

Biologie

Sujets optionnels et sujet de recherche

Examen partiel de 5 unités d'étude

Instructions au candidat

- א. Durée de l'examen : une heure et demie.
- ב. Structure du questionnaire et barème de notation :
Ce questionnaire comporte deux parties, la première partie comporte trois sujets et la deuxième partie comporte quatre sujets.

Première partie

Sujet	page	עמוד
I – Systèmes circulatoire, respiratoire, excréteur et immunitaire	2	2
II – Nutrition végétale et animale	5	5
III – Hérité	7	7

Deuxième partie

Sujet	page	עמוד
IV – Reproduction	10	10
V – Micro-organismes	12	12
VI – Évolution et développement	14	14
VII – Biotechnologie	16	16

Répondez à un sujet de chaque partie.

Sujet de la première partie	–	60 points
Sujet de la deuxième partie	–	40 points
Total	–	100 points

- א. Matériel auxiliaire autorisé :
Dictionnaire hébreu-langue étrangère / langue étrangère-hébreu.

- ב. Instructions particulières :
- (1) Répondez uniquement les questions sur les sujets que vous avez étudiés.
 - (2) Répondez selon les instructions énoncées en tête de chaque sujet.
 - (3) **Inscrivez sur la couverture du cahier d'examen les deux sujets que vous avez traités.**

Tout ce que vous voulez écrire en tant que brouillon (plans, calculs, etc...), doit être écrit dans votre cahier d'examen uniquement, sur des pages séparées.

Notez "טיטה" en haut de chaque page de brouillon. Écrire des notes de brouillon sur d'autres feuilles que celles du cahier d'examen, risque d'entraîner votre disqualification !

Bonne chance !

ביוגיה

נושאי בחירה ונושא מחקר

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה : שעה וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה :
בשאלון זה שני פרקים, בפרק הראשון שלושה נושאים ובפרק השני ארבעה נושאים.

פרק ראשון

הנושא	I
מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה	–
הזנה בצמחים ובבעלי חיים	–
תורשה	–

פרק שני

הנושא	IV
רבייה	–
מיקרואורגניזמים	–
אבולוציה וטיפוח	–
ביוטכנולוגיה	–

עליך לענות על נושא אחד מכל פרק.
לנושא בפרק הראשון – 60 נקודות
לנושא בפרק השני – 40 נקודות
סה"כ – 100 נקודות

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

ד. הוראות מיוחדות:

- (1) ענה על שאלות רק בנושאים שלמדת.
- (2) ענה על פי ההנחיות המפורטות בראש כל נושא.
- (3) **רשום על כריכת המחברת את שני הנושאים שענית עליהם.**

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

רשום "טיטה" בראש כל עמוד טיטה. רישום טיטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה.

בהצלחה!

Ce questionnaire comporte deux parties, la première partie comporte trois sujets et la deuxième partie comporte quatre sujets. Dans chaque partie vous devez choisir un sujet que vous avez étudié, puis répondre aux questions de ce même sujet, selon les instructions données (répondez à quatre questions en tout provenant du sujet que vous avez choisi dans la première partie, et à trois questions en tout provenant du sujet que vous avez choisi dans la deuxième partie).

Attention : il est obligatoire de traiter les deux parties, et il est obligatoire de traiter un sujet dans chaque partie.

Notez sur la couverture du cahier quels sont les deux sujets que vous avez traités.

Questions

Première partie (60 points)

Cette partie comporte des questions réparties en trois sujets : systèmes circulatoire, respiratoire, excréteur et immunitaire ; nutrition végétale et animale ; hérédité. Vous devez choisir un sujet puis répondre à **quatre** questions de ce sujet, selon les instructions détaillées dans le sujet que vous avez choisi.

Sujet I – Systèmes circulatoire, respiratoire, excréteur et immunitaire

Répondez à quatre questions : aux deux questions 1-2 (obligatoires), à l'une des questions 3-4 et à l'une des questions 5-6.

Répondez aux deux questions 1-2 (**obligatoires**).

1. Dans le tableau ci-dessous figurent les concentrations de deux substances présentes dans l'artère rénale et dans la veine rénale d'une personne saine.

