

Biologie

Questions et analyse d'une étude scientifique sur les
sujets du tronc commun
Questions sur les sujets d'approfondissement

Instructions

א. Durée de l'examen : trois heures.

ב. Structure du questionnaire et barème de notation :

Ce questionnaire comporte quatre parties.

Première partie – 32 points

Deuxième partie – 35 points

Troisième partie – 18 points

Quatrième partie – 15 points

Total – 100 points

ג. Matériel auxiliaire autorisé :

Dictionnaire hébreu-langue étrangère /
langue étrangère-hébreu.

ד. Instructions supplémentaires :

Cochez vos réponses aux questions de la première partie
dans votre feuille de réponses se trouvant à la fin du cahier
d'examen (page 23).

Écrivez vos réponses aux questions des deuxième,
troisième et quatrième parties dans le cahier d'examen.

Écrivez dans votre cahier d'examen uniquement. Indiquez "טיוטה" en
haut de chaque page utilisée comme brouillon.

Écrire des notes de brouillon en dehors de celles du cahier d'examen,
risque d'entraîner votre disqualification.

ביולוגיה

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליבה
שאלות בנושאי ההעמקה

הוראות

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

בשאלון זה ארבעה פרקים.

פרק ראשון – 32 נקודות

פרק שני – 35 נקודות

פרק שלישי – 18 נקודות

פרק רביעי – 15 נקודות

סך הכול – 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש:
מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.

ד. הוראות מיוחדות:

את התשובות על השאלות בפרק הראשון יש לסמן בתשובון
שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 23).

את התשובות על השאלות בפרק השני, בפרק השלישי ובפרק
הרביעי יש לכתוב במחברת הבחינה.

יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "טיוטה" בראש כל עמוד
המשמש טיוטה.

כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת
הבחינה.

Bonne chance !

בהצלחה!

Questions

Première partie (32 points)

Cette partie comporte 20 questions, 1-20.

Répondez à toutes les questions. Si vous répondez correctement à 15 questions au moins, vous obtiendrez la totalité des 32 points.

Pour chaque question, quatre réponses vous sont proposées. Choisissez la meilleure réponse.

- * Cochez la réponse choisie dans la feuille de réponses se trouvant à la fin du cahier d'examen (page 23).
- * Pour chaque question cochez **x** , au stylo, dans la case située sous la lettre (א-ד) correspondant à la réponse que vous avez choisie.

Exemple :

47. Quelle maladie est transmise par le moustique ?

- א. La jaunisse
- ב. La rubéole
- ג. La malaria
- ד. La coqueluche

Dans ce cas, cochez votre réponse dans la feuille de réponses de la manière suivante :

ד	ג	ב	א	.47
☐	☒	☐	☐	

- * Pour chaque question, vous devez cocher un seul **x** .
- * Pour effacer une coche, vous devez remplir toute la case de la manière suivante: ■ .
- * **Il est interdit** d'effacer au Tipp-Ex.

Attention : Évitez autant que possible d'effacer sur la feuille de réponses. C'est pourquoi il est recommandé de cocher vos réponses dans un premier temps sur le questionnaire puis ensuite sur la feuille de réponses.

Répondez à toutes les questions 1-20.

1. Où l'ATP est-il produit dans les cellules ?
 - א. Dans les ribosomes et dans les mitochondries
 - ב. Dans le noyau et dans les ribosomes
 - ג. Dans les mitochondries et dans le cytoplasme
 - ד. Dans le noyau et dans le cytoplasme

2. Quelle est la source d'énergie directe de la graine pour le processus de germination ?
 - א. Les minéraux présents dans le sol
 - ב. L'oxygène présent dans le sol
 - ג. La lumière du soleil
 - ד. Les substances organiques présentes dans la graine

3. Quel est le point commun entre une cellule végétale, une cellule animale et une cellule bactérienne ?
 - א. Dans toutes ces cellules le matériel génétique est séparé du cytoplasme par une membrane.
 - ב. Dans toutes ces cellules la séquence des nucléotides dans l'ADN est identique.
 - ג. Toutes ces cellules sont capables de réaliser la photosynthèse et la respiration cellulaire.
 - ד. Dans toutes ces cellules, un processus de synthèse de protéines se produit.

4. Les participants à une course à pied transpirent, même lorsque la température environnante est basse. Quelle en est la cause ?
 - א. La respiration cellulaire est intensifiée dans les cellules musculaires
 - ב. Une augmentation de la circulation sanguine vers le cerveau
 - ג. Une réduction de la circulation sanguine vers la peau
 - ד. Une augmentation de la sécrétion d'érythropoïétine

5. Un élève a vérifié la quantité d'acide lactique produite durant 24 heures dans des éprouvettes contenant des cellules musculaires à différentes températures, à deux concentrations d'oxygène. Au début de l'expérience, toutes les éprouvettes contenaient le même nombre de cellules et du glucose à la même concentration.

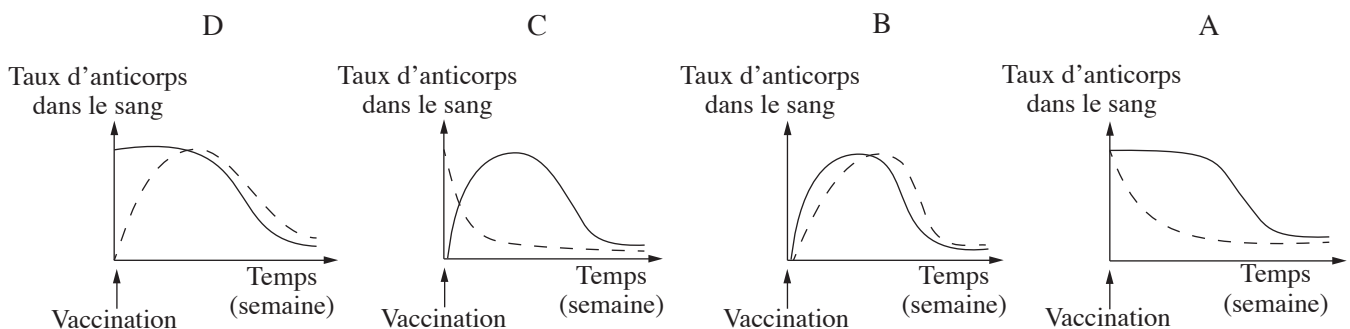
Le protocole de l'expérience est détaillé dans le tableau ci-dessous.

