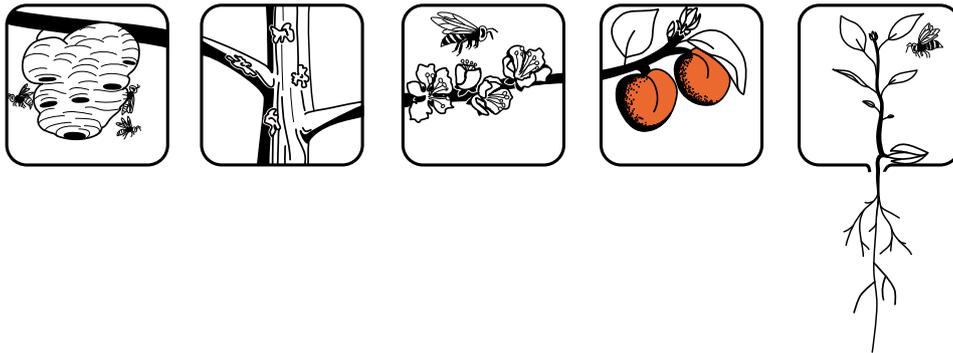




**BIOLOGY.  
OLYMPIAD.CH**

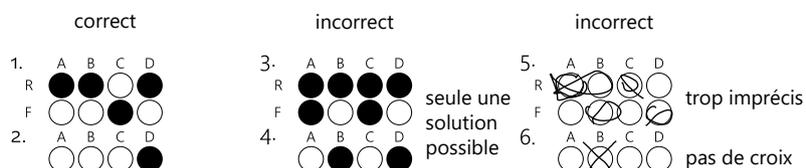
BIOLOGIE-OLYMPIADE  
OLYMPIADES DE BIOLOGIE  
OLIMPIADI DELLA BIOLOGIA

1. tour 2022



Ceci est le questionnaire du premier tour des **Olympiades Suisses de Biologie OSB 2022**. La réussite de cet examen sert de qualification au camp de préparation, ainsi qu'au prochain tour des OSB. C'est ainsi le premier pas vers une participation aux Olympiades Internationales de Biologie IBO 2022 qui auront lieu cette année à **Erevan, Arménie!** La participation est réservée aux élèves des gymnases suisses **nés après le 1er juillet 2002 et qui n'obtiendront pas leur maturité avant janvier 2022**. Nous contacterons les 80 meilleurs candidats au début novembre 2021 pour les inviter à la semaine de préparation qui aura lieu du 28 novembre au 6 décembre 2021 à Müntschemier BE. L'examen dure **90 minutes sans pause**. **Tu n'as pas le droit d'utiliser des supports de cours ou des livres** et tu dois obligatoirement rendre le questionnaire à la fin de l'examen. Chaque question vaut un point au total. Nous ne pénalisons pas les réponses fausses. Les réponses multiples sont considérées comme fausses. Indique tes réponses sur la **feuille de réponse en remplissant correctement le cercle**. Nous corrigeons par ordinateur. Tu es donc prié de bien observer les exemples donnés ci-dessous. Les éventuelles corrections doivent être claires. Les explications écrites ne seront pas prises en compte. N'utilise donc vraiment que le code indiqué. Ecris s'il-te-plaît tes réponses de manière claire et sans équivoque, n'utilise pas de surligneurs (stabilos)!

**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 ton 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 participants 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.),
- de nationalité Suisse ou de la Principauté de Liechtenstein qui fréquentent une école à l'étranger,
- qui résident en Suisse ou dans la Principauté de Liechtenstein et fréquentent une école à l'étranger;
- 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.

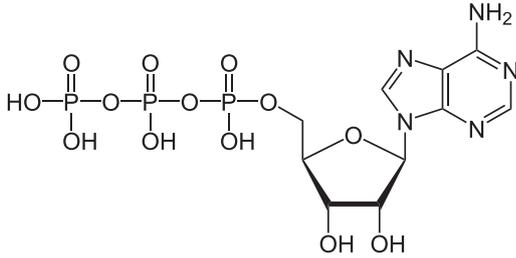
### Droit applicable et for juridique

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

Berne, juillet 2020

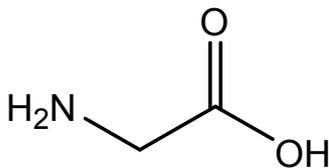
# Biologie cellulaire et biochimie

1. Comment s'appelle cette molécule ?



- A. Cytidine monophosphate
- B. Guanosine monophosphate cyclique
- C. Pyrophosphate de sodium
- D. Adénosine triphosphate

2. Les acides aminés sont les composantes de base des protéines. La glycine est l'acide aminé le plus simple, car elle n'a pas de chaîne latérale. Pour chacune des propositions suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.



