

Ceci est le questionnaire du premier tour des **Olympiades Suisses de Biologie OSB 2021**. 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 2021 qui auront lieu cette année à **Lisbonne, Portugal** ! La participation est réservée aux élèves des gymnases suisses **nés après le 1er juillet 2001 et qui n'obtiendront pas leur maturité avant janvier 2021**. Nous contacterons les 80 meilleurs candidats au début novembre 2020 pour les inviter à la semaine de préparation qui aura lieu du 28 novembre au 6 décembre 2020 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. 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 réponses multiples seront considérées comme fausses. 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 !

1.

	A	B	C	D	
R	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	correct
F	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2.

	A	B	C	D	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	correct
3.

	A	B	C	D	
R	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	seule une solution possible
F	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4.

	A	B	C	D	
	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	
5.

	A	B	C	D	
R	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	trop imprécis
F	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
6.

	A	B	C	D	
	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	pas de croix

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 info@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'étendrons 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

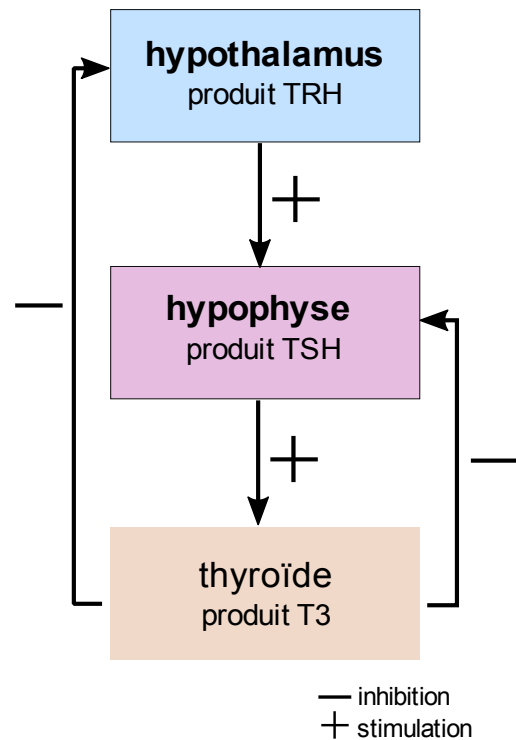
1. Les cellules sont les unités fondamentales de tous les êtres vivants connus. Elles contiennent des structures spécialisées, qui remplissent plusieurs rôles dans la cellule. Pour chacune des propositions suivantes indique si elle est juste ou fausse.

- A. Le réticulum endoplasmique possède une partie rugueuse et une partie lisse.
- B. Les mitochondries sont impliquées dans la production d'ATP.
- C. L'ADN a la structure 3D d'une hélice à double brins.
- D. Le cytosquelette est responsable de la détoxification de la cellule.

2. Les membranes sont composées d'une bicouche lipidique. Les lipides se caractérisent par une longue partie hydrophobe qui les rend peu soluble dans l'eau. A l'aide de ces informations, détermine si les molécules suivantes peuvent (vrai) ou non (faux) traverser librement une membrane.

- A. Une protéine chargée négativement.
- B. Une molécule d'eau.
- C. Un oestrogène liposoluble.
- D. Un fragment d'ADN.

3. L'hormone thyroïdienne T₃ augmente le métabolisme du corps humain. La quantité de T₃ dans notre corps est régulée, entre autres, par un mécanisme de feedback. En t'aidant de l'image, indique pour chacune des propositions suivantes si elle est juste ou fausse.



- A. En absence de T₃, la production de TRH augmente.
- B. TSH stimule la production de T₃.
- C. T₃ inhibe la production de TRH et TSH.
- D. TRH inhibe la production de T₃.

4. Indique si les caractéristiques suivantes appartiennent (vrai) ou non (faux) aux cellules procaryotes.

- A. Un noyau cellulaire
- B. Des organelles entourées d'une membrane
- C. Un centrosome
- D. Une membrane cellulaire

5. Pour chacune des propositions suivantes concernant des mitochondries, indique si elle est vraie ou fausse.

- A. Les protéines produites dans les mitochondries sont excrétées dans le cytoplasme.
- B. Si les mitochondries d'une cellule viennent à perdre leur fonctionnalité, cela peut conduire à une carence en ATP.
- C. Dans les cellules végétales, les chloroplastes ont la même fonction que les mitochondries.
- D. En conditions aérobiques, la majorité de l'ATP de la cellule est produit dans le cytoplasme.

6. Les cellules possèdent de nombreuses enzymes qui catalysent diverses réactions chimiques. Estime pour chacune des affirmations suivantes si elle est juste ou fausse.

- A. Les enzymes diminuent l'énergie d'activation d'une réaction.
- B. Les enzymes déplacent l'équilibre de la réaction en direction du produit.
- C. Pour catalyser une réaction, l'enzyme doit au minimum se lier à l'un des réactifs.
- D. Un doublement de la concentration d'enzyme mène à un doublement du rendement de la réaction.