Éprouvette	Température (°C)	Concentration en oxygène (%)
A	10	20
B	19	20
C	37	5
D	75	5

Dans quelle éprouvette a-t-on obtenu la plus grande quantité d'acide lactique ?

- א. Dans l'éprouvette A
 - ב. Dans l'éprouvette B
 - ג. Dans l'éprouvette C
 - ד. Dans l'éprouvette D
6. Laquelle de ces affirmations concernant les conversions d'énergie chez un organisme vivant est vraie ?
- א. L'énergie thermique se transforme en énergie chimique et en énergie lumineuse.
 - ב. L'énergie chimique se transforme en une autre énergie chimique et en énergie thermique.
 - ג. L'énergie thermique se transforme en énergie chimique.
 - ד. L'énergie chimique se transforme en énergie lumineuse.
7. Le côté gauche du muscle cardiaque d'une personne est très affaibli. Que peut-il arriver suite à cela ?
- א. La pression sanguine dans l'aorte augmentera.
 - ב. Le débit cardiaque augmentera.
 - ג. Le côté droit du cœur expulsera du sang vers l'aorte.
 - ד. Le volume d'éjection systolique diminuera.
8. Les plants de maïs qui absorbent de grandes quantités de composés azotés présents dans le sol poussent plus rapidement que les plants de maïs qui absorbent de petites quantités de composés azotés présents dans le sol. Quelle peut en être l'explication ?
- א. Une forte concentration d'azote dans les cellules de la plante permet une synthèse accrue des protéines.
 - ב. Une forte concentration d'azote dans les cellules de la plante permet qu'une plus grande quantité d'azote se transforme en glucose.
 - ג. Une forte concentration d'azote dans les cellules de la racine entraîne la perte d'une plus grande quantité d'eau des cellules.
 - ד. Une forte concentration d'azote dans les cellules pousse la plante à effectuer une photosynthèse plus restreinte.

9. Un globule rouge a quitté la main droite par le flux sanguin et a atteint le pied droit. Par quels organes cette cellule est-elle nécessairement passée ?
- Le diaphragme et les poumons
 - Le cœur et les poumons
 - Le cœur et les reins
 - Les reins et le muscle de la jambe
10. Des chercheurs ont étudié des populations bactériennes dans différents sols. Ils ont découvert que dans les sols riches en pétrole, le pourcentage de bactéries dégradant le pétrole est plus élevé que le pourcentage de ces bactéries dans des sols pauvres en pétrole. Quelle peut en être l'explication ?
- Dans un environnement riche en pétrole, les caractères qui procurent un avantage de survie sont les seuls à être transmis héréditairement.
 - Dans un environnement riche en pétrole, avec le temps, les bactéries se sont habituées à utiliser le pétrole comme source de nourriture.
 - Dans un environnement riche en pétrole, les bactéries adaptées à la dégradation du pétrole se sont multipliées plus que les autres bactéries.
 - Dans un environnement riche en pétrole, les bactéries dégradant le pétrole se multiplient afin de protéger l'environnement.
11. Auquel des processus ci-dessous participent des enzymes ?
- La liaison d'un anticorps à un antigène
 - La photosynthèse
 - La pénétration d'oxygène dans la cellule
 - L'osmose
12. Lequel des graphiques A–D représente correctement les taux d'anticorps dans le sang pour un certain antigène après avoir administré un vaccin passif et après avoir administré un vaccin actif ?



Légende :
 Vaccin actif ———
 Vaccin passif - - - -

- A
- B
- C
- D

- 13.** Une cellule animale a été introduite dans une solution contenant une substance toxique. Les molécules de cette substance toxique n'ont pas pénétré dans la cellule.
Quelle peut en être l'explication ?
- א. La concentration de la substance toxique dans la cellule était inférieure à sa concentration dans la solution.
 - ב. La sélectivité de la membrane empêche la pénétration de substances non nécessaires à la cellule.
 - ג. Les molécules de la substance toxique sont très grandes et ne sont pas solubles dans les lipides.
 - ד. Seules les molécules inoffensives pénètrent à travers la membrane.
- 14.** Laquelle de ces affirmations est vraie concernant les virus, mais n'est pas vraie concernant les bactéries ?
- א. Ils peuvent causer des maladies
 - ב. Ils contiennent une seule sorte de matériel génétique
 - ג. Ils peuvent se multiplier rapidement
 - ד. Il est possible de produire des vaccins contre eux
- 15.** L'urine d'une personne saine ne contient pas de glucose. Quelle en est la cause ?
- א. Le glucose est réabsorbé du néphron vers le sang.
 - ב. Le glucose ne passe pas du sang vers le néphron.
 - ג. Le glucose qui atteint le rein se transforme en urée.
 - ד. Le glucose est vital, par conséquent il n'est pas excrété dans l'urine.
- 16.** Pour quelle raison se trouvent des producteurs et non pas des consommateurs à la base de toute pyramide écologique ?
- א. Parce que les producteurs sont les seuls à produire de l'oxygène à partir d'eau et de minéraux.
 - ב. Parce que les producteurs sont les seuls à produire de l'oxygène à partir de dioxyde de carbone.
 - ג. Parce que les producteurs sont les seuls à produire des substances organiques à partir de substances inorganiques.
 - ד. Parce que les producteurs sont les seuls à produire des substances inorganiques à partir d'eau et d'oxygène.
- 17.** Laquelle de ces affirmations concernant le système respiratoire chez l'homme est vraie ?
- א. La contraction du muscle du diaphragme augmente le volume de la cage thoracique.
 - ב. Lors de l'inspiration, le volume des poumons augmente du fait de l'air qui y pénètre.
 - ג. L'oxygène passe des alvéoles vers le sang au moyen d'un transport actif.
 - ד. Les modifications de la composition du sang n'influent pas sur le rythme respiratoire.