Substances	Concentration dans l'artère rénale (mg/100 ml de sang)	Concentration dans la veine rénale (mg/100 ml de sang)
Glucose	80	80
Urée	30	10

- א. Déterminez laquelle des substances inscrites dans le tableau est excrétée dans l'urine, et laquelle n'est pas excrétée dans l'urine. Justifiez vos conclusions d'après les données du tableau, puis expliquez l'importance de l'excrétion de cette substance dans l'urine ou de sa non-excrétion dans l'urine. (7 points)
- ב. Chez une personne saine, la concentration du glucose et de l'urée excrétés dans l'urine variera-t-elle (augmentation de la concentration / diminution de la concentration / aucune variation de la concentration) plusieurs heures après :
- (1) un repas riche en protéines ?
- (2) un repas riche en glucides ?
- Expliquez votre réponse à chaque sous-paragraphe (dans vos explications traitez de la concentration en glucose et de la concentration en urée). (8 points)

/suite en page 3/

2. Voici la description d'une expérience traitant du système immunitaire. Lors de cette expérience, des souris ont été réparties en 3 groupes א-ג, chaque groupe ayant été traité selon un protocole différent, comme cela est détaillé dans le tableau ci-dessous.

Groupe de souris	Première injection	Deuxième injection (45 jours après la première injection)
א	venin de serpent atténué	venin de serpent atténué
ב	—	venin de serpent atténué
ג	venin de serpent atténué	virus de la grippe atténué

60 jours après le début de l'expérience, le taux d'anticorps au venin de serpent a été mesuré dans chacun des groupes expérimentaux.

Classez les trois groupes א-ג selon le taux d'anticorps au venin de serpent qui sera décelé dans le sang des souris, du plus faible au plus élevé.

Expliquez votre réponse. (15 points)

Répondez à l'une des questions 3-4.

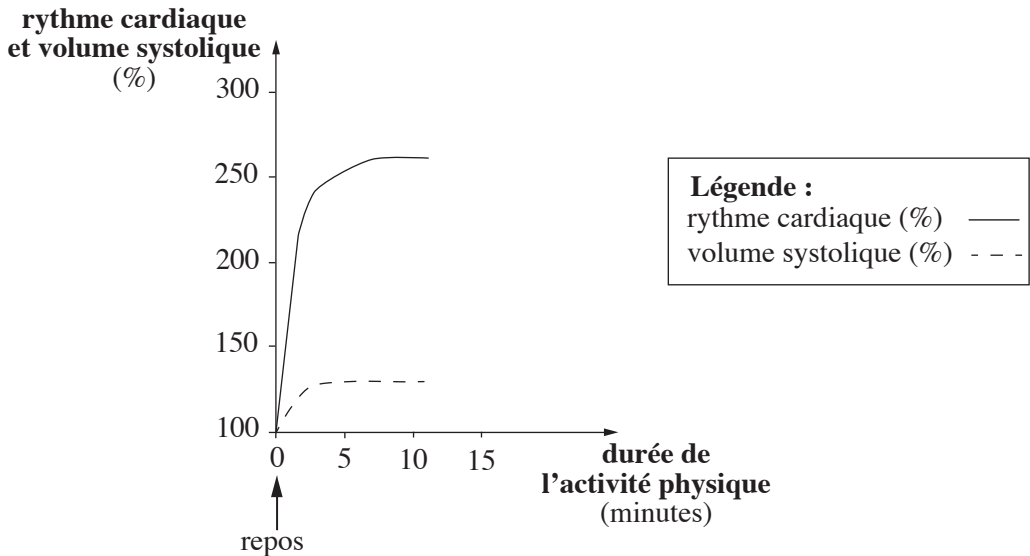
3. Le rythme de la respiration est régulé en fonction du niveau de l'activité physique.

א. Expliquez pourquoi une régulation du rythme de la respiration est nécessaire. (4 points)

ב. Décrivez succinctement le mécanisme de cette régulation. Dans votre réponse, indiquez les processus qui se produisent depuis l'activité physique et jusqu'à la modification du rythme de la respiration. (11 points)

4. Le graphique ci-dessous décrit la relation entre la durée de l'activité physique à l'effort d'une part, et le rythme cardiaque et le volume systolique d'autre part, d'un sujet (100 % indique les valeurs mesurées chez ce sujet au repos).

**Influence de la durée de l'activité physique à l'effort
sur le rythme cardiaque et le volume systolique**



- ⌘. Expliquez comment l'augmentation du volume systolique et l'augmentation du rythme cardiaque représentées dans le graphique, permettent l'exécution d'une activité physique à l'effort. (8 points)
- ⌘. (1) Au cours d'une activité physique à l'effort, le débit sanguin (ml/minute) augmente-t-il vers tous les tissus et les organes du corps ?
- (2) Expliquez de quelle manière la circulation sanguine est régulée au cours d'une activité physique à l'effort. (7 points)

Répondez à l'une des questions 5-6.