7. La traduction de l'ARNm en un peptide est nommée traduction. Estime pour chacune des affirmations suivantes si elle est juste ou fausse.

- A. Plusieurs ARNs spécialisés participent au processus de traduction.
- B. La structure primaire du peptide est créée durant la traduction.
- C. La traduction a lieu dans le noyau cellulaire des cellules.
- D. Ce sont chaque fois quatre nucléotides de l'ARNm qui correspondent à un acide aminé dans le peptide final.

8. Estime pour chacune des affirmations suivantes sur la réplication de l'ADN si elle est juste ou fausse.

- A. L'ADN nouvellement synthétisé doit être lié par la ligase en un brin continu d'ADN.
- B. L'hélicase reforme l'hélice avec les nouveaux brins d'ADN qui sont produits par la réplication de l'ADN.
- C. Dans la réplication de l'ADN, l'intégralité du brin complémentaire est d'abord synthétisé en ARN puis remplacé par de l'ADN.
- D. L'ADN-polymérase démarre sur de l'ADN mono-brin.

9. Les cellules se multiplient en divisant une cellule en deux cellules filles. Estime pour chacune des affirmations suivantes si elle est juste ou fausse.

- A. Les fuseaux mitotiques garantissent une répartition équitable des organelles entre les cellules filles durant la division cellulaire.
- B. La plupart des procaryotes possèdent la capacité de se diviser infiniment.
- C. En général, la division des cellules végétales a lieu par une constriction en leur milieu, ce qui permet de séparer les cellules filles.
- D. Dans la division cellulaire des cellules humaines, les chromosomes s'alignent à l'équateur de la cellule pour être équitablement répartis entre les cellules filles.

10. Tu séquences le même morceau d'une région codante d'un gène de deux individus de l'espèce *Arabidopsis thaliana*. Tu obtiens les séquences AAGTCCGT dans l'individu 1 et AAGTCCGT dans l'individu 2. Quel terme décrit au mieux la mutation qui s'est déroulée entre l'individu 1 et l'individu 2 ?

- A. Mutation silencieuse
- B. Frameshift Mutation
- C. Nonsense Mutation
- D. Addition

11. Quelle affirmation sur les virus est correcte ?

- A. Les virus ne possèdent ni ADN ni ARN.
- B. Les virus ne peuvent pas se reproduire de manière autonome.
- C. Les virus n'attaquent que les cellules animales.
- D. Tous les virus possèdent un noyau cellulaire.

12. Les atomes et les molécules forment entre-eux divers types de liaisons. Indique pour chacune des affirmations suivantes si elle est vraie ou fausse.

- A. Des forces de Van-der-Waals sont en action entre les ions de sels et les molécules d'eau dans la dissolution du sel alimentaire dans l'eau.
- B. Les ponts hydrogènes contribuent à la stabilité des éléments de la structure secondaire des protéines.
- C. Le pH influence la structure des protéines en permettant ou empêchant certaines liaisons ioniques.
- D. Toutes les liaisons stables qui existent dans la nature sont conformes à la règle de l'octet/doublet.

14. Pour chacune des affirmations suivantes concernant la photosynthèse, indiquez si elle est vraie ou fausse.

- A. Les molécules de la phase lumineuse se trouvent sur la membrane thylakoïdienne.
- B. Le CO_2 est consommé pendant la phase obscure.
- C. Les plantes absorbent l'énergie lumineuse grâce aux photosystèmes.
- D. Les plantes sont vertes car elles absorbent principalement la lumière dans la longueur d'onde verte.

15. Tout comme les animaux, les plantes ont des hormones qui contrôlent diverses fonctions. Prenez par exemple l'auxine qui favorise la croissance des racines à de faibles concentrations et la croissance des bourgeons à des concentrations élevées. Pour chacune des affirmations suivantes, indiquez si elle est correcte ou fausse.

- A. L'auxine est présente en concentration accrue lors de la formation des bourgeons.
- B. L'auxine peut contrôler la direction de la croissance des racines.
- C. Si l'auxine est stockée à gauche dans l'axe de l'échelon, il se plie vers la droite.
- D. Un défaut génétique qui réduit la production d'auxine peut entraîner une croissance excessive des racines.

Physiologie et anatomie végétale

13. De nombreuses plantes vasculaires ont des tissus spécialisés pour le transport de la sève. Une distinction est faite entre le xylème et le phloème. Pour chacune des affirmations suivantes, indiquez si elle est correcte ou fausse.

- A. Le phloème et le xylème sont disposés en cercle dans la plupart des arbres.
- B. Dans le xylème, les substances sont transportées de la racine vers les feuilles.
- C. Le sucre est transporté à l'intérieur de la plante via le phloème.
- D. Le phloème est constitué de cellules mortes.