- A. A l'intérieur des protéines, les acides aminés sont reliés entre eux par leur chaîne latérale.
- B. Les propriétés chimiques des acides aminés varient en fonction de leur chaîne latérale.
- C. La glycine est chirale.
- D. La glycine peut former un pont disulfure.

3. Certaines cellules possèdent un flagelle, une structure semblable à un fouet qui permet le mouvement. Pour chacune des cellules suivantes, indique si elle pourrait posséder (vrai) ou non (faux) un flagelle.

- A. Globule blanc
- B. Sperme
- C. Cellule musculaire
- D. Bactérie

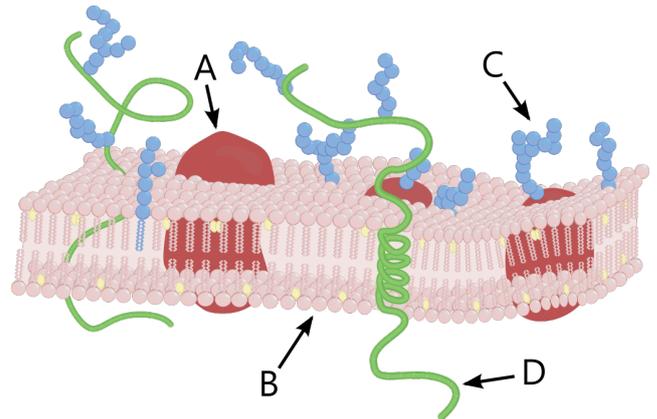
4. Indique pour chacune des propositions suivantes concernant l'ADN si elle est vraie ou fausse.

- A. L'ADN contient de l'uracile.
- B. L'ADN contient des sucres.
- C. L'ADN contient du phosphate.
- D. L'ADN contient des acides aminés.

5. Indique pour chacune des propositions suivantes concernant les champignons si elle est vraie ou fausse.

- A. Les champignons font partie des plantes vasculaires.
- B. La paroi cellulaire des champignons contient de la lignine.
- C. Les champignons peuvent être pluricellulaires.
- D. Les lichens sont une symbiose entre des algues et des champignons.

6. Observe l'illustration de la membrane biologique et indique pour chacune des propositions suivantes si elle est vraie ou fausse.



- A. A est une protéine.
- B. B est hydrophobe.
- C. C est une chaîne d'ADN.
- D. D est un phospholipide.

7. Considère la réaction suivante :

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \Rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ . Indique pour chacune des propositions suivantes si elle est vraie ou fausse.

- A. Lors de cette réaction, de l'énergie est libérée.
- B. A température ambiante, cette réaction se produit spontanément.
- C. Le produit de départ  $C_6H_{12}O_6$  peut être du glucose.
- D. Lors de cette réaction, l'oxygène est oxydé.

8. La réaction en chaîne par polymérase (PCR) est une méthode biochimique qui permet d'amplifier l'ADN in vitro. Pour chacune des propositions suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.

- A. A chaque cycle de températures, l'ADN est dédoublé.
- B. La PCR permet aussi d'amplifier des petites quantités d'ADN
- C. La synthèse de l'ADN se produit à 95°C.
- D. Les ions de magnésium apporte l'énergie nécessaire à la réaction.

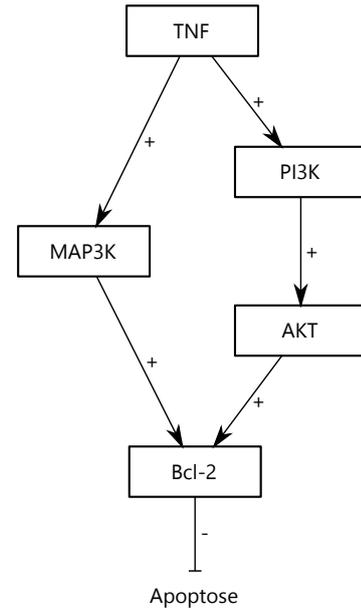
9. La synthèse de protéines par les ribosomes est différente chez les procaryotes et les eucaryotes. Pour chacune des propositions suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.