5. Expliquez pourquoi la régulation de l'ouverture et de la fermeture des stomates est essentielle à la croissance de la plante dans les conditions d'un climat chaud et sec. (15 points)
6. La détérioration des tubes du phloème d'une plante réduit l'absorption active des sels provenant du sol. Expliquez pourquoi. (15 points)

/suite en page 5/

Sujet II – Nutrition végétale et animale

Répondez à quatre questions :

aux deux questions 7-8 (obligatoires), à l'une des questions 9-10 et à l'une des questions 11-12.

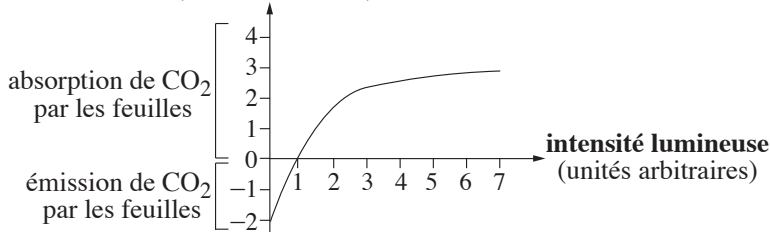
Répondez aux deux questions 7-8 (**obligatoires**).

7. On a cultivé un végétal vert dans un système transparent et fermé, éclairé avec différentes intensités lumineuses. Le graphique ci-dessous décrit les échanges de dioxyde de carbone entre les feuilles de cette plante et l'air qui l'entoure.

Échanges de CO₂ entre les feuilles et l'environnement sous plusieurs intensités lumineuses

échanges de CO₂ entre les feuilles et l'environnement

(unités arbitraires)



Expliquez les modifications qui se produisent lors de l'émission et de l'absorption de dioxyde de carbone en fonction des intensités lumineuses sur l'intervalle 0-7. Dans votre réponse, traitez des processus de respiration et de photosynthèse. (15 points)

8. Dans le tableau ci-dessous figurent des données sur la consommation d'oxygène de sportifs lors de différents types de course.

1	2	3	4
Distance de la course (mètres)	Volume d'oxygène requis d'après <u>calcul</u> * (litres)	Volume d'oxygène <u>effectivement</u> absorbé par le coureur lors de la course (litres)	Rapport entre le volume d'oxygène <u>effectivement</u> absorbé (colonne 3) et le volume d'oxygène absorbé d'après calcul (colonne 2)
100	10	0,5	0,05
800	27	9	0,33
1,500	36	18	0,50
42,195 (marathon)	700	685	0,98

*Le volume d'oxygène requis pour une course (colonne 2) est calculé d'après la totalité de l'énergie dépensée au cours de la course.

- a. En considérant les différentes distances de course (colonne 1), qu'est-il possible de conclure lorsque l'on compare les données de la colonne 4 ? (5 points)
- b. Expliquez les différences concernant les processus de production d'énergie qui se déroulent dans les cellules, entre une course courte (100m) et un marathon, exprimées par les données du tableau. (10 points)

/suite en page 6/

Répondez à l'une des questions 9-10.

9. א. Voici deux colonnes : dans la colonne de gauche sont inscrits différents organes du système digestif, et dans la colonne de droite sont inscrits des processus se déroulant dans les organes du système digestif.

Organes

Processus

Bouche	(1) Sécrétion de pepsine
Foie	(2) Dégradation des protéines
Estomac	(3) Dégradation de l'amidon
Intestin grêle	(4) Absorption de la plupart des nutriments digérés
(duodénum inclus)	(5) Décomposition mécanique des aliments
	(6) Décomposition favorisée par les suc digestifs pancréatiques
	(7) Production des sels biliaires

Pour chacun des organes de la colonne de gauche, indiquez tous les processus de la colonne de droite qui s'y déroulent (un processus peut se dérouler dans un ou plusieurs organes). (9 points)

- ב. Différentes parties du système digestif présentent différents degrés de pH. Expliquez l'avantage que cela présente. (6 points)

10. Le processus de photosynthèse comporte deux étapes :

Étape א : absorption de la lumière

Étape ב : fixation du CO₂

- א. Indiquez les produits de chacune des étapes א-ב. (8 points)

- ב. On a transféré dans l'obscurité une plante qui se trouvait à la lumière. La fixation du CO₂ se poursuivra-t-elle dans l'obscurité ? Justifiez. (7 points)

Répondez à l'une des questions 11-12.

11. א. Expliquez comment l'aération du sol favorise l'absorption d'une partie des minéraux par la plante. (9 points)

- ב. Indiquez le point commun entre la fonction des poils absorbants de la racine et celle des villosités de l'intestin grêle, puis expliquez comment la structure des poils absorbants et des villosités est adaptée à leur fonction. (6 points)

12. La production d'énergie dans la cellule s'effectue au moyen de la respiration cellulaire.

- א. Expliquez quel avantage présente l'utilisation d'oxygène dans la respiration cellulaire.

Dans votre réponse, considérez la relation entre les produits de ce processus et l'énergie produite. (9 points)

- ב. La production d'énergie au moyen de la respiration cellulaire s'effectue en plusieurs étapes et non pas d'un seul coup.

Quel peut être l'avantage de la production d'énergie par étapes ? (6 points)

/suite en page 7/

Sujet III – Hérité

Répondez à quatre questions :

aux deux questions 13-14 (obligatoires), à l'une des questions 15-16 et à l'une des questions 17-18.

Répondez aux deux questions 13-14 (**obligatoires**).

13. La couleur des pétales d'une plante d'une espèce donnée est déterminée par un gène unique présentant trois allèles.

On connaît à cette plante quatre couleurs de pétales : rouge, bleu, violet et blanc.

Dans le tableau ci-dessous figurent les résultats des croisements de plantes de cette espèce.

Croisement	Couleur des pétales des parents	Couleur des pétales des descendants
1	rouge × rouge	rouges et blanches
2	bleu × bleu	bleues et blanches
3	violet × blanc	rouges et bleues
4	violet × violet	rouges, bleues et violettes
5	bleu × rouge	rouges, bleues, violettes et blanches

- א. D'après les résultats des croisements, déterminez quelles sont les relations, en matière de dominance et de récessivité, entre les différents allèles de ce gène. (7 points)
- ב. Décrivez, au moyen d'un tableau ou d'un arbre, le croisement 5. Indiquez les génotypes et le phénotypes des parents et des descendants. Dans votre réponse, écrivez une légende appropriée. (8 points)

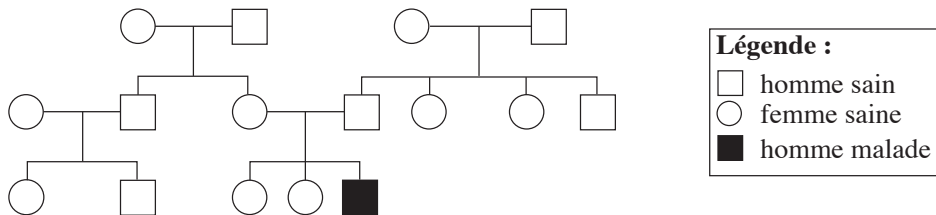
14. Une séquence d'ADN codant pour une protéine spécifique comporte un gène de structure ainsi que son promoteur.

- א. Une mutation du gène de structure peut-elle entraîner la synthèse d'une protéine différente de la protéine normale ? Justifiez. (7 points)
- ב. Une mutation du promoteur peut-elle entraîner la synthèse d'une protéine différente de la protéine normale ? Justifiez. (8 points)

Répondez à l'une des questions 15-16.

- 15.** Dans une famille donnée, est né un enfant souffrant d'une maladie génétique rare.

L'arbre généalogique de la famille est représenté dans le graphique ci-dessous.



- א. D'après l'arbre généalogique, indiquez les deux modes de transmission probables de cette maladie, puis expliquez lequel est le plus probable. (7 points)
- ב. S'il naît à l'individu malade une soeur, souffrant également de la même maladie, votre réponse au paragraphe א sera-t-elle différente ? Justifiez. (8 points)
- 16.** Un couple a donné naissance à un bébé dont la configuration des chromosomes sexuels est XXY. On sait que la non-séparation des chromosomes s'est produite chez le père.
 Au cours de quelle division de la méiose, la première ou la deuxième, s'est produite la non séparation ? Justifiez. (15 points)

Répondez à l'une des questions 17-18.

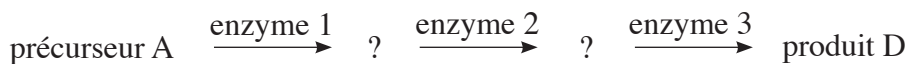
17. א. Une mutation ponctuelle s'est produite sur l'un des gènes du virus du sida, responsable de la synthèse d'une protéine de l'enveloppe virale. Pour quelle type de mutation – substitution de base, délétion de base, insertion de base – la probabilité de modification de protéine est-elle la plus faible ? Justifiez. (8 points)

א. On connaît aux êtres vivants 20 acides aminés différents. Le nombre de types différents de molécules d'ARN transfert (ARNt) est-il inférieur, égal ou supérieur à 20 ? Justifiez. (7 points)

18. La substance D est vitale à la multiplication de bactéries.

La voie biosynthétique de production de la substance D dans ces bactéries nécessite le précurseur A, à partir duquel sont synthétisées les substances intermédiaires B et C. Trois enzymes, 1, 2, 3, sont responsables de la synthèse de la substance D à partir du précurseur A, et sont régulées par trois gènes. Chaque enzyme est régulée par un seul gène. Dans la souche sauvage (une bactérie dans laquelle les trois gènes sont normaux), la substance D est synthétisée lorsque le substrat de croissance des bactéries contient la substance A ou B ou C . En revanche, dans une bactérie ayant subi une mutation spécifique (mutante), la substance D est synthétisée uniquement lorsque le substrat de croissance contient la substance B .