18. Qu'est-ce qui caractérise les événements aléatoires qui influent sur la composition des populations ?

- א. Ils surviennent indépendamment des processus de sélection naturelle.
- ב. Ils entraînent toujours une augmentation de la fréquence des caractères donnant un avantage environnemental.
- ג. Ils influent essentiellement sur les grandes populations.
- ד. Ils entraînent toujours une diminution de l'aptitude des individus de la population.

19. De quelle manière les plaquettes sanguines contribuent à maintenir l'homéostasie suite à une blessure ?

- א. Elles empêchent la destruction des globules rouges.
- ב. Elles empêchent la détérioration des artères.
- ג. Elles empêchent la formation de caillots sanguins.
- ד. Elles empêchent la baisse de la pression sanguine.

20. Des élèves ont effectué une expérience dans deux sachets fermés faits d'une membrane sélective aux caractéristiques semblables à celles de la membrane cellulaire.

Dans le sachet A ils ont introduit de l'eau et du glucose, dans le sachet B ils ont introduit de l'eau et de l'amidon. Les deux sachets ont été introduits dans un récipient contenant de l'eau distillée.

Au bout de quelques minutes, le sachet A avait gonflé et le sachet B n'avait pas gonflé.

Laquelle des possibilités א-ד peut expliquer le résultat observé dans le sachet B ?

- א. Les substances de réserve passent à travers la membrane cellulaire.
- ב. Les substances de réserve ne sont pas solubles dans l'eau.
- ג. Les substances de réserve sont constituées de disaccharides.
- ד. Les substances de réserve se décomposent dans l'eau distillée.

Attention : cochez vos réponses dans la feuille de réponses située à la fin du cahier d'examen en page 23.

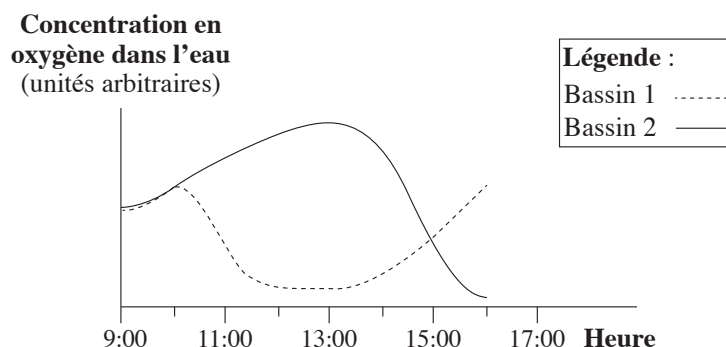
Deuxième partie (35 points)

Cette partie comporte sept questions, 21-27.

Choisissez quatre questions puis répondez-y dans le **cahier d'examen** (8,75 points par question).

- 21. א.** Afin de déterminer le groupe sanguin d'une personne, on lui a prélevé un échantillon de sang. On a ajouté des anticorps contre l'antigène A à une goutte de sang provenant de l'échantillon, et on a ajouté des anticorps contre l'antigène B à une autre goutte de sang provenant de l'échantillon.
- Une agglutination des globules rouges s'est produite uniquement dans l'échantillon auquel on a ajouté les anticorps contre l'antigène B .
- (1) Quel est le groupe sanguin de la personne testée ?
- (2) Cette personne peut-elle donner son sang à une personne de groupe sanguin O ? Justifiez. (4,75 points)
- א.** Une femme de groupe sanguin A et un homme de groupe sanguin AB ont un enfant de groupe sanguin B .
- Donnez le génotype du groupe sanguin de chacun des membres de cette famille. (4 points)
- 22.** L'anhydrase carbonique est une enzyme qui se trouve sur la membrane des globules rouges. Cette enzyme catalyse la production d'acide carbonique à partir d'eau et de dioxyde de carbone (CO_2) présents dans le sang.
- א.** La vitesse de l'activité de l'enzyme anhydrase carbonique dans des muscles pendant l'effort, est plus élevée que la vitesse de son activité dans des muscles au repos.
- Expliquez ce qui cause cette différence de vitesse d'activité. Répondez en prenant en considération le taux de CO_2 . (3 points)
- א.** (1) Dans certaines situations, l'activité de l'enzyme anhydrase carbonique dans le sang risque d'être ralentie. Expliquez pourquoi une baisse de l'activité de l'enzyme peut nuire au bon **transport** du CO_2 dans le sang.
- (2) L'activité de l'enzyme anhydrase carbonique influe sur le degré d'acidité (le pH) du sang. Expliquez pourquoi il est important que le degré d'acidité du sang reste stable dans un intervalle défini (l'homéostasie). (5,75 points)
- 23. א.** L'alcool influe sur différents systèmes du corps humain.
- (1) La consommation d'alcool entraîne une diminution de la sécrétion de l'hormone ADH . En vous basant sur ce fait, expliquez pourquoi il est dangereux pour une personne déshydratée de boire de l'alcool.
- (2) L'alcool entraîne une dilatation des vaisseaux sanguins dans la peau. Expliquez pourquoi ce phénomène met en danger celui qui boit de l'alcool et qui reste dans un environnement froid durant un temps prolongé. (5 points)
- א.** Indiquez deux mécanismes physiologiques dans le corps humain qui contribuent à maintenir une température corporelle constante (dans un intervalle défini) dans un environnement froid. (3,75 points)

24. Des chercheurs ont mesuré les concentrations en oxygène dans l'eau de deux bassins, le bassin 1 et le bassin 2. L'eau des deux bassins contenait des plantes aquatiques et des animaux. Au début de l'expérience, les conditions abiotiques étaient identiques dans les deux bassins. Chacun des bassins a été recouvert par une toile produisant de l'ombre à des horaires différents : le bassin 1 a été recouvert de 10:00 à 13:00, et le bassin 2 a été recouvert de 13:00 à 16:00. Le graphique ci-dessous décrit les résultats de l'expérience.