- A. Chez les procaryotes, la plupart des ARNm codent pour plus d'une protéines.
- B. Chez les eucaryotes, l'ARNm est exporté en dehors du noyau cellulaire après sa transcription.
- C. Chez les procaryotes, l'ARN messager peut être traduit aussitôt qu'il est synthétisé.
- D. Chez les eucaryotes, chaque ARNm codent pour trois protéines.

10. L'ARN est chimiquement moins stable que l'ADN. Pour chacune des propositions suivantes, indique si elle pourrait être (vrai) ou ne pourrait pas être (faux) la cause de cette instabilité.

- A. Les brins d'ARN forment plus de liaisons que les brins d'ADN.
- B. L'ARN contient des riboses à la place des désoxyriboses.
- C. L'ARN est composé de plus grosses molécules que l'ADN.
- D. L'ARN est, contrairement à l'ADN, plus souvent sous forme de monobrin.

11. L'illustration montre l'extrait d'une voie de signalisation. L'apoptose est la mort contrôlée de cellules. Indique pour chacune des propositions suivantes si elle est vraie ou fausse.



- A. La concentration de AKT est dépendante de MAP3K.
- B. L'apoptose peut être réprimée en l'absence de AKT.
- C. Plus TNF est actif, plus il y a de Bcl-2.
- D. L'apoptose peut être réduite par une expression accrue de PI3-kinase.

12. Pour chacune des propositions suivantes concernant le noyau d'une cellule eucaryote, indique si elle est vraie ou fausse.

- A. Le noyau contient le matériel génétique.
- B. La traduction se passe tout d'abord dans le noyau.
- C. Le noyau n'est jamais modifié au cours du cycle cellulaire.
- D. Le noyau cellulaire est entouré d'une double membrane.

## Physiologie et anatomie végétale

13. Pour chacune des molécules suivantes, indique si elle se trouve dans la paroi cellulaire d'une cellule végétale lignifiée (vrai) ou non (faux).
- A. L'amidon
  - B. La cellulose
  - C. La lignine
  - D. La chitine
14. Une feuille de laitue est placée dans une solution saline concentrée. Pour chacune des affirmations suivantes, dis si elle est vraie ou fausse.
- A. Les molécules de sel pénètrent dans les cellules.
  - B. Les sucres sortent des cellules.
  - C. Les membranes cellulaires se dissolvent.
  - D. L'eau sort des cellules.
15. Le seigle est une céréale de la famille des poacées (Poaceae). Qu'est-ce qui assure la pollinisation du seigle ?
- A. Des insectes
  - B. Le vent
  - C. Des oiseaux
  - D. Des gouttelettes d'eau
16. Une plante est exposée au soleil de l'après-midi dans un endroit sec. Parmi les éléments suivants, lesquels se produiront (vrai) et lesquels ne se produiront pas (faux) ?
- A. Fermeture des ouvertures des feuilles (stomates).
  - B. Conversion de l'eau en amidon.
  - C. Diminution de la photosynthèse.
  - D. Rotation des feuilles vers le soleil.
17. Pour chacune des propositions suivantes concernant le métabolisme des plantes, indique si elle est vraie ou fausse.
- A. Le phloème transporte l'eau depuis les racines jusqu'au reste de la plante.
  - B. Lors de la respiration cellulaire végétale, du  $\text{CO}_2$  est produit.
  - C. Les feuilles utilisent l'azote atmosphérique sous forme de  $\text{N}_2$ .
  - D. Le xylème est constitué de cellules mortes.
18. Indique pour chaque proposition concernant la reproduction végétale si elle est vraie ou fausse.
- A. Le nectar d'une fleur sert à attirer les pollinisateurs.
  - B. Une fleur peut contenir aussi bien des organes sexuels féminins que masculins.
  - C. Le stigmate est une partie de l'organe sexuel féminin.
  - D. Le pollen est formé par les pétales.
19. Les mousses furent les premières plantes terrestres et ne possèdent ni tissus de soutien, ni tissus vasculaires. Pour chacune des propositions suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.
- A. Les mousses absorbent les minéraux principalement par leurs racines.
  - B. Les mousses ont des chloroplastes.
  - C. Les mousses possèdent une alternance de générations.
  - D. Les mousses se reproduisent via des graines.
20. Pour chacune des propositions suivantes concernant la structure de la feuille, indique si elle est vraie ou fausse.
- A. La respiration cellulaire se déroule dans le parenchyme palisadique.
  - B. L'aérenchyme absorbe et garde en réserve l'eau.
  - C. Le cuticule est composé de cellules épidermiques.
  - D. Les stomates permettent les échanges gazeux.