16. Pour chacune des molécules suivantes, indiquez si elle est impliquée dans la photosynthèse (correct) ou non (faux).

- A. Cellulose
- B. Chlorophylle
- C. Dioxyde de carbone
- D. NADPH

17. Pour chacune des organites cellulaires suivantes, indiquez si elles sont présentes à la fois dans les cellules animales et végétales (correct) ou non (faux).

- A. Les chloroplastes
- B. La vacuole
- C. L'appareil de Golgi
- D. Les mitochondries

18. Pour chacune des affirmations suivantes concernant la propagation et la structure des plantes à fleurs, indique si elle est vraie ou fausse.

- A. Le pollen est collecté dans l'ovaire.
- B. Les grains de pollen forment un tube pollinique à travers le stigmate.
- C. Le pollen est formé dans les étamines.
- D. Les pétales sont souvent utilisés pour attirer les insectes.

19. Pour chacune des molécules suivantes, indiquez si elles sont libérées par les feuilles (vrai) ou non (faux) pendant une journée chaude et ensoleillée, avec un sol humide.

- A. O_2
- B. H_2O
- C. N_2
- D. CO_2

20. Pour chacun des énoncés suivants concernant les cellules souches végétales, indiquez si il est vrai ou faux.

- A. Elles ont le potentiel de créer une toute nouvelle plante.
- B. Elles ont un génome différent de celui des cellules parenchymateuses de la tige.
- C. Elles ont une paroi cellulaire rigide.
- D. Elles sont localisées aux extrémités des tiges et des racines.

21. Le potentiel hydrique est une mesure de l'énergie présente lors d'un échange hydrique entre deux compartiments. Les principales forces l'influençant sont la pression mécanique, la pression osmotique et la force gravitationnelle. L'eau coule toujours d'un potentiel plus élevé vers un potentiel moins élevé. Pour chacun des énoncés ci-dessous, indiquez si il est vrai ou faux.

- A. Si une cellule est placée dans une solution à faible potentiel hydrique, elle sèche.
- B. Lors de la photosynthèse, le potentiel hydrique des feuilles des plantes est inférieur au potentiel hydrique des racines.
- C. Les solutions hautement concentrées ont un potentiel hydrique plus faible que les solutions faiblement concentrées.
- D. Les racines d'une plante ont généralement un potentiel hydrique inférieur à celui de son environnement.

22. Certaines plantes forment une symbiose avec les champignons du sol avec lesquels elles échangent des substances. Laquelle des substances suivantes est transmise de la plante vers le champignon ?

- A. L'azote
- B. L'eau
- C. Le fer
- D. Le glucose

Anatomie et physiologie animale

23. Les mammifères ont un coeur à quatre cavités, qui leur permet d'éviter de mélanger le sang pauvre en oxygène avec celui riche en oxygène. Indique pour chacune des propositions suivantes concernant les fonctions du coeur des mammifères si elle est vraie ou fausse.

- A. Le sang riche en oxygène atteint le coeur par la veine pulmonaire.
- B. Pendant le remplissage des ventricules, les valvules mitrales sont ouvertes.
- C. Le sang est pompé dans les artères par la contraction des ventricules.
- D. Dans la partie gauche du coeur, on trouve le sang pauvre en oxygène.

24. Les animaux qui adaptent leur concentrations en sel à leur environnement sont appelés osmoconformes. Les animaux qui gardent leur concentration en sel stable sont appelés osmorégulateurs. Indique pour chacune des espèces suivantes si elles sont osmoconformes (vrai) ou non (faux).

- A. Thon
- B. Moule commune
- C. Crevette
- D. Dauphins

25. Indique pour chacune des affirmations suivantes sur la respiration si elle est vraie ou fausse.

- A. Plus sa surface est grande, plus un organe respiratoire est efficace.
- B. Les branchies utilisent le principe d'échange à co-courant pour extraire l'oxygène de manière efficace de l'eau.
- C. Nous devons inspirer de l'oxygène afin d'utiliser la chaîne de transport d'électron efficacement.
- D. Les insectes ont besoin de poumon pour les échanges d'oxygène.

26. Indique pour chacune des affirmations suivantes concernant le métabolisme d'énergie des animaux si elle est vraie ou fausse :

- A. Le transporteur d'énergie le plus important de la cellule animale est l'AMP.
- B. L'organisme libère de l'énergie lorsqu'il brûle du sucre.
- C. Lorsque les conditions dans l'environnement sont rudes, les animaux peuvent ralentir leur métabolisme.
- D. Le surplus d'énergie peut être stocké à long terme sous forme de graisse.

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

- A. Les animaux qui produisent des spermatozoïdes sont appelés des mâles.
- B. Le produit de la reproduction sexuée est appelé un clone.
- C. La fécondation externe est répandue chez les animaux exclusivement terrestres.
- D. Certains animaux changent de sexe au cours de leur vie.