Voici un schéma représentant la voie biosynthétique dans la souche sauvage.



א. Recopiez le schéma dans votre cahier puis complétez-y les substances intermédiaires qui manquent. (7 points)

א. Dans quel gène de la bactérie mutante est survenue la mutation ? Expliquez pourquoi l'absence de la substance B dans le substrat entraînera une accumulation de la substance C dans cette bactérie mutante. (8 points)

Deuxième partie (40 points)

Cette partie comporte des questions réparties en quatre sujets : reproduction ; micro-organismes ; évolution et développement ; biotechnologie.

Vous devez choisir un sujet puis répondre à **trois** questions, selon les instructions détaillées dans le sujet que vous avez choisi.

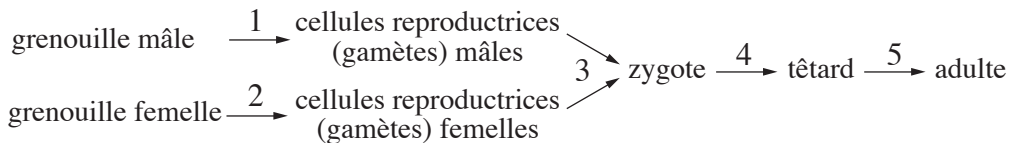
Sujet IV – Reproduction

Répondez à trois questions :

à la question 19 (obligatoire), à l'une des questions 20-21 et à l'une des questions 22-23.

Répondez à la question 19 (**obligatoire**).

19. Voici un schéma décrivant certaines étapes du processus de reproduction de la grenouille (amphibien).



- ⌘. Parmi les étapes 1-5 (notées sur les flèches), lors desquelles se déroule une méiose, et lors desquelles se déroule une mitose.
Justifiez votre réponse. (7 points)
- ⌘. Une grenouille produit de nombreuses cellules reproductrices.
Le matériel génétique de chacune de ces cellules reproductrices est-il identique ?
Donnez deux explications appuyant votre réponse. (8 points)

Répondez à l'une des questions 20-21.

- 20.** Dans un champ poussent trois espèces de plantes : l'espèce א se reproduit par des bourgeons de reproduction dans un bulbe, la plante ב par pollinisation croisée, la plante ג par autopolinisation.

Classez le degré de diversité génétique au sein des descendants de chacune de ces espèces, en partant de l'espèce dont la diversité entre ses descendants est la plus grande, jusqu'à l'espèce dont la diversité entre ses descendants est la plus petite. Justifiez votre réponse. (12 points)

- 21.** Il existe de nombreuses espèces de plantes dont les graines sont disséminées au loin, et ne germent pas à proximité de la plante mère. Il existe au contraire des plantes dont les graines germent à proximité de la plante mère.

- א. Indiquez deux modes de dissémination de graines, loin de la plante mère. Pour chacun des modes que vous avez indiqués, décrivez une adaptation de la plante à ce mode de dissémination. (8 points)
- ב. Indiquez un avantage possible à la germination de plante près de leur plante mère. (4 points)

Répondez à l'une des questions 22-23.

- 22. א.** Au début de la grossesse, le jeune embryon sécrète une hormone, la HCG, empêchant la dégénérescence du corps jaune.

Expliquez l'importance de ce phénomène pour que la grossesse se poursuive normalement. (6 points)

- ב. Expliquez comment l'utilisation de la pilule contraceptive empêche la grossesse. (7 points)

- 23.** Chez l'homme, après la puberté, le processus de production de spermatozoïdes est permanent, et est régulé par une rétroaction.

Décrivez cette rétroaction. Dans votre réponse, utilisez les termes :

hypophyse, hypothalamus, testicule, testostérone, LH, FSH. (13 points)

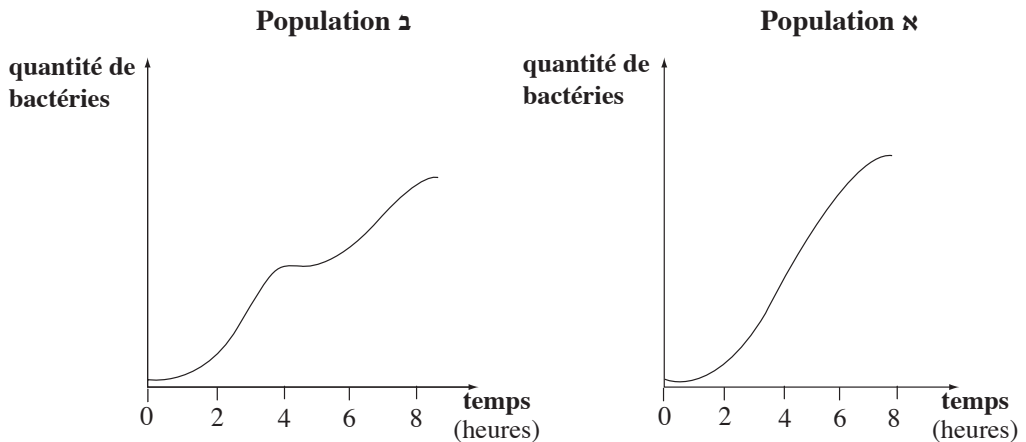
Sujet V – Micro-organismes

Répondez à trois questions :

à la question 24 (obligatoire), à l'une des questions 25-26 et à l'une des questions 27-28.

Répondez à la question 24 (**obligatoire**).

- 24.** Les deux graphiques ci-dessous représentent le processus de croissance de deux populations identiques de bactéries *E. coli* dans deux substrats différents. La quantité totale de sucre est la même dans les deux substrats, mais dans le substrat de la population א, le sucre est uniquement du glucose, tandis que le substrat de la population ב contient à la fois du glucose et du lactose (disaccharide).



Expliquez la variation dans la quantité de bactéries au cours du temps pour chacune des populations. (15 points)

Répondez à l'une des questions 25-26.

- 25.** La maladie du charbon (anthrax) touche les animaux domestiques. On a trouvé dans le sang d'un bovin malade du charbon, une bactérie suspectée d'être la cause de la maladie.

Décrivez les étapes du processus qu'il faut effectuer, afin de vérifier si la bactérie suspectée est la cause de la maladie du charbon. (12 points)

- 26.** Il existe des espèces de bactéries capables de se transformer en spores.

- א. Indiquez deux propriétés caractéristiques de la spore d'une bactérie, différentes des propriétés de la cellule de la bactérie dont est issue cette spore. (6 points)
- ב. Quel avantage procure aux bactéries la capacité de se transformer en spores ? (6 points)

/suite en page 13/

Répondez à l'une des questions 27-28.

27. Certains proposent d'utiliser dans certains cas des bactériophages à la place d'antibiotiques.

- א. Expliquez pourquoi les bactériophages sont susceptibles de servir de substitut aux antibiotiques. (6 points)
- ב. Expliquez le processus à cause duquel est apparue la nécessité de trouver un substitut aux antibiotiques. (7 points)

28. Du lait laissé en dehors d'un réfrigérateur un certain temps a fermenté.

- א. Expliquez quel est le processus qui s'est déroulé dans le lait et qui a entraîné sa fermentation. (7 points)
- ב. Le processus que vous avez indiqué au paragraphe א prendra-t-il fin avec le temps ? Expliquez votre réponse. (6 points)

Sujet VI – Évolution et développement

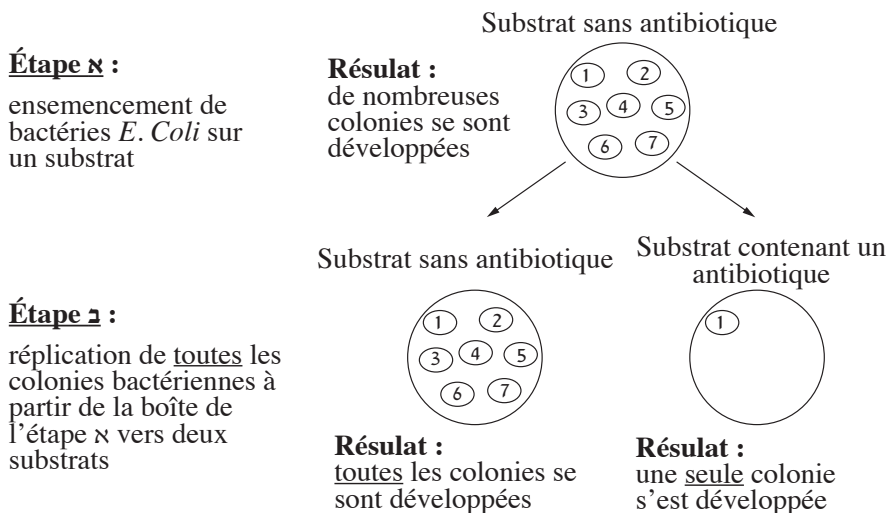
Répondez à trois questions :

à la question 29 (obligatoire), à l'une des questions 30-31 et à l'une des questions 32-33.