**21. Pour chacune des propositions suivantes concernant les graines des plantes, indique si elle est vraie ou fausse.**

- A. Les graines du pissenlit (*Taraxacum officinale*) sont propagées par le vent.
- B. L'épicéa (*Picea abies*) fait partie des gymnospermes.
- C. La pulpe d'une cerise est utilisée par la graine comme organe nutritif.
- D. Les angiospermes forment un tissu nutritif triploïde dans leur graine.

**22. Indique pour chacune des propositions suivantes concernant les organismes symbiotiques si elle est vraie ou fausse.**

- A. Les rhizobiums approvisionnent leur hôte en azote utilisable.
- B. Les oiseaux propagent les graines des plantes via leur fiente.
- C. Certaines plantes établissent des symbioses avec des champignons.
- D. Les rhizobiums forment des colonies sur les feuilles.

**23. Pour chacune des propositions suivantes concernant la photosynthèse, indique si elle est vraie ou fausse.**

- A. Chez les plantes, la photosynthèse se déroule dans les chloroplastes.
- B. Lors de la photosynthèse, le CO<sub>2</sub> est oxydé.
- C. La photosynthèse permet aux plantes d'être autotrophes.
- D. La chlorophylle absorbe principalement la lumière verte.

## Anatomie et physiologie animale

**24. Mettez dans le bon ordre les processus suivants de transmission d'un stimulus au niveau de la synapse :**

- I. Fusion de la vésicule avec la membrane
- II. Arrivée du potentiel d'action au bout de la cellule présynaptique
- III. Liaison des molécules de signalisation aux récepteurs
- IV. Libération d'un neurotransmetteur

- A. II → IV → I → III
- B. III → I → II → IV
- C. I → II → III → IV
- D. II → I → IV → III

**25. Pour chacune des affirmations suivantes concernant le cœur humain, dis si elle est vraie ou fausse.**

- A. La plupart des gens ont une séparation entre les deux chambres du cœur.
- B. Le cœur a deux oreillettes.
- C. Le générateur de rythme cardiaque est situé dans le cerveau.
- D. Le cœur a quatre valves à feuillets.

**26. Pour chacune des affirmations suivantes concernant les hormones sexuelles humaines, indique si elle est vraie ou fausse.**

- A. La testostérone et les œstrogènes sont synthétisés à partir du même précurseur.
- B. La testostérone favorise la construction musculaire.
- C. Les œstrogènes sont produits exclusivement dans les ovaires.
- D. Chimiquement, les hormones sexuelles sont des hydrates de carbone.

27. Le paludisme est causé par des parasites unicellulaires du genre *Plasmodium*, qui sont transmis par des moustiques *Anopheles*. Le *Plasmodium* provoque des fièvres graves voire mortelles chez l'humain. Pour chacune des affirmations suivantes, dis si elle est vraie ou fausse.
- A. Le port de masques protège de l'infection par le paludisme.
  - B. Le système immunitaire ne peut pas reconnaître le *Plasmodium*.
  - C. Le paludisme est plus fréquent dans les régions sèches.
  - D. Les personnes malades peuvent être traitées avec des antibiotiques.
28. L'hormone antidiurétique (ADH) permet aux reins de réabsorber l'eau contenue dans l'urine. Dans le cas d'un patient chez qui les récepteurs de l'ADH ne fonctionnent pas, indique pour chacune des affirmations suivantes si elle est vraie ou fausse.
- A. La concentration de sodium dans le sang du patient est trop faible.
  - B. Le sang du patient est trop dilué.
  - C. Le patient se plaint fréquemment d'avoir soif.
  - D. Le patient produit peu d'urine.
29. L'hormone adrénocorticotrope (ACTH) stimule la production d'aldostérone dans le cortex surrénal. Cela permet au rein de réabsorber le sodium et l'eau et d'évacuer le potassium. Dans le cas d'un patient, chez qui la synthèse de l'aldostérone est gravement altérée, indique pour chacun des symptômes suivants si le patient est susceptible de l'avoir (vrai) ou non (faux).
- A. Concentration élevée de potassium dans le sang
  - B. Hypertension artérielle
  - C. Concentration élevée d'ACTH dans le sang
  - D. Concentration élevée de sodium dans le sang
30. Au niveau de la jonction neuromusculaire, les stimuli sont transmis des nerfs aux muscles. C'est l'acétylcholine qui y sert de transmetteur. Dans le cas d'un patient, chez qui les récepteurs postsynaptiques de l'acétylcholine sont bloqués par des anticorps, cela conduit à...
- Pour chacune des affirmations suivantes, dis si elle est vraie ou fausse.
- A. ... un rétrécissement de la fente synaptique.
  - B. ... une diminution de la sécrétion d'acétylcholine.
  - C. ... une transmission neuromusculaire atténuée.
  - D. ... une altération du potentiel d'action présynaptique.
31. Pour chacune des structures suivantes, indique si le système immunitaire inné de l'humain peut considérer la structure comme étrangère (vrai) ou non (faux).
- A. Le cholestérol
  - B. La chitine
  - C. L'ARN double brin
  - D. La flagelline
32. L'échange de gaz dans les poumons humains a évolué de manière à transporter le plus d'oxygène possible dans le corps en un court laps de temps. Pour chacune des affirmations suivantes, indique si elle favorise les échanges gazeux (correct) ou non (incorrect).
- A. Un gradient d'oxygène élevé entre les alvéoles et le sang.
  - B. Une grande surface constituée d'un grand nombre de petites alvéoles.
  - C. Un mouvement indépendant des poumons entre eux.
  - D. Une grande distance entre les alvéoles et les vaisseaux sanguins.
33. Un animal est considéré comme endotherme lorsqu'il peut réguler sa température corporelle indépendamment de la température extérieure. Pour chacune des affirmations suivantes, dis si elle est vraie ou fausse.
- A. Les baleines sont endothermes.
  - B. L'activité musculaire est un mécanisme de régulation de la température chez les animaux endothermes.
  - C. La fourrure est un moyen de régulation de la température chez les animaux endothermes.
  - D. Les oiseaux sont endothermes.