- ⌘. Voici quatre phrases 1-4 se rapportant à l'expérience ainsi qu'aux processus qui se sont produits dans les bassins. Certaines de ces phrases sont erronées. Recopiez dans le **cahier** deux phrases **erronées** puis expliquez pourquoi elle sont erronées.
- Entre 14:00 et 15:00 la vitesse de la respiration cellulaire de l'ensemble des organismes dans le bassin 1 était supérieure à la vitesse de la photosynthèse dans ce bassin.
 - À 15:00, la concentration en oxygène dans les deux bassins était identique.
 - Les plantes ont effectué une respiration cellulaire uniquement lorsque les deux bassins étaient recouverts.
 - Tout au long de l'expérience, les conditions abiotiques dans les deux bassins sont restées constantes.
- (5,25 points)
- ⌘. Dans ces bassins vivent des plantes aquatiques ainsi que des animaux qui s'en nourrissent, sans nourriture ajoutée depuis l'extérieur. Si le bassin 2 était ombragé en permanence, de quelle manière varierait la biomasse de l'ensemble des consommateurs dans ce bassin au bout de quelques semaines ? Justifiez.
- (3,5 points)
25. ⌘. À l'aide du tableau ci-dessous, effectuez une comparaison entre la mitose et la **première** division de la méiose : recopiez le tableau dans le cahier, puis complétez-le avec les informations manquantes. (5,75 points)

	Mitose	Méiose – première division
Séparation des chromosomes homologues (oui / non)		
Séparation des chromatides (oui / non)		
Dans la cellule fille – nombre de chromosomes (haploïde / diploïde)		
Dans la cellule fille – deux chromatides dans chaque chromosome (oui / non)		

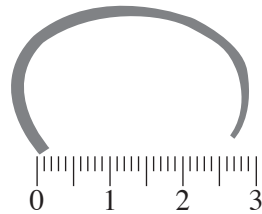
- ⌘. Des chercheurs ont voulu tester le processus de duplication de l'ADN. Pour cela, ils ont introduit de l'ADN dans une éprouvette qui contenait des nucléotides dont la base azotée thymine (T) qu'ils comportaient était marquée radioactivement (T*). Une molécule d'ADN à double-brin dont la thymine n'était pas marquée a subi deux cycles de duplication. L'ADN produit suite à cette duplication comportait de la thymine marquée. **Déterminez** si toutes les molécules d'ADN à double-brin obtenues après deux cycles de duplication comportaient de la thymine marquée. **Justifiez** votre réponse. (3 points)

26. א. Le schéma א ci-dessous représente des lanières d'une feuille d'oignon vert avant qu'elles aient macéré dans une solution de sel à une certaine concentration.

Le schéma ב représente une lanière d'une feuille d'oignon après qu'elle a macéré dans la solution de sel, ainsi que le moyen employé pour mesurer la distance entre ses extrémités après cette macération.

Lanières d'une feuille d'oignon vert

ב. Après macération dans une solution de sel

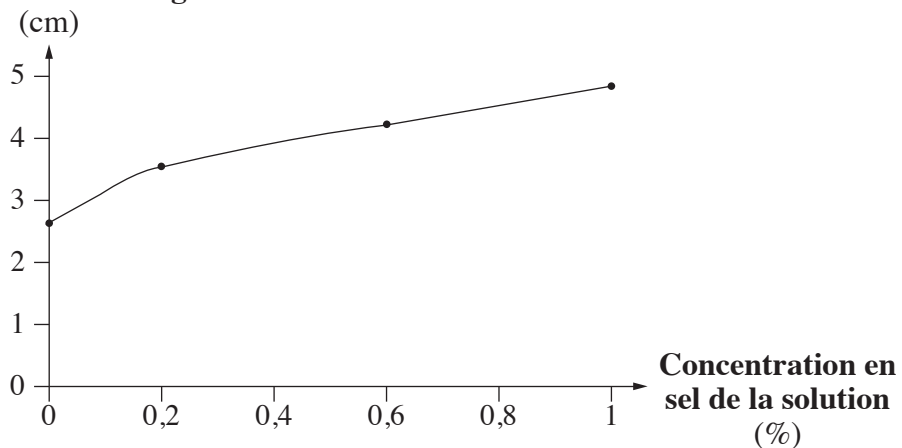


א. Avant macération dans une solution de sel



La courbe ci-dessous représente les résultats d'une expérience lors de laquelle des lanières d'oignon vert ont macéré durant quelques minutes dans des solutions de sel à différentes concentrations. La distance initiale entre les extrémités des lanières de la feuille d'oignon était de 5 cm. Supposez que la concentration de toutes les solutions de l'expérience était inférieure à la concentration des solutés dans les cellules d'oignon.

Distance finale moyenne entre les extrémités des lanières de feuilles d'oignon



Expliquez les résultats de l'expérience. Dans votre explication, considérez également la différence de structure entre les différentes cellules de la feuille d'oignon. (5 points)

- א. La salicorne est une plante qui pousse sur des sols très salés. Quelle propriété sont susceptibles d'avoir les cellules des racines de salicorne et qui leur permet d'absorber de l'eau de sols très salés ? Expliquez. (3,75 points)

27. א. Le tableau ci-dessous représente des codons d'ARN, ainsi que les acides aminés pour lesquels ils codent.

Codons (ARN)	Acides aminés
UGG	Tryptophane
GCG GCU GCC GCA	Alanine
CAC CAU	Histidine
AAU AAC	Asparagine
AAA AAG	Lysine
AUG	Méthionine

Voici une séquence de nucléotides issue d'un segment d'ADN. **Recopiez**-la dans votre cahier. **Écrivez** de gauche à droite la séquence de nucléotides de l'ARN messenger (ARNm) qui sera construite à partir de ce segment d'ADN.

En vous basant sur le tableau, **écrivez** de gauche à droite la séquence d'acides aminés qui seront traduits à partir de la séquence de nucléotides que vous avez écrite.

(5,75 points)

ADN: T T A C G G T T C

ARN messenger : _____

Acides aminés : Recopiez dans votre cahier

- א. Certains acides aminés sont codés par plus d'un codon.

Expliquez quel peut être l'avantage pour un organisme dans le fait qu'un acide aminé soit codé par plusieurs codons, dans un environnement où les mutations sont fréquentes. (3 points)

Troisième partie (18 points)

Cette partie comporte trois questions, 28-30.

