chacune des affirmations suivantes, indique si elle renforce (vrai) ou non (faux) l'efficacité de cette coloration trompeuse.
- A. Plusieurs espèces toxiques présentent cette coloration d'avertissement.
  - B. Le poison utilisé est mortel dans tous les cas.
  - C. Les prédateurs des espèces présentant une coloration d'avertissement sont capables d'apprendre.
  - D. les imitateurs non toxiques deviennent plus fréquents par rapport aux espèces toxiques.

61. Dans la figure suivante, tu vois les résultats d'une expérience de laboratoire au cours de laquelle la croissance de graines de différentes variétés de pommier a été observée, dans différentes conditions de température et de l'eau disponible. Pour chacune des affirmations suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.



- A. La variété C pourrait être originaire d'une région méditerranéenne.
  - B. La variété A pourrait remplacer la variété B dans son aire de répartition en raison du réchauffement climatique.
  - C. Les différences observées peuvent être expliquées par l'adaptation.
  - D. La variété A provient d'une région plus chaude que la variété C.
62. Indique pour chacune des caractéristiques suivantes des mammifères s'il s'agit d'une adaptation à la chaleur (vrai) ou non (faux).
- A. Une grande taille corporelle
  - B. Un principe d'échange à contre-courant dans le nez
  - C. Une forte pilosité
  - D. De grandes oreilles
63. La niche écologique désigne l'ensemble des facteurs environnementaux avec lesquels une espèce peut vivre. Indique pour chacune des affirmations suivantes si elle est vraie ou fausse.
- A. Deux espèces dont les niches écologiques se chevauchent fortement sont en concurrence.
  - B. L'Atlantique est un exemple de niche écologique.
  - C. La grande variété de niches écologiques d'une île influence le nombre d'espèces.
  - D. La température ne joue aucun rôle pour la délimitation de la niche écologique.