34. Le système nerveux autonome des animaux se compose de deux systèmes antagonistes : le système nerveux sympathique et le système nerveux parasympathique. Le système nerveux sympathique est activé lors d'une situation de stress, alors que le système nerveux parasympathique est activé lors d'une situation de relaxation. Pour chacune des affirmations suivantes, dis si elle est vraie ou fausse.

- A. Une activation du système nerveux sympathique augmente l'activité intestinale.
- B. Une activation du système nerveux sympathique entraîne une augmentation du flux sanguin vers les muscles.
- C. Une activation du système nerveux sympathique entraîne une dilatation de la pupille.
- D. Le système nerveux parasympathique n'est actif que pendant le sommeil.

35. Mets les réactions suivantes de la réponse immunitaire dans le bon ordre.

I. Infection par un norovirus. II. Multiplication des lymphocytes correspondants. III. Activation des cellules mémoires. IV. Élimination de l'agent pathogène. V. Production d'anticorps.

- A. I → V → II → III → IV → I → IV → III
- B. I → III → IV → I → II → V → IV → III
- C. I → V → II → IV → I → III → IV → V
- D. I → II → V → IV → I → III → V → IV

36. L'insuline stimule l'absorption du sucre du sang dans les tissus et fait ainsi baisser la glycémie. Dans le cas d'un diabète de type I, les cellules productrices d'insuline du pancréas sont détruites par des cellules immunitaires. Pour chacune des affirmations suivantes concernant le diabète de type I, dis si elle est vraie ou fausse.

- A. L'insuline dans le sang est élevée.
- B. Le taux de sucre dans le sang est élevé.
- C. Les tissus ne sont pas correctement approvisionnés en sucre.
- D. Le sang a une osmolarité plus élevée.

## Comportement

37. Pour chacune des réactions suivantes, indique si elle est basée sur le conditionnement classique (vrai) ou non (faux).

- A. Un oiseau évite les baies pour lesquelles il a développé des problèmes digestifs.
- B. Un rat appuie sur un levier avec sa patte pour pouvoir boire.
- C. Vous avez l'eau à la bouche quand vous voyez du chocolat.
- D. Votre cœur bat plus vite lorsque votre sonnerie annonce un appel de votre béguin.

38. Les singes Vervet (*Chlorocebus pygerythrus*) utilisent des cris d'avertissement pour prévenir leurs congénères de la présence de prédateurs. En revanche, si un singe Vervet entend plusieurs fois le cri d'alarme d'un congénère sans qu'aucun danger ne soit présent, il n'y réagira plus par la suite. De quel type de comportement s'agit-il ?

- A. Impression
- B. Apprentissage associatif
- C. Habituation
- D. Cognition

39. Les communautés eusociales s'occupent des soins aux couvées et de l'approvisionnement en nourriture collectivement et sur plusieurs générations avec une répartition claire des rôles. Indique pour chacun des groupes d'animaux suivants si les communautés eusociales sont présentes (vraie) ou pas (faux).