Lisez la description de l'étude ci-dessous, puis répondez à toutes les questions 28-30. Le nombre de points attribués à chaque article est écrit en fin d'énoncé.

Pas uniquement avec le courant : la fécondation marine

Les océans couvrent environ 70 % de la surface du globe. Plusieurs processus se produisant dans les océans, comme le processus de reproduction, influencent la Terre dans son ensemble et c'est pourquoi de nombreuses études qui traitent de ces processus sont menées.

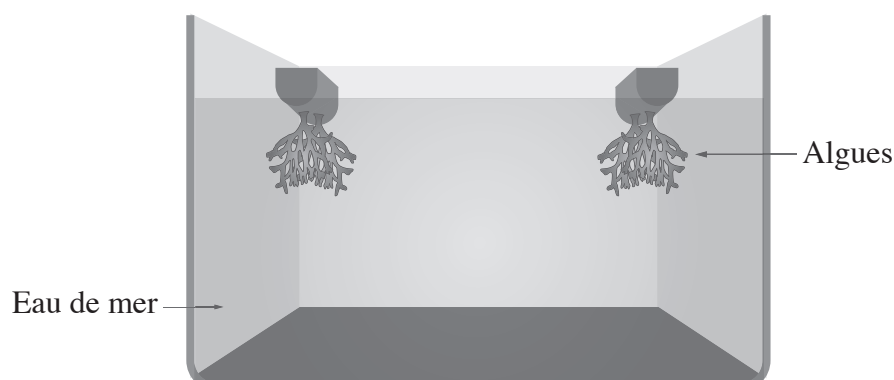
28. La reproduction peut être sexuée ou asexuée.

Quel avantage peut présenter la reproduction sexuée dans un environnement aux conditions changeantes ? Expliquez votre réponse. (4 points)

Les algues constituent une classe d'organismes effectuant la photosynthèse fréquents dans les océans. *Gracilaria* (G) est un genre d'algue rouge fréquente également sur le littoral israélien. Chez ces algues, une part des individus sont des mâles et produisent des gamètes (cellules reproductrices) mâles dépourvus de la capacité à se déplacer et dont la durée de vie est courte, tandis que les autres individus sont des femelles et produisent des gamètes femelles. Après la fécondation, les embryons se développent dans les individus femelles.

Durant de nombreuses années, les scientifiques ont supposé que chez les algues qui vivaient dans un environnement aquatique, les gamètes mâles atteignaient les individus femelles uniquement grâce aux courants aquatiques. Des chercheuses de l'université de la Sorbonne en France ont vérifié l'hypothèse selon laquelle les gamètes des algues sont également transportés dans l'eau par des animaux.

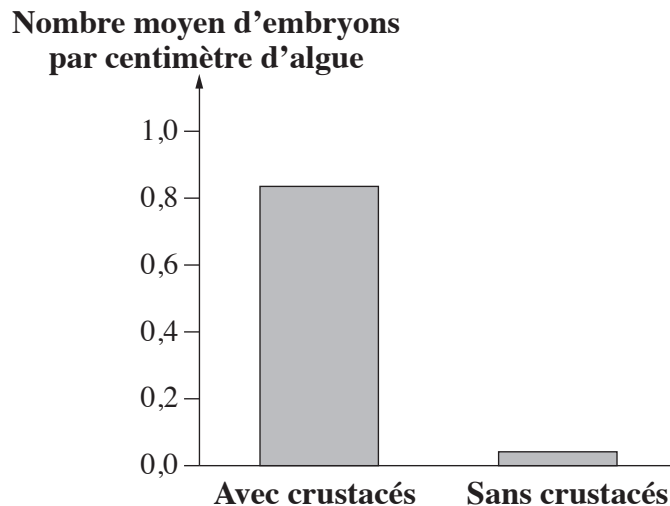
Les chercheuses ont remarqué que de petits crustacés du genre *Idotea* (Id) se massaient autour des algues du genre G . Elles ont voulu vérifier le lien entre ces crustacés et la reproduction des algues. Les chercheuses ont effectué plusieurs expériences lors desquelles elles ont fait pousser les algues dans des bacs contenant de l'eau de mer (voir schéma).



Expérience 1

Les chercheuses ont fait pousser dans des bacs séparés des algues G mâles et des algues G femelles. Ensuite, elles ont introduit dans d'autres bacs les algues mâles et les algues femelles ensemble. Dans chacun de ces bacs, la même distance a été maintenue entre les algues mâles et les algues femelles. Dans la moitié de ces bacs, elles ont ajouté 20 crustacés Id dans chaque bac. Au bout d'un certain temps, elles ont mesuré le taux de fécondation en comptant le nombre d'embryons qui se sont développés chez les algues femelles. Les résultats sont représentés dans le graphique 1.

Graphique 1 : taux de fécondation des algues avec crustacés et sans crustacés



Lors de la deuxième expérience, les chercheuses ont voulu vérifier si les gamètes mâles sont transportés sur le corps des crustacés, et non pas par le courant aquatique que les crustacés produisent.

Expérience 2

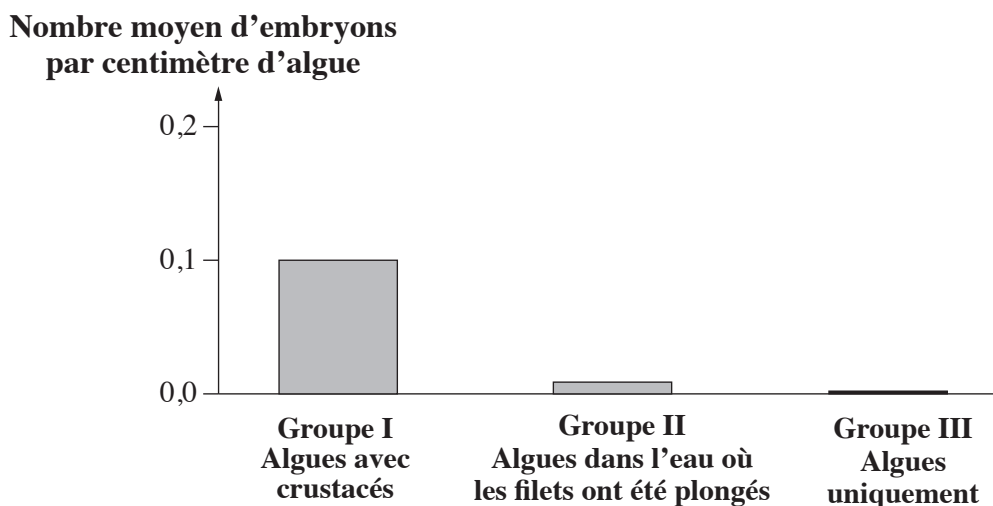
Les chercheuses ont fait pousser des algues mâles avec des crustacés sans algues femelles.