28. Indique pour chacune des affirmations suivantes concernant le rein humain si elle est vraie ou fausse :

- A. La maturation des globules blancs a lieu dans les reins.
- B. Les reins éliminent les toxines, médicaments et leurs produits métaboliques.
- C. Les reins sécrètent des hormones.
- D. Les carbohydrates sont digérés dans les reins.

29. Lesquels des processus suivants participent à la transmission de signal à la synapse entre une cellule nerveuse (vrai) et une cellule musculaire (faux)?

- A. Les cellules de la crête neurale migrent le long de la crête neurale
- B. Le noeud sinusal génère une excitation nerveuse
- C. L'influx de calcium provoque la fusion de vésicules avec la membrane cellulaire
- D. Des neurotransmetteurs ouvrent les canaux à ions sur une autre cellule

30. Indique pour chacune des affirmations suivantes concernant les axones humains, si elle est vraie ou fausse.

- A. Les signaux provenant d'autres cellules nerveuses sont reçus directement par l'axone.
- B. Les axones du système nerveux central sont approvisionnés en oxygène directement par les capillaires.
- C. Un axone peut faire partie en même temps du système nerveux central et du système nerveux périphérique.
- D. Dans un axone non-myélinisé, la conduction a lieu de manière saltatoire.

31. Quel(s) composant(s) du système immunitaire font partie de la réponse immunitaire innée (vrai) ou non (faux)?

- A. Cellules plasmiques
- B. Barrières mécaniques
- C. Macrophages
- D. Anticorps

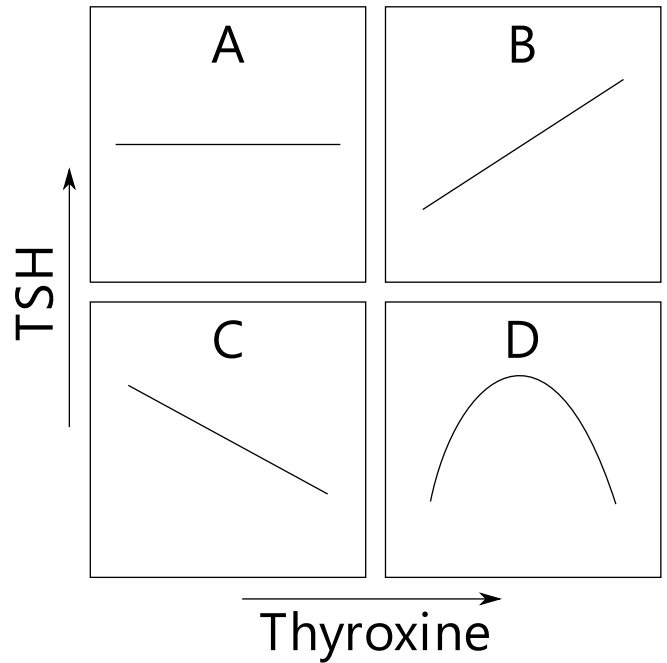
32. Indique pour chacune des propositions suivantes concernant le pancréas si elle est juste ou fausse.

- A. Les enzymes produites par le pancréas sont activées dans l'intestin grêle.
- B. Le pancréas est à la fois une glande exocrine et endocrine.
- C. Le pancréas sécrète une sécrétion basique lors de la digestion.
- D. Le pancréas produit de l'insuline.

33. C'est une chaude journée d'été et tu transpires. En te plaçant devant un ventilateur, lesquels de mécanismes suivants auront un impact significatif sur ton refroidissement (vrai) ou non (faux)?

- A. La convection
- B. La vasoconstriction
- C. Le rayonnement thermique
- D. L'évaporation

34. La thyroxine (une hormone de la thyroïde) agit sur la production de l'hormone TSH dans une boucle de rétro-action. Lequel des schémas suivants représente au mieux la corrélation entre la thyroxine et le TSH?



35. Indique pour chacun des animaux suivants s'il possède un système vasculaire ouvert (vrai) ou non (faux).

- A. *Drosophila melanogaster* (la mouche à fruit)
- B. *Lumbricus terrestris* (le vers de terre)
- C. *Hyla arborea* (la rainette)
- D. *Salmo trutta* (la truite)

36. Les êtres humains possèdent, en plus du système sanguin, un autre système vasculaire : le système lymphatique. Indique pour chacune des propositions suivantes si elle est vraie ou fausse.

- A. Le système lymphatique permet de récupérer les substances, qui sont diffusées au travers des parois capillaires.
- B. La rate humaine est fortement connectée avec le système lymphatique.
- C. Le système lymphatique est un système circulatoire ouvert.
- D. Les globules blancs sont formés dans les ganglions lymphatiques.

37. Indique pour chacune des propositions suivantes concernant l'osmose si elle est juste ou fausse.

- A. La pression osmotique peut transporter des substances à l'inverse de la gravité.
- B. L'osmose se produit lorsqu'il y a une différence de concentration entre deux solutés.
- C. Sans contremesure un poisson (hypotone) sécherait dans la mer à cause de l'osmose.
- D. L'osmose n'est possible qu'à travers une membrane semiperméable.