- A. Termites
- B. Bourdons
- C. Fourmis
- D. Abeilles mellifères

## Génétique et évolution

40. La moitié d'une boîte de Pétri est recouverte d'un antibiotique. Dans l'autre moitié, une culture bactérienne est étalée. Tu observes qu'au début les bactéries ne se développent que jusqu'à la limite. Une semaine plus tard, tu observes que des colonies bactériennes individuelles ont pénétré dans la partie de la boîte de Pétri traitée aux antibiotiques. Pour chacune des affirmations suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.

- A. Les mutations dans le génome bactérien ne se produisent que sous une forte pression de sélection.
- B. Les bactéries qui ont pénétré dans la partie traitée aux antibiotiques présentent une résistance aux antibiotiques.
- C. Le manque émergent de nutriments dans la moitié de la boîte de Pétri non traitée a augmenté la pression de sélection sur la culture bactérienne.
- D. Cette expérience est un exemple de sélection sexuelle.

41. Les rudiments sont des caractéristiques qui sont devenues non fonctionnelles et ont partiellement régressé au cours de l'évolution. Pour chacune des affirmations suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.

- A. Les rudiments ne se produisent que chez quelques individus d'une espèce.
- B. Les rudiments apparaissent en raison de mutations spontanées.
- C. Les rudiments sont des preuves du développement phylogénétique d'une espèce.
- D. Les rudiments offrent un avantage en matière de fitness.

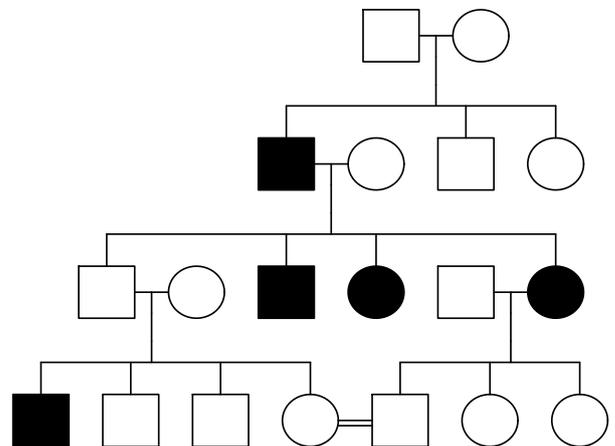
42. Le rhinocéros de Sumatra (*Dicerorhinus sumatrensis*) est une espèce en danger critique d'extinction. On estime qu'il y a moins de 80 individus vivants. Pour chacune des observations suivantes, indique si tu t'attends à ce qu'elle se produise chez le rhinocéros de Sumatra (vraie) ou non (faux).

- A. Significativement plus de femelles nouveau-nées que de mâles
- B. Augmentation de l'occurrence des génotypes homozygotes
- C. Diversité génétique élevée
- D. La dérive génétique est faible

43. Les traits analogues ont évolué indépendamment chez deux espèces, sinon ils sont appelés traits homologues. Pour chacune des affirmations suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.

- A. Un caractère homologue de deux espèces était également présent chez l'ancêtre commun.
- B. Les ailerons des dauphins et des requins ont évolué de manière homologue.
- C. L'œil des insectes et des mammifères est homologue.
- D. Si deux espèces ont des organes analogues, elles n'ont jamais eu d'ancêtre commun.

44. Regarde l'arbre généalogique. Les cercles sont des femmes, les carrés des hommes. Les symboles blancs représentent les personnes en bonne santé, les noirs les personnes malades. Comment la maladie est-elle transmise?



- A. Mitochondriale
- B. Gonosomique récessive
- C. Autosomique dominante
- D. Autosomique récessive

45. Un pois à fleurs blanches est croisé avec un pois à fleurs violettes. Les descendants de la première génération (génération F1) fleurissent tous en violet. Les descendants de la génération F1 forment la génération F2. Pour chacune des affirmations suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.

- A. Trois quarts des plantes F2 ont des fleurs violettes
- B. Les plantes F1 ont le même génotype que les plantes mères à fleurs violettes.
- C. Tous les pois à fleurs blanches sont homozygotes.
- D. L'allèle pour la couleur de la fleur blanche est dominant.

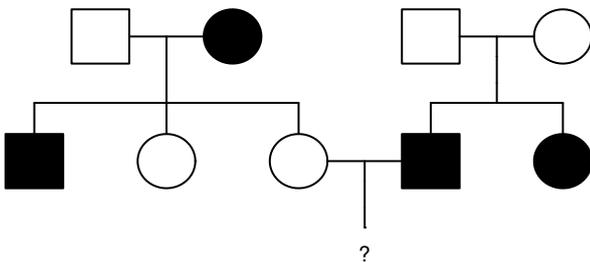
46. Pour chacune des affirmations suivantes concernant la sélection sexuelle, indique si elle est vraie ou fausse.

- A. Tous les organismes qui se reproduisent subissent une sélection sexuelle.
- B. Les gènes soumis à la sélection sexuelle améliorent l'adaptation à l'environnement.
- C. Les traits qui sont soumis à la sélection sexuelle ne sont pas soumis à la sélection naturelle.
- D. La sélection sexuelle ne fonctionne qu'entre les sexes, pas au sein d'un même sexe.

47. Chez l'escargot de bourgogne *H. pomata*, la plupart des escargots ont une coquille enroulée à droite. On trouve rarement des individus dont la coquille est blessée à gauche. Ceux-ci ne peuvent pas s'accoupler avec les escargots normaux. Pour chacune des affirmations suivantes, indique s'il peut s'agir d'une raison pour laquelle les gauchers ne s'éteignent pas pour autant dans les populations d'escargots (vrai) ou pas (faux).

- A. La gaucherie est due à une mutation.
- B. La gaucherie est héritée en même temps qu'un gène important pour la survie.
- C. La gaucherie est soumise à une sélection sexuelle positive.
- D. Le fait d'être gaucher ou droitier n'est pas du tout héréditaire, mais est déterminé par des facteurs environnementaux.

48. Regarde l'arbre généalogique. Les cercles sont des femmes, les carrés des hommes. Les carrés remplis sont des personnes malades. Quelle est la probabilité que le descendant marqué d'un point d'interrogation soit malade ?



- A. 1
- B. 0.25
- C. 0.75
- D. 0.5

49. Une femme de groupe sanguin A et un homme de groupe sanguin B ont un enfant ensemble. Pour chacun des groupes sanguins suivants, indique s'il peut être présent chez l'enfant (vrai) ou non (faux).

- A. 0
- B. A
- C. B
- D. AB

50. Dans le cas de l'anémie falciforme autosomique récessive, la synthèse des globules rouges est perturbée et l'oxygène peut donc être moins bien transporté. Les personnes homozygotes meurent quelques années après leur naissance. La maladie se manifeste principalement dans les zones (sub)tropicales. Laura, 18 années, est la fille de deux personnes hétérozygotes. Pour chacune des affirmations suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.

- A. La probabilité que Laura soit porteuse est de 2/3.
- B. Laura a besoin d'une transplantation cardiaque dès que possible.
- C. La mutation mentionnée est un facteur létal.
- D. Si Laura est porteuse, elle a une certaine résistance au paludisme.

51. Dans l'hérédité intermédiaire, le phénotype de la progéniture est un mélange des traits parentaux. La couleur de la fleur de *Mirabilis jalapa* en est un exemple. Tu croise une fleur rose avec une fleur blanche. A quoi ressemble la progéniture ?

- A. La moitié des fleurs sont roses, l'autre moitié blanches.
- B. La moitié des fleurs sont rouges, l'autre moitié est blanche.
- C. 25% des fleurs sont roses, le reste est blanc.
- D. Toutes les fleurs sont roses.

52. Une population de pinsons est observée. Il se nourrit de graines et de fruits. Parmi les facteurs suivants, lesquels exercent une pression de sélection sur la population de pinsons (vrai) et lesquels n'en exercent pas (faux) ?

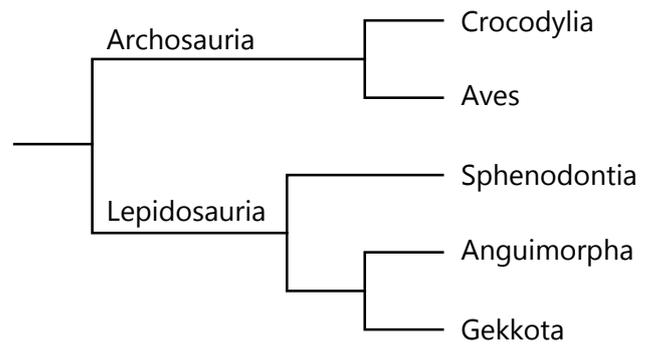
- A. Un nouveau prédateur a une préférence particulière pour les individus de plus de 25 cm de haut.
- B. Les femelles préfèrent les mâles dont les plumes de la queue sont particulièrement colorées.
- C. En raison du changement climatique, une nouvelle plante à graines migre dans l'habitat de la population.
- D. Une catastrophe naturelle réduit de moitié la principale source de nourriture de la population.

## Systematique

53. Pour chacune des affirmations suivantes concernant les papillons (*Lepidoptera*), indique si elle est vraie ou fausse.

- A. Tous les papillons se métamorphosent.
- B. Les larves de papillons occupent la même niche écologique que les adultes.
- C. Les papillons appartiennent à l'ordre des coléoptères.
- D. La chenille est un stade haploïde du papillon.

54. L'illustration montre un arbre phylogénétique simplifié des Sauropsida. Pour chacune des affirmations suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.



- A. L'ancêtre commun de Sphenodontia et Gekkota appartenait aux Lepidosauria.
- B. Les Gekkota sont plus étroitement liés aux Anguimorpha qu'aux Sphenodontia.
- C. Les Anguimorpha sont issus d'un croisement entre Crocodylia et Sphenodontia.
- D. Lepidosauria et Archosauria sont deux groupes frères.

55. Pour les groupes d'animaux suivants, indique s'ils possèdent une colonne vertébrale (vraie) ou non (faux).

- A. Calamars
- B. Pingouins
- C. Hippocampes
- D. Grenouilles

## Ecologie

56. En écologie, un écosystème est défini comme un ensemble formé par une communauté d'organismes en interaction avec son environnement. Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont des écosystèmes (vrai) et lesquelles ne le sont pas (faux).

- A. Un étang.
- B. Nos intestins.
- C. Une fissure de rocher.
- D. Une page internet.

57. Lequel des éléments suivants est un facteur limitant pour la croissance des plantes dans une zone désertique ?

- A. Infections fongiques
- B. Carbone
- C. Eau
- D. Oxygène

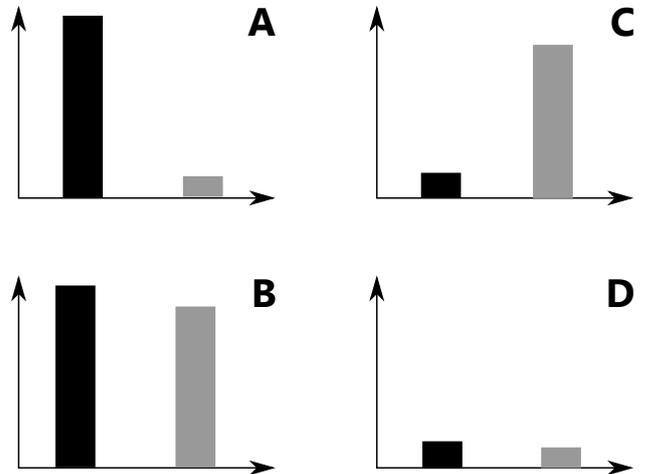
58. Vous observez que chez les plantes contenant beaucoup de graines, ces dernières sont généralement plus petites que celles des plantes contenant peu de graines. Quel facteur peut le mieux expliquer cela ?

- A. Des différences de temps de floraison (phénologie)
- B. Un accès limité aux ressources
- C. Des différences climatiques
- D. Un héritage évolutif indépendant

59. Qui mange qui ? Ordonne les 4 espèces ci-dessous dans l'ordre prédateur > proie.

- A. La sauterelle > l'herbe > le rat > le faucon.
- B. Le faucon > le rat > la sauterelle > l'herbe.
- C. le rat > le faucon > la sauterelle > l'herbe.
- D. La sauterelle > le rat > le faucon > l'herbe.

60. La Grande Barrière de Corail abrite des communautés d'anémones et de poissons. Les poissons-clowns (en gris) vivent en symbiose avec les anémones. Les poissons-perroquets (noirs) évitent les anémones à cause de leurs cnidocytes, qui libèrent du venin lorsqu'ils sont touchés. L'axe Y des graphiques montre le nombre de cnidocytes non déchargés par unité de surface d'une anémone après contact avec un poisson. Lequel des graphiques suivants correspond à cette situation ?



61. Une population de poissons entre dans un nouveau lac à travers d'une inondation. Comme le fond y est trouble, les poissons de couleur claire sont principalement mangés, tandis que les plus foncés survivent. De quel type de sélection s'agit-il ?

- A. Sélection perturbatrice
- B. Sélection dirigée
- C. Sélection stabilisatrice
- D. Sélection en fonction de la fréquence