Elles ont fait pousser des algues femelles dans trois groupes de bacs : I , II , III .

- Dans les bacs du groupe I elles ont transféré les crustacés au moyen de filets qui se trouvaient avec des algues mâles.
- Dans l'eau des bacs du groupe II , elles ont plongé les filets (qui avaient servi à transférer les crustacés dans les bacs du groupe I).
- Dans les bacs du groupe III , elles n'ont rien ajouté.

Les chercheuses ont mesuré le taux de fécondation des algues dans les trois groupes. Les résultats sont représentés dans le graphique 2.

Graphique 2 : taux de fécondation des algues dans les trois groupes de bacs



Dans la suite de l'expérience, les chercheuses ont observé au microscope les crustacés qui étaient avec les algues mâles, et elles ont distingué des gamètes mâles d'algues sur le corps des crustacés.

29. Recopiez le tableau ci-dessous dans votre cahier.

Pour chacune des affirmations א-ז, déterminez puis écrivez dans le tableau du **cahier** si les résultats de l'expérience la confirment, la contredisent ou s'ils ne permettent pas de déterminer si elle est vraie. **Justifiez** chacune des affirmations. Justifiez en vous basant sur les résultats de l'expérience décrits dans le texte.

(9 points)

Affirmation	Résultats de l'expérience (confirment l'affirmation / contredisent l'affirmation / ne permettent pas de déterminer)	Justification
א. La présence de crustacés Id dans l'habitat, augmente les chances de fécondation des algues G .		
ב. <u>Tous</u> les gamètes mâles qui ont participé à la fécondation ont été transportés par les crustacés.		
ג. Des gamètes mâles des algues G sont transportés sur le corps des crustacés Id .		
ז. L'extinction des crustacés Id d'un habitat marin entraînera l'extinction des algues G de cet habitat.		

Recopiez dans votre cahier

De nos jours, il y a une augmentation de la prise de conscience des conséquences possibles de la crise climatique. La préservation de populations d'animaux favorisant la reproduction de certaines espèces d'algues est susceptible d'influer sur les changements climatiques.

30. Expliquez un lien possible existant entre la réussite de la reproduction des algues et la réduction du réchauffement de la Terre. (5 points)

Quatrième partie (15 points)

Cette partie comporte trois sujets :

Sujet I – Régulation de l'expression des gènes et génie génétique – pages 16-17.

Sujet II – Physiologie comparée d'un point de vue évolutionniste – pages 18-19.

Sujet III – Bactéries et virus dans le corps humain – pages 20-21.

Choisissez un sujet puis répondez à **deux** des questions qu'il contient, en suivant les instructions détaillées du sujet que vous avez choisi.

(Attention : la suite du questionnaire se trouve à la page suivante)

Sujet I – Régulation de l'expression des gènes et génie génétique

Répondez à deux questions : à la question 31 (obligatoire) et à l'une des questions 32-33. Le nombre de points attribués à chaque article est inscrit en fin d'énoncé.

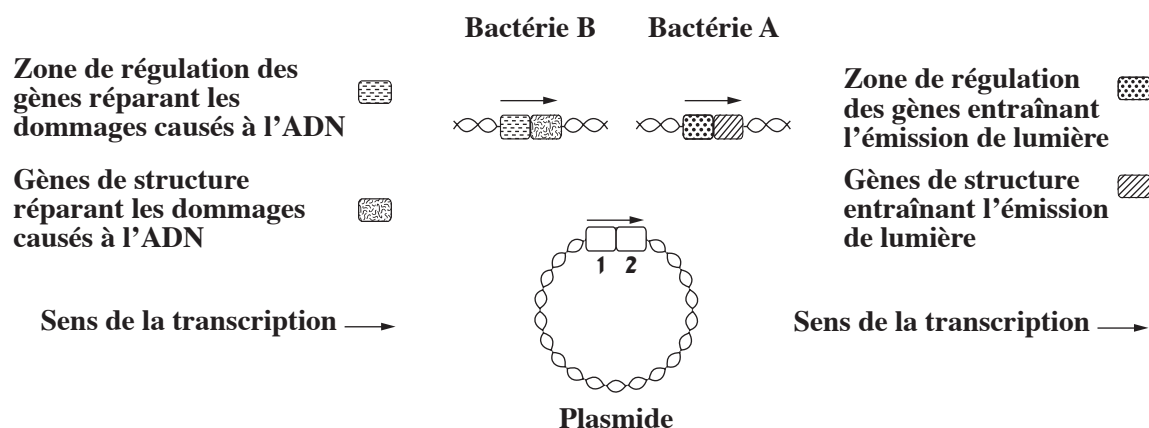
Répondez à la question 31 (**obligatoire**).

31. Grâce au génie génétique, des chercheurs ont créé une bactérie capable d'émettre de la lumière lorsqu'une substance altérant l'ADN se trouve dans son environnement.

Les chercheurs disposaient de deux types de bactéries : le type A, une bactérie qui émet de la lumière, et le type B, une bactérie qui produit des enzymes qui réparent les dommages causés à l'ADN.

Ils ont créé un plasmide génétiquement modifié à partir de segments d'ADN provenant des deux bactéries. Le plasmide a été inséré dans une bactérie de type C.

Voici un schéma des segments d'ADN provenant des deux bactéries et du plasmide génétiquement modifié.