Répondez à la question 29 (**obligatoire**).

29. Le professeur Lederberg a effectué une expérience afin de répondre à la question suivante : la propriété de résistance des bactéries à un antibiotique se développe-t-elle suite à l'exposition à cet antibiotique, ou bien est-elle déjà présente avant cela, sans aucun lien avec l'exposition à cet antibiotique ? L'expérience comportait deux étapes. Lors de l'étape α , le professeur Lederberg aensemencé des bactéries dans une boîte (substrat solide), et de nombreuses colonies s'y sont développées (chaque colonie ayant pour origine une seule bactérie).

Lors de l'étape β , il a répliqué les colonies de la boîte de l'étape α dans deux boîtes : une boîte contenant un antibiotique et une boîte sans antibiotique. L'emplacement des colonies a été conservé avec précision.



Le professeur Lederberg a répété de nombreuses fois l'étape β de l'expérience, et à chaque fois, des résultats identiques à ceux décrits dans le schéma ont été obtenus.

- α . Sur la base des résultats de cette expérience, la propriété de résistance des bactéries à un antibiotique se développe-t-elle suite à l'exposition à cet antibiotique, ou bien est-elle déjà présente avant cela, sans aucun lien avec l'exposition à cet antibiotique ? Justifiez. (8 points)
- β . Expliquez comment le processus de sélection naturelle s'exprime dans les résultats de cette expérience. (7 points)

/suite en page 15/

Répondez à l'une des questions 30-31.

30. Il existe deux théories expliquant l'évolution des espèces : la théorie de Lamarck et la théorie de Darwin.

- א. Comment chacun d'entre eux aurait expliqué le fait que le cheval actuel soit beaucoup plus grand que ses ancêtres préhistoriques ? (7 points)
- ב. Durant des siècles, il existait en Chine un usage consistant à bander les pieds des fillettes avec des bandages serrés, afin qu'à l'âge adulte leurs pieds soient très petits. Malgré cela, les pieds des filles à qui elles ont donné naissance (et dont les pieds n'avaient pas été bandés) ont atteint une taille naturelle.
Déterminez laquelle des deux théories il est possible d'écarter au vu de ce cas. Justifiez votre réponse. (6 points)

31. Dans de nombreux endroits dans le monde, les récoltes de blé sont infestées par un champignon parasite causant la maladie de la rouille. Les agriculteurs tentent de développer des souches de blé résistantes à la rouille.

- א. Décrivez deux méthodes permettant d'élaborer une souche de blé résistante à la rouille. (7 points)
- ב. Présentez un avantage biologique à chacune des deux méthodes. (6 points)

Répondez à l'une des questions 32-33.

32. Il y a environ un siècle, on a découvert sur l'île de Crète (Grèce) les restes d'un mammifère. On a pensé au départ que ce mammifère était un ancêtre de l'éléphant, mais après une analyse basée sur l'anatomie comparée, et plus tard au moyen d'analyses au niveau moléculaire, les chercheurs ont conclu qu'il s'agissait d'un mammoth nain (de la famille des éléphants).

Indiquez laquelle des deux analyses effectuées par les chercheurs constitue la preuve la plus solide à leur conclusion, puis expliquez le principe sur lequel est basé l'analyse que vous avez indiquée. (12 points)

33. Chez les poissons et d'autres animaux, il existe un phénomène de comportement de groupe.

Dans un grand lac d'Afrique, vivent de petits poissons surnommés *Blue Flash*. Ces poissons ont pour habitude de nager uniquement en formation groupée comportant des centaines d'individus. Ils donnent l'apparence d'un seul corps qui modifie constamment sa forme, mais qui reste une formation groupée compacte.

Décrivez un mécanisme évolutif qui peut avoir entraîné le développement d'un comportement de groupe chez ces poissons. (12 points)

Sujet VII – Biotechnologie

Répondez à trois questions :

à la question 34 (obligatoire), à l'une des questions 35-36 et à l'une des questions 37-38.

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

- 34.** En utilisant des bactéries, il est possible de produire du biocarburant à partir de plantes. Afin de produire un tel carburant, on a construit quatre plasmides, dans lesquels on a inséré différents gènes, tel que décrit dans le tableau ci-dessous.

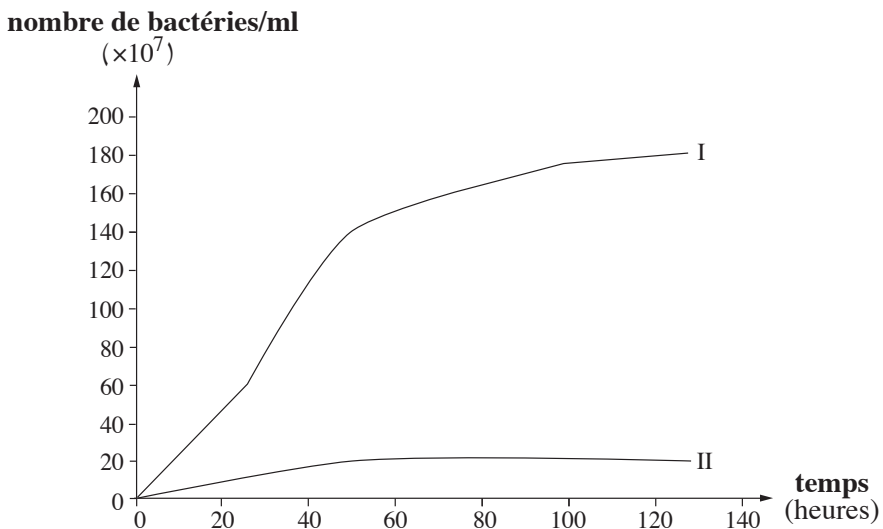
Plasmide	Gènes insérés dans le plasmide
p-cellulose	cellulose, bêta-galactosidase, résistance à la kanamycine
p-acide gras	6 gènes de l'opéron de production d'acides gras, résistance au chloramphénicol
p-butanol	7 gènes de l'opéron de production de butanol, résistance au chloramphénicol
p-pinène	8 gènes de l'opéron de production de pinène, résistance au chloramphénicol

- א.** Déterminez lesquels des plasmides présentés dans le tableau on doit insérer dans la bactérie afin qu'elle puisse produire du butanol.
(8 points)
- ב.** Expliquez ce qu'il se serait passé si tous les plasmides possédaient un gène de résistance au même antibiotique. (7 points)

Répondez à l'une des questions 35-36.

35. Il est possible de produire du biocarburant au moyen de bactéries *E. Coli* génétiquement modifiées. Ces bactéries sont cultivées sur un substrat de millet traité.

- א. Expliquez l'importance du traitement que subit le millet, avant que l'on cultive dessus les bactéries. (6 points)
- ב. Voici un graphique comportant deux courbes I-II, décrivant la croissance des bactéries *E. Coli* de souche sauvage et de bactéries génétiquement modifiées de même espèce, sur un substrat de millet traité.



Déterminer laquelle des courbes I ou II décrit la croissance de bactéries génétiquement modifiées, et laquelle décrit la croissance de bactéries de souche sauvage. Justifiez. (7 points)

- 36. א.** Décrivez deux tests au moyen desquelles il est possible de déterminer si les bactéries, dans lesquelles on a inséré le gène de production de l'enzyme cellulase, expriment ce gène. (7 points)
- ב.** Lors d'un processus de production industrielle, il est important que la bactérie génétiquement modifiée soit génétiquement stable. Dans l'article "חיידיקים מהונדסים מייצרים דלק ביולוגי מעשבים", on décrit une bactérie qui produit du butanol. Expliquez la raison pour laquelle cette bactérie n'est pas génétiquement stable. (6 points)

Répondez à l'une des questions 37-38.

- 37.** L'organisme des malades atteints du DICS-ADA est dépourvu de l'enzyme adénosine désaminase. Il est possible de modifier génétiquement des bactéries afin qu'elles produisent cette enzyme, puis de l'injecter aux malades.
- א. Le plasmide que l'on a introduit dans une bactérie afin qu'elle produise l'enzyme que l'on injectera aux malades, doit-il comporter de l'ADN ou de l'ADN complémentaire (ADNc) ? Justifiez. (6 points)
 - ב. Indiquez un avantage et un inconvenient au traitement des malades au moyen d'injection d'enzyme par rapport à une thérapie génique. (6 points)
- 38.** Afin de soigner par une thérapie génique des malades atteint du DICS-ADA, des chercheurs ont utilisé un rétrovirus comme vecteur.
- א. Décrivez le processus de préparation de ce vecteur. (6 points)
 - ב. Quel est le problème qui peut se présenter lorsque l'on utilise un virus servant de vecteur pour introduire un gène dans des cellules ? (6 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.