

État d'Israël

Ministère de l'Éducation

Type d'examen : *Bagrouit* pour écoles secondaires

Session de l'examen : été 2016

Numéro du questionnaire : 043003

Traduction française (4)

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי ספר על-יסודיים

מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016

מספר השאלון: 043003

תרגום לצרפתית (4)

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
I – Systèmes circulatoire, respiratoire, excréteur et immunitaire	2
II – Nutrition végétale et animale	7
III – Hérité	11

Deuxième partie

Sujet	page
IV – Reproduction	15
V – Micro-organismes	17
VI – Évolution et développement	20
VII – Biotechnologie	22

Répondez à un sujet de chaque partie.

Sujet de la première partie – 60 points

Sujet de la deuxième partie – 40 points

Total – 100 points

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

ד. Instructions particulières :
(1) Réolvez 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.**
(4) Au terme de l'examen remettez votre cahier d'examen à l'examineur.

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

נושא	עמוד
I – מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה	2
II – הזנה בצמחים ובבעלי חיים	7
III – תורשה	11

פרק שני

נושא	עמוד
IV – רבייה	15
V – מיקרואורגניזמים	17
VI – אבולוציה וטיפוח	20
VII – ביטכנולוגיה	22

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.**
- (4) בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה.

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

רשום "טיטה" בראש כל עמוד טיטה. רשום 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.

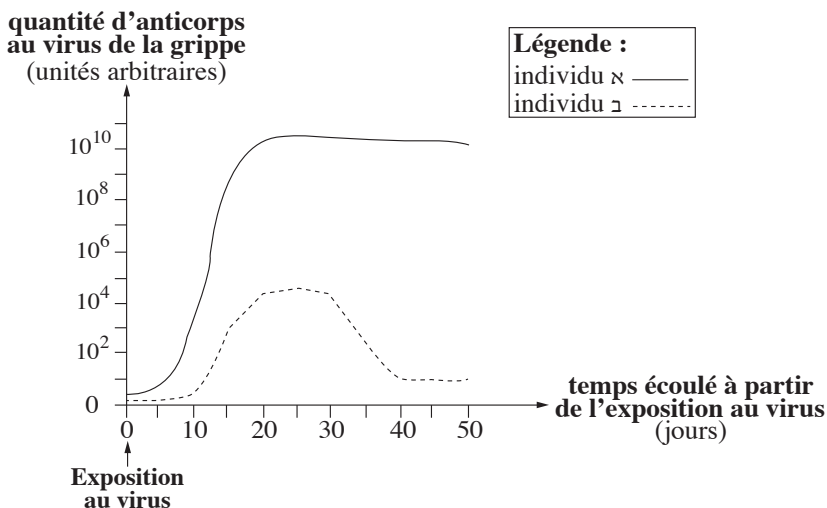
Vous devez choisir un sujet puis répondre à **quatre** questions de ce sujet, selon les instructions détaillées dans le sujet que vous avez choisi.

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**).

- Deux individus α et β ont été exposés au virus de la grippe. Des chercheurs ont suivi l'évolution de la quantité d'anticorps à ce virus dans leur sang à partir de leur exposition au virus. Les courbes du graphique ci-dessous représentent la quantité d'anticorps au virus de la grippe décelée dans le sang des deux individus.

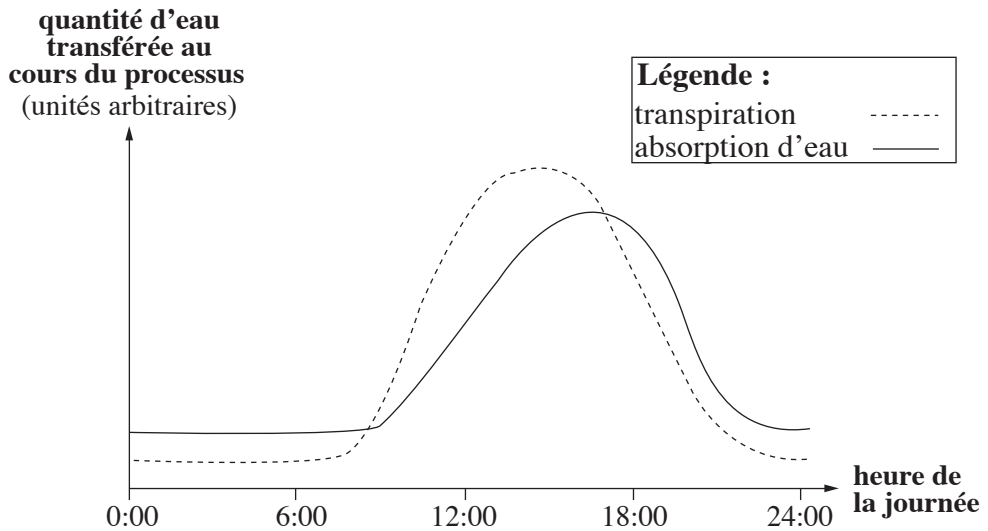


(Attention : les paragraphes de la question se trouvent à la page suivante) /suite en page 3/

- א. Il a été constaté que suite à l'exposition au virus, l'un des individus a développé la grippe et l'autre pas.
Déterminez quelle courbe représente la quantité d'anticorps dans le sang de l'individu qui a développé la grippe, et quelle courbe représente la quantité d'anticorps dans le sang de l'individu qui n'a pas développé la maladie.
Justifiez vos conclusions d'après les données du graphique. (8 points)
- ב. Expliquez ce qui a causé les écarts de quantité d'anticorps au virus de la grippe entre l'individu א et l'individu ב. (7 points)
2. א. La vitesse de circulation du sang dans les capillaires est plus lente que dans les autres vaisseaux sanguins.
(1) Indiquez une propriété des capillaires causant la lenteur de la vitesse de la circulation sanguine dans ces derniers, puis expliquez comment cette propriété influe sur la vitesse de circulation.
(2) Expliquez en quoi cette circulation lente dans les capillaires contribue à leur fonction.
(9 points)
- ב. Indiquez une propriété supplémentaire présentée par les capillaires, puis expliquez comment le principe d'adaptation de la structure à la fonction apparaît dans cette propriété. (6 points)

Répondez à l'une des questions 3-4.

3. Les courbes du graphique ci-dessous représentent les quantités d'eau transférées au cours de deux processus qui se sont déroulés dans une plante : la transpiration et l'absorption d'eau. Les quantités d'eau ont été mesurées durant une journée dans une plante ayant poussé sur un sol irrigué et dans des conditions optimales pour cette plante.



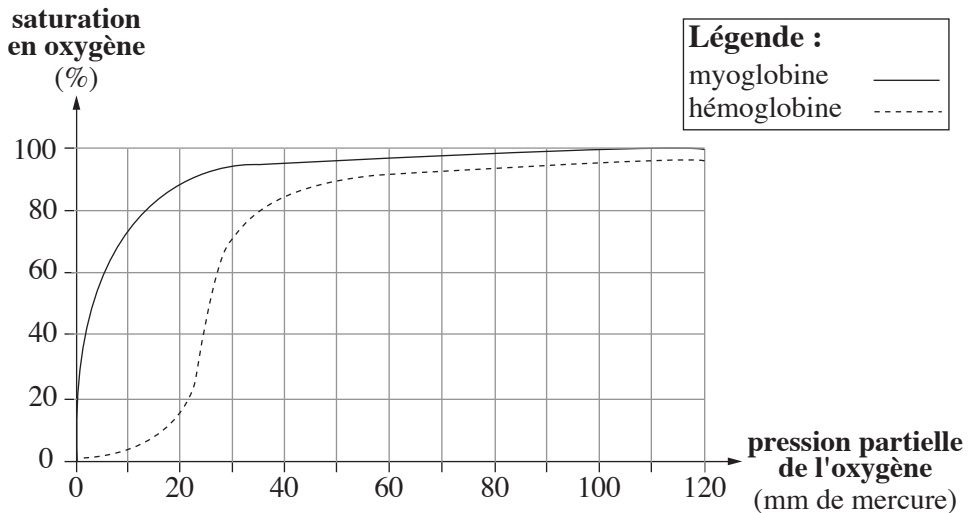
- א. Proposez une explication aux variations de la transpiration qui sont survenues au cours de la journée. (8 points)
- ב. Il existe une relation entre la transpiration et l'absorption de l'eau dans la plante au cours des heures de la journée. Expliquez cette relation, puis indiquez comment elle s'exprime dans le graphique. (7 points)

4. L'oxygène transporté dans le sang est lié à de l'hémoglobine.

La myoglobine est une protéine présente dans les muscles.

Dans les muscles, l'oxygène se libère de l'hémoglobine contenue dans le sang, puis se lie à la myoglobine.

Les courbes du graphique ci-dessous représentent le taux de saturation en oxygène de l'hémoglobine et de la myoglobine en fonction de la pression partielle de l'oxygène.



- ⌘. Dans un muscle en activité, la pression partielle de l'oxygène est d'environ 20 mm de mercure.

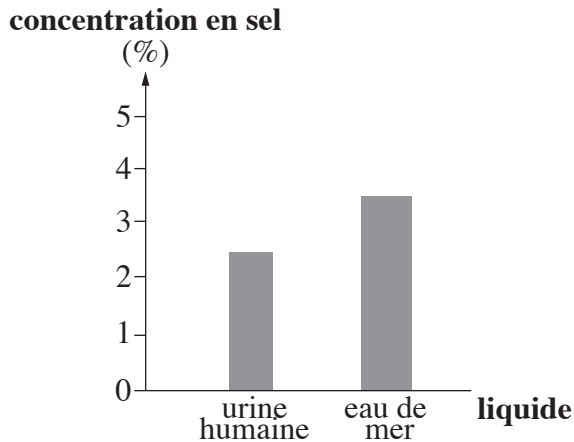
Expliquez comment l'écart observé dans le graphique entre le taux de saturation en oxygène de l'hémoglobine et celui de la myoglobine à une pression partielle de 20 mm de mercure, permet le transfert de l'oxygène sanguin vers le muscle en activité. (8 points)

- ⌘. Il a été constaté que la quantité de myoglobine dans les cellules musculaires des marathoniens est supérieure à la moyenne.

Expliquez en quoi cette quantité élevée de myoglobine dans les cellules musculaires des marathoniens favorise leur capacité à courir sur de longues distances. (7 points)

Répondez à l'une des questions 5-6.

5. א. Le graphique ci-dessous représente la concentration en sel de l'eau de mer et la concentration en sel maximale de l'urine d'un individu sain. Expliquez pourquoi un humain contraint de boire une grande quantité d'eau de mer se trouve en danger de déshydratation. (7 points)



- א. Une quantité élevée d'alcool dans le sang inhibe la sécrétion de l'hormone appelée ADH. Quelle est l'influence de l'absorption d'une grande quantité d'alcool sur le volume d'urine, et quelle est son influence sur la concentration de l'urine ? Expliquez. (8 points)
6. Lors d'une expérience, on a étudié l'influence de la température de l'eau sur la consommation d'oxygène de poissons rouges. Les résultats figurent dans le tableau ci-dessous.

Température de l'eau (°C)	Consommation d'oxygène du poisson au repos (ml/kg/heure)
5	8
15	50
25	140
35	225

- א. Expliquez la cause des variations dans la consommation d'oxygène du poisson sous l'influence des variations de la température de l'environnement. (8 points)
- א. Lors de cette expérience, on a également constaté que l'augmentation de la vitesse de nage du poisson entraîne l'augmentation du débit d'eau à travers les branchies du poisson. Expliquez quel en est l'avantage. (7 points)

/suite en page 7/

Sujet II – Nutrition végétale et animale

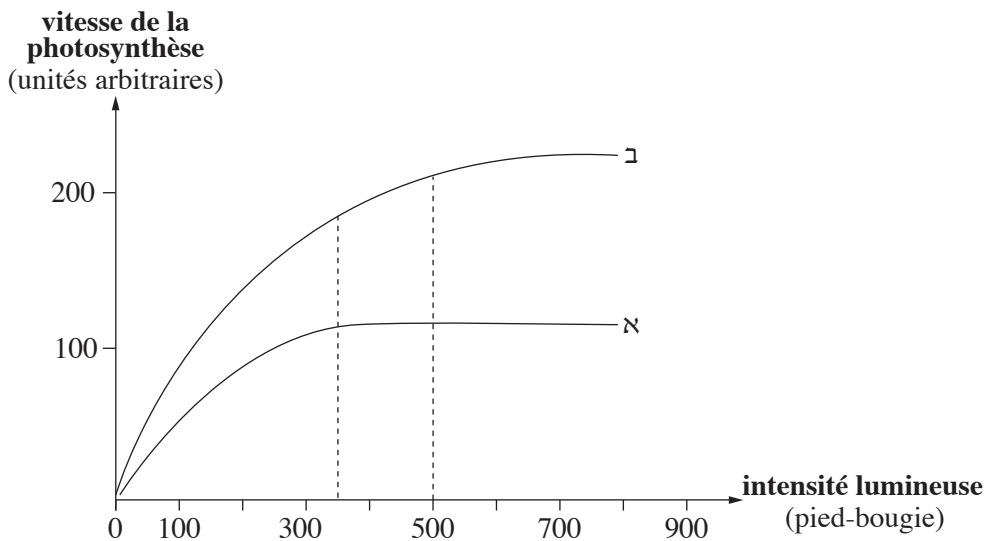
Répondez à quatre questions :

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. א. Des élèves ont étudié l'influence de l'intensité lumineuse sur la vitesse de photosynthèse chez des plantes poussant dans l'eau. Ils ont introduit ces plantes dans deux bacs contenant de l'eau : dans le bac א – de l'eau du robinet, dans le bac ב – de l'eau du robinet enrichie en CO_2 . Les résultats de l'expérience sont représentés dans le graphique suivant.

Influence de l'intensité lumineuse sur la vitesse de la photosynthèse pour deux concentrations de CO_2

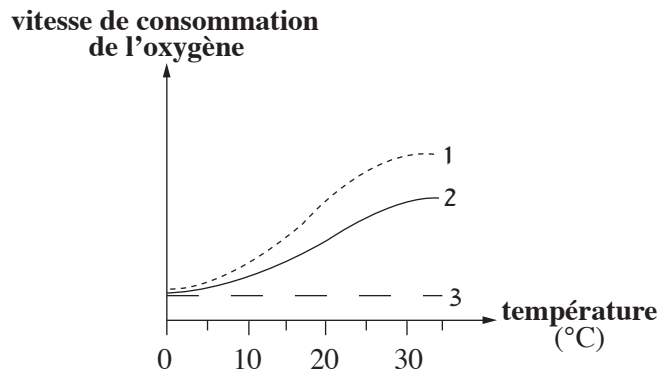


D'après le graphique, indiquez et expliquez deux différences concernant la vitesse de la photosynthèse entre les plantes du bac א et celles du bac ב, lorsqu'elles sont soumises à des intensités lumineuses comprises dans un intervalle de 350-500 pied-bougie. (9 points)

- ב. Des élèves ont fait pousser deux groupes de plantes vertes d'une même espèce dans les mêmes conditions optimales. L'un des groupes a été éclairé avec une lumière rouge, et l'autre avec une lumière verte. Sous quelle lumière, la vitesse de la photosynthèse était la plus élevée ? Expliquez. (6 points)

/suite en page 8/

8. א. Lors d'une expérience, des chercheurs ont étudié la vitesse de consommation d'oxygène de levures dans trois récipients identiques contenant le même substrat nutritif (eau + glucose). Dans l'un des récipients, ils ont introduit des levures ébouillantées, dans un autre, des levures intactes, et dans le dernier, des levures hachées dont les mitochondries n'ont pas été touchées.
- Le graphique ci-dessous représente la vitesse de consommation d'oxygène des levures dans chacun des récipients, dans un intervalle de températures de 0°C-35°C .



La courbe 2 représente la vitesse de consommation d'oxygène des levures intactes. Déterminez laquelle des deux courbes, 1 ou 3, représente la vitesse de consommation d'oxygène des levures hachées, et laquelle représente celle des levures ébouillantées.

Justifiez vos conclusions. (8 points)

- ב. Comparez les processus de respiration aérobie chez les levures et le processus de fermentation chez les levures :
- Quelles sont les produits de chacun des processus