⌘. Le plasmide génétiquement modifié comporte deux composants : **1** et **2**.

Parmi les quatre segments d'ADN représentés dans le schéma, déterminez lequel est le composant **1** et lequel est le composant **2** du plasmide. (2 points)

⌚. Les chercheurs ont ajouté des bactéries de type A et des bactéries de type C à un échantillon d'eau provenant de deux sources : de l'eau contaminée par des substances qui altèrent l'ADN et de l'eau propre.

Dans le tableau ci-dessous figure la réaction de chacun des types de bactéries aux deux échantillons d'eau.

Réaction des bactéries de type A et C à l'eau contaminée et à l'eau propre

	Bactéries de type C comportant le plasmide	Bactéries de type A
Eau contaminée	Émission de lumière	Émission de lumière
Eau propre	Pas d'émission de lumière	Émission de lumière

Expliquez les résultats figurant dans le tableau pour chacun des types de bactéries. Dans votre explication, prenez en considération les deux composants du plasmide que vous avez déterminés à l'article ⌘. (3,5 points)

⌘. (1) Le plasmide génétiquement modifié contient un gène rapporteur. Déterminez lequel des composants du plasmide que vous avez déterminés à l'article ⌘ est un gène rapporteur.

(2) Les plasmides génétiquement modifiés peuvent comporter un gène de sélection.

Donnez un exemple d'un gène de sélection, puis **expliquez** comment ce gène permet la croissance uniquement des bactéries contenant ces plasmides.

(3,5 points)

/suite en page 17/

Répondez à l'une des questions 32-33.

32. L'opéron tryptophane, actif chez les bactéries *E.Coli*, régule la synthèse d'enzymes nécessaires à la synthèse de l'acide aminé tryptophane.

Cet opéron comporte toujours un gène de régulation codant pour une protéine inhibitrice. Cet inhibiteur se lie au site actif uniquement lorsque du tryptophane est présent dans la cellule bactérienne.

- א.** Les enzymes nécessaires à la synthèse du tryptophane sont-elles synthétisées lorsqu'il n'y a pas de tryptophane dans la cellule bactérienne ? Expliquez. Dans votre explication, prenez en considération le mécanisme de régulation de l'expression des gènes. (3 points)
- ב.** Le tryptophane sert-il d'inducteur de l'opéron tryptophane, de même que le lactose sert d'inducteur de l'opéron lactose ? Expliquez votre réponse. (3 points)

33. א. Une partie des gènes du chromosome X chez l'homme, sont des gènes domestiques (housekeeping genes).

Expliquez en quoi consiste un gène domestique. (2 points)

- ב.** Une certaine maladie entraînant une atrophie musculaire est causée par un allèle récessif situé sur le chromosome X.

(1) Un père souffrant d'atrophie musculaire et une mère hétérozygote pour le gène causant cette maladie ont eu un fils. Quelle est la probabilité que ce fils soit sain ?
Justifiez votre réponse (vous pourrez le faire au moyen d'un arbre).

(2) Dans des échantillons musculaires prélevés de différents organes de femmes hétérozygotes pour cet allèle, on a trouvé de nombreuses zones dans lesquelles les cellules étaient abîmées mais aussi des zones comportant des cellules saines. Proposez une explication à cette observation.

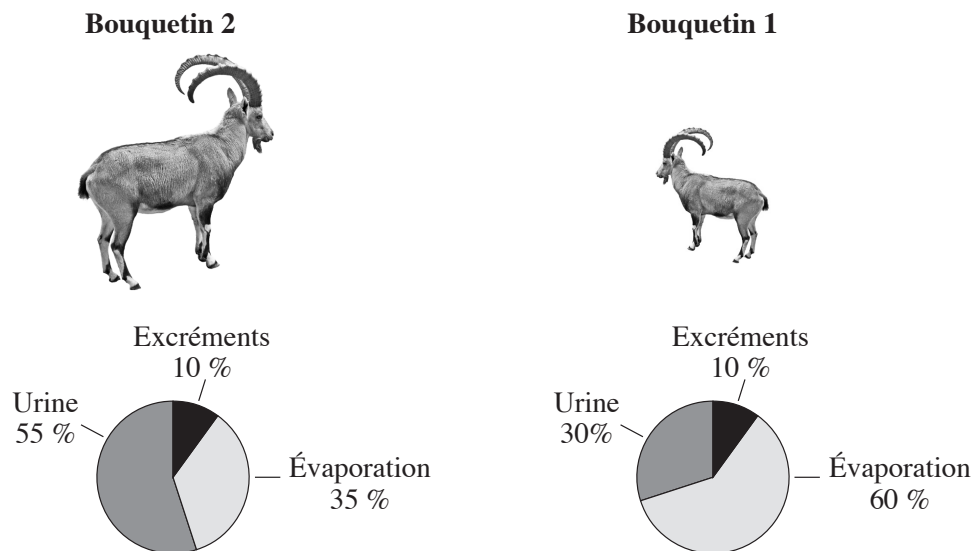
(4 points)

Sujet II – Physiologie comparée d'un point de vue évolutionniste

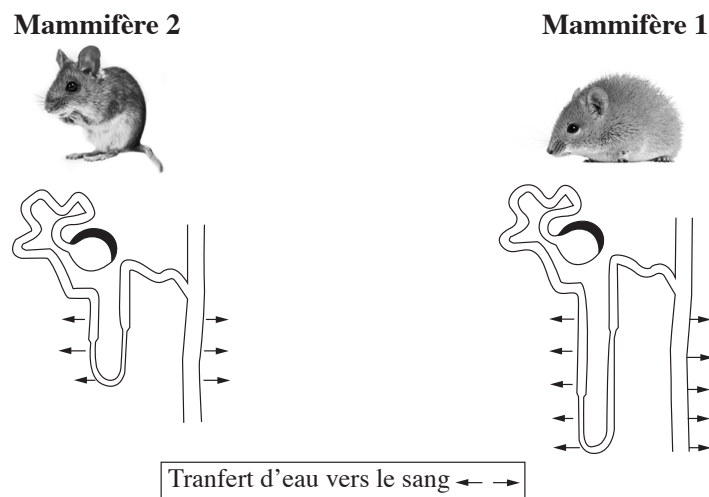
Répondez à deux questions : à la question 34 (obligatoire) et à l'une des questions 35-36. Le nombre de points attribués à chaque article est inscrit en fin d'énoncé.