Comportement

38. Iwan Petrowitsch Pawlow sonnait une cloche à chaque fois qu'il donnait de la nourriture à ses chiens. Après un certain temps, les chiens commencèrent à saliver au son de la cloche, même s'il ne les nourrissait pas. C'est un exemple de :

- A. Conditionnement opérant
- B. Habituation
- C. Réciprocité
- D. Conditionnement classique

39. Un bonobo (*Pan paniscus*) offre une banane à un autre individu de son groupe. Ce comportement est :

- A. de la sélection sexuelle
- B. de l'égoïsme
- C. du mutualisme nutritionnel
- D. de l'altruisme

40. Après la fécondation, la femelle du coucou (*Cuculus canorus*) cherche un nid non-surveillé d'une autre espèce, y pond son oeuf et s'envole. Les "parents adoptifs" couvent l'oeuf, et s'occupent de l'oisillon, sans remarquer qu'il ne s'agit pas de leur propre progéniture. De quel relation inter-espèce s'agit-il ?

- A. Commensalisme
- B. Mutualisme
- C. Parasitisme
- D. Concurrence

41. Indique pour chacun des comportements suivants s'il est inné (vrai) ou non (faux).

- A. La capacité d'un perroquet à exprimer certains mots.
- B. S'asseoir sur l'ordre "assis" chez un chien.
- C. La tendance des écureuils à enfouir des noix en automne.
- D. Les parents oiseaux nourrissent les poussins qui piaillent.

Génétique et évolution

42. Les caractéristiques des différentes espèces animales sont appelées homologues si elles ont une origine commune. Les caractéristiques sont appelées analogues si elles sont similaires mais sont apparues indépendamment les unes des autres. Pour chacun des exemples suivants, indiquez s'il s'agit d'une homologie (vrai) ou d'une analogie (faux).

- A. Le bec de la pieuvre et de l'oiseau
- B. Le radius et l'ulna (cubitus) de l'oiseau et du crocodile
- C. Le corps profilé du dauphin et du pingouin
- D. L'aile de la chauve-souris et de l'oiseau

43. Lequel des mécanismes suivants est probablement responsable du développement d'une fonction analogique ?

- A. Rayonnement adaptatif
- B. Dérive génétique
- C. Effet de goulet d'étranglement
- D. Sélection

44. Vous croisez deux fleurs Belle-de-nuit homozygotes (*Mirabilis jalapa*). L'une est une fleur rouge et l'autre est blanche. Tous les descendants sont des fleurs roses. Pour chacune des affirmations suivantes, indiquez si elle est vraie ou fausse.

- A. La fleur rose est un intermédiaire entre les fleurs rouges et blanches.
- B. Les fleurs roses sont hétérozygotes.
- C. La descendance du croisement d'une fleur rose et d'une fleur blanche sera pour moitié blanche et l'autre moitié rose.
- D. Si vous croisez deux des descendants roses, alors leurs descendants sont à nouveau roses.

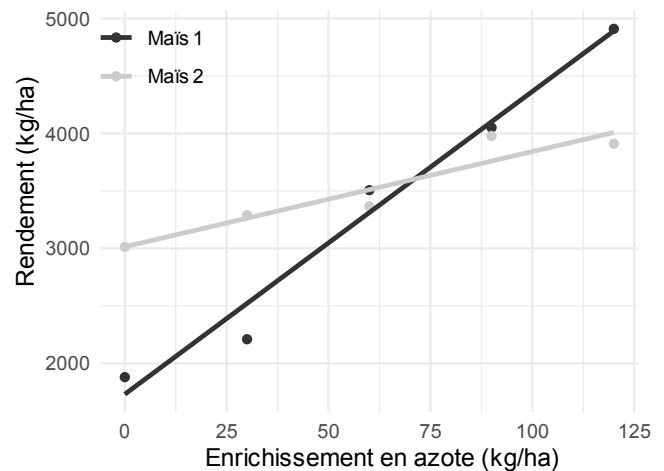
45. Dans une famille, le père est de groupe sanguin AB et la mère de groupe sanguin A. Pour chacun des groupes sanguins suivants, indiquez si cela est possible (vrai) ou non (faux) pour les enfants.

- A. A
- B. B
- C. AB
- D. O

46. Pour chacun des effets suivants, indiquez s'il se produit dans les populations idéales (vrai) ou pas (faux) ?

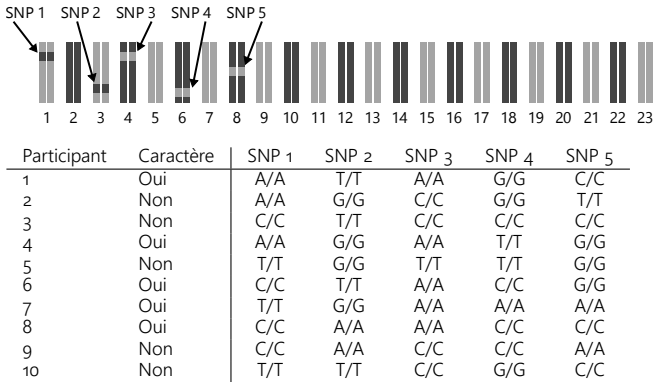
- A. Migration
- B. Dérive génétique
- C. Sélection sexuelle
- D. Consanguinité

47. Deux tiges de maïs sont plantées sur des sols différents, qui diffèrent par leur teneur en azote. Tous les individus d'une même tige sont génétiquement identiques. La norme de réaction indique dans quelle mesure l'environnement affecte le phénotype. Pour chacune des affirmations suivantes, indiquez si elle est vraie ou fausse.



- A. La quantité d'azote absorbée dépend uniquement du génotype.
- B. La tige de maïs 2 a une norme de réaction plus élevée que la tige de maïs 1.
- C. L'environnement (ici : la teneur en azote du sol) influence tous les génotypes de la même manière.
- D. Dans le cas d'une norme de réponse importante, les individus génétiquement identiques ont également le même phénotype.

48. Afin de découvrir l'origine génétique d'une maladie monofactorielle, on compare le génome d'une personne malade avec celui d'une personne en bonne santé. Pour ceci, on ne compare pas tous les nucléotides, mais seulement certains SNP (un seul polymorphisme). Où se trouve le gène responsable de la maladie?



- A. Chromosome 6
- B. Chromosome 3
- C. Chromosome 4
- D. Chromosome 8

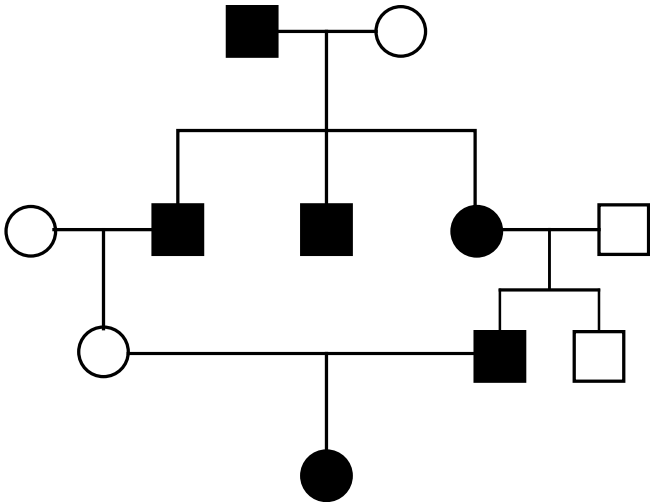
49. Les souris qui vivent sur de la roche foncée, on un pelage plus foncé que les souris qui vivent dans l'herbe plus claire. Quelle est la cause de cet effet?

- A. Sélection disruptive
- B. Sélection stabilisante
- C. Sélection fréquence-dépendante
- D. Sélection directionnelle

50. Tu observes un paon (*Pavo cristatus*), qui possède une queue particulièrement visible. Elle l'empêche de s'envoler et le rend plus susceptible d'être attaqué par des prédateurs. Pour chacune des affirmations suivantes, indiquez si elle est correct ou fausse.

- A. La présence de mâles avec de longues queues est due à la sélection sexuelle.
- B. Les mâles paons avec une queue plus courte ont généralement une fitness plus élevée.
- C. Les femelles qui se reproduisent avec des mâles à queues longues ont généralement une fitness plus basse.
- D. On s'attend à ce que les femelles paons préfèrent les mâles avec de longues queues.

51. L'arbre généalogique représente la transmission d'une maladie. Les cercles et les carrés représentent des femmes et des hommes respectivement. Les individus malades sont marqués en noir. Quel est le mode de transmission de la maladie?



- A. X-chromosomal récessif
- B. Y-chromosomal
- C. Mitochondrial
- D. Autosomal dominant

52. Chorea Huntington est une maladie autosomale dominante. La cause de la maladie est la répétition plus nombreuse des trois bases CAG dans le gène qui code pour la protéine Huntingtine. Cette dernière reste tout de même fonctionnelle, mais le nombre élevé de résidus de glutamine qu'elle contient a un effet toxique sur les cellules. Indique pour chacune des affirmations suivantes si elle est vraie ou fausse :

- A. Ce genre de mutation est appelée une mutation faux-sens.
- B. Lorsque les deux parents sont malades, tous leurs enfants seront également malades.
- C. Le cadre de lecture de la variante mutée du gène est décalé.
- D. L'Huntingtine dénaturée des individus malades est plus longue que celle de personnes saines.

53. Une mutation silencieuse est une mutation dans une partie codante de l'ADN qui n'a pas d'influence sur la séquence d'acides aminés de la protéine. Indique pour chacune des mutations suivantes s'il peut s'agir d'une mutation silencieuse (vrai) ou non (faux).

- A. Insertion de trois paires de bases
- B. Inversion de 4 paires bases
- C. Déletion de deux paires de bases
- D. Mutation ponctuelle

54. L'absence de queue (allèle A) chez le chat est un trait dominant. Une portée de deux chats sans queue (génotype A) est composée à un tiers de chatons avec une queue et à deux tiers de chatons sans queue. Pour chacune des propositions suivantes indique si elle est vraie ou fausse.

- A. Une portée de chats avec queue ne donnera que des chatons avec queue.
- B. La fréquence de l'allèle A a diminué chez les chatons par rapport à la génération parentale.
- C. Les jeunes avec une queue ont le génotype aa.
- D. Le génotype AA n'est pas viable.

55. Lors d'un test de paternité, l'ADN des pères potentiels et de l'enfant est prélevé et différents marqueurs sont comparés. Pour chacune des propositions suivantes, indique si elle est vraie ou fausse.

- A. Un test de paternité est plus fiable si le génotype de la mère est aussi connu.
- B. Un test de paternité doit livrer le même génotype pour l'enfant et le père biologique.
- C. Un test de paternité peut exclure une paternité mais ne peut pas la confirmer à 100%.
- D. Plus on compare de marqueurs génétiques, plus le test de paternité est fiable.

Systematique

56. Laquelle des réponses suivantes classe correctement les humains (*Homo sapiens*) :

- A. Metazoa : Protostomia : Mollusca : Cephalopoda
- B. Metazoa : Deuterostomia : Amniota : Eumetalia
- C. Chordata : Vertebrata : Tetrapoda : Mammalia
- D. Chordata : Vertebrata : Amniota : Sauropsida

57. Pour chacune des affirmations suivantes sur la systématique, indiquez si elle est bonne ou mauvaise :

- A. Des structures analogues sont une indication claire de la parenté.
- B. Il n'y a qu'une seule façon de définir le concept d'espèce.
- C. Les homologies et les analogies sont issues de l'évolution.
- D. Les relations biologiques ne sont déterminées que par des caractéristiques physiques.

58. Pour chacun des groupes de plantes suivants, indiquez s'ils appartiennent aux plantes à graines (*Spermatophyta*) (vrai) ou non (faux).

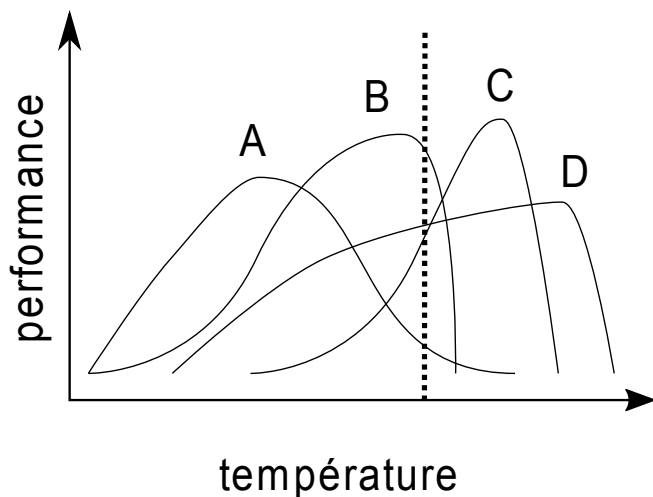
- A. Les fougères (Polypodiophyta)
- B. Les Magnolias (Magnoliidae)
- C. Les conifères (Pinophyta)
- D. Les mousses (Bryophyta)

61. Pour chacun des énoncés suivants sur les niches écologiques, indiquez s'il est vrai ou faux.

- A. La niche écologique réalisée est généralement plus grande que la niche écologique fondamentale.
- B. Une même espèce peut occuper différentes niches dans différents habitats.
- C. S'il y a beaucoup de prédateurs, la niche écologique fondamentale et la niche réalisée de la proie sont généralement les mêmes.
- D. La niche écologique fondamentale d'une espèce change de manière significative lorsqu'une espèce concurrente s'éteint.

Ecologie

59. La figure montre des courbes température-performance de quatre espèces (A, B, C, D). La ligne pointillée indique la température actuelle dans un habitat donné. Laquelle des quatre espèces perdra le plus en performance s'il y a une augmentation globale de la température ?



62. Vous observez une forêt où vivent des renards et des lapins. À l'heure actuelle, il existe de nombreux individus des deux espèces. En observant l'évolution de la taille des populations sur une longue période, lequel des scénarios suivants est le plus probable pour l'évolution de la taille de la population de renards ?

- A. Croissance exponentielle
- B. Fluctuation autour d'un équilibre
- C. Croissance linéaire
- D. Diminution linéaire

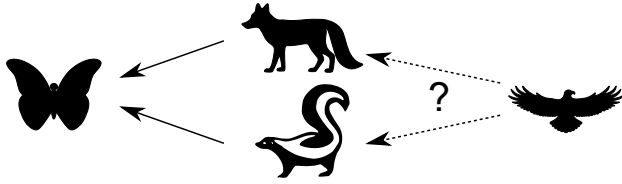
63. Vous observez deux espèces d'insectes différentes (A et B), qui ont toutes deux une couleur similaire et étonnamment brillante. Le type A est toxique, tandis que le type B est inoffensif. Pour chacune des affirmations suivantes, indiquez si elle est vraie ou fausse.

- A. La coloration similaire est avantageuse pour le type B.
- B. De telles colorations similaires se produisent souvent dans des habitats soumis à une forte pression des prédateurs.
- C. Pour que la couleur d'avertissement fonctionne, le poison de type A doit être mortel.
- D. La similitude des couleurs est basée sur la sélection sexuelle.

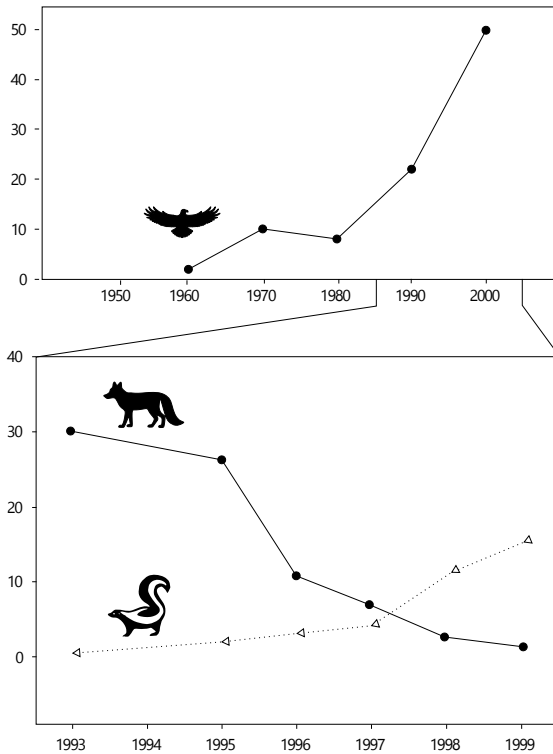
60. Les figuiers étrangleurs sont des plantes grimpantes qui utilisent des arbres comme support. Au bout d'un moment, ils entourent l'arbre-hôte au point qu'il en meurt. Lequel des mots suivants décrit le mieux la relation entre le figuier étrangleur et son arbre-hôte ?

- A. Mutualisme obligatoire
- B. Parasitisme
- C. Relation proie-prédateur
- D. Symbiose

64. Des insectes, des mouffettes et des renards vivent sur une île isolée. Après l'introduction d'un aigle royal sur l'île en 1960, le réseau trophique ressemble à ceci :



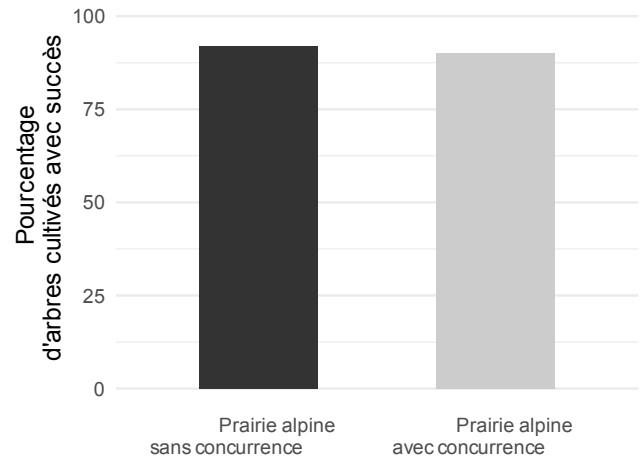
Le nombre d'individus d'aigles, de mouffettes et de renards est recensé et correspond à ceci :



Pour chacune des affirmations suivantes, indiquez si elle est vraie ou fausse.

- Si tous les insectes de l'île s'éteignent, cela n'affectera pas la population d'aigles.
- La population de mouffettes augmente car moins de mouffettes sont mangées par les renards.
- Les renards et les mouffettes sont en concurrence pour leur nourriture.
- L'introduction de l'aigle est une cause possible du déclin des renards.

65. Il y a quelques années, des graines d'Epicéa commun *Picea abies* ont été semées dans les prairies alpines. Après dix ans, le nombre d'arbres a été compté. Dans la nature, qu'est-ce qui limite la propagation de *Picea abies* à des altitudes plus élevées ?



- Stratégie de propagation
- Habitat inapproprié
- Stérilité des semences
- Concurrence avec d'autres espèces d'arbres