Répondez à la question 34 (**obligatoire**).

- 34. א.** Les mammifères éliminent l'eau de leur corps de plusieurs manières. On a étudié deux bouquetins de Nubie mâles (mammifère) vivant à Ein Gedi, dont les corps étaient de tailles différentes. La figure ci-dessous représente les deux bouquetins ainsi que les quantités d'eau relatives éliminées par chacun d'eux au repos au cours d'une journée donnée. Proposez une explication à la différence entre les deux bouquetins concernant la quantité d'eau relative qu'ils ont éliminée par **évaporation**. Dans votre explication, considérez la différence de taille de ces bouquetins. (3 points)



- א.** La figure ci-dessous représente deux mammifères de poids identiques, chacun vivant dans un habitat différent. Au-dessous de chacun d'eux, un néphron de leur rein est représenté (agrandi).



D'après les néphrons, **déterminez** lequel de ces mammifères, 1 ou 2, est adapté à un habitat désertique, puis **expliquez** votre choix. (3 points)

- א.** (1) Indiquez de quel type sont les déchets azotés des oiseaux et de quel type sont les déchets azotés des mammifères.
- (2) Chez lesquels d'entre eux, oiseaux ou mammifères, le type de déchet azoté présente un avantage dans un habitat désertique ? Expliquez votre réponse.
- (3 points)

Répondez à l'une des questions 35-36.

- 35. א.** Dans le tableau ci-dessous figurent différentes caractéristiques du système circulatoire chez les poissons et les oiseaux. Recopiez le tableau dans votre **cahier**, puis complétez-le avec les données manquantes. (4 points)

	Poissons	Oiseaux
Nombre de cavités du cœur		
Le taux d'oxygène est-il identique dans toutes les cavités du cœur ? (oui/non)		
Sens de la circulation sanguine (unique/double)		

Recopiez dans votre cahier

- א.** Un organisme dont la circulation sanguine est à sens unique ne peut pas maintenir une température corporelle constante. Expliquez pourquoi. (2 points)
- 36. א.** Au cours de l'évolution, différentes adaptations au vol se sont développées chez les oiseaux dont, entre autres, l'adaptation du système reproducteur.
- Indiquez** une caractéristique de la structure du **système reproducteur** des oiseaux, chez la femelle ou chez le mâle, qui leur facilite le vol, puis **expliquez** l'avantage que cette caractéristique procure. (3 points)
- א.** Chez les poissons, les embryons se développent dans des œufs.
- Il existe une différence dans l'épaisseur de l'enveloppe des œufs entre les poissons d'espèces ovovivipares (dont les œufs éclosent dans le corps de la mère) et les poissons d'espèces ovipares (dont la mère pond des œufs).
- Chez laquelle des ces espèces vous attendriez-vous à trouver un œuf dont l'enveloppe est la plus épaisse ? Justifiez. (3 points)

Sujet III – Bactéries et virus dans le corps humain

Répondez à deux questions : à la question 37 (obligatoire) et à l'une des questions 38-39. Le nombre de points attribués à chaque article est inscrit en fin d'énoncé.

Répondez à la question 37 (**obligatoire**).

37. א. La maladie de l'herpès et la maladie du SIDA sont des maladies provoquées par des virus.

Indiquez deux différences dans les **composants du virus** entre le virus de l'herpès et le virus du SIDA (VIH-1). (2,5 points)

ב. La substance X est un inhibiteur de l'enzyme participant au processus de transcription dans la cellule.

Une personne a été infectée par un virus à ADN puis le virus a pénétré dans les cellules de sa peau.

Des chercheurs vérifient si la substance X peut servir de médicament efficace contre ce virus lorsqu'il est administré sous forme de pommade à étaler sur les boutons cutanés provoqués par le virus.

(1) La substance X influe-t-elle sur la duplication du matériel génétique de ce virus à ADN dans la cellule atteinte ? Justifiez.

(2) La substance X influe-t-elle sur la formation de la capside de ce virus à ADN dans la cellule infectée ? Justifiez.

(4 points)

ג. La maladie du SIDA n'est pas une maladie héréditaire, toutefois un bébé né d'une femme atteinte du SIDA est susceptible de naître avec cette maladie.

Expliquez les deux parties de cette affirmation. (2,5 points)

Répondez à l'une des questions 38-39.

38. Des bactéries sont présentes dans tous les systèmes corporels exposés à l'environnement extérieur.

- א.** Certains savons ont ces deux propriétés : ils contiennent une substance qui dissout les lipides ; leur pH est très différent du pH de la peau.

Expliquez comment chacune des deux propriétés de ces savons peut influencer sur les bactéries qui vivent sur la peau. (3 points)

- ב.** Une blessure sur la peau entraîne généralement une pénétration de bactéries dans le corps. Parfois ces bactéries causent une maladie, parfois non.

Expliquez deux facteurs susceptibles de déterminer si la pénétration des bactéries causera une maladie : un facteur lié aux bactéries et un facteur lié au corps humain. (3 points)

39. א. Dans certains cas, lorsque les conditions environnementales des bactéries deviennent extrêmes, la vitesse de multiplication de ces bactéries diminue.

Expliquez pourquoi l'influence de la pénicilline (un antibiotique) sur les bactéries dans des conditions environnementales extrêmes est plus faible que son influence sur les bactéries dans des conditions environnementales normales. (3 points)

- ב.** Expliquez pourquoi l'érythromycine est un antibiotique qui affecte les bactéries, mais n'inhibe pas la production de virus **par des cellules humaines** infectées par ces virus. Dans votre explication, prenez en considération le mécanisme d'action de l'érythromycine. (3 points)

Bonne chance !

Tous droits réservés à l'État d'Israël.
Toute copie ou publication est interdite sans l'autorisation du
Ministère de l'Éducation.

בהצלחה !

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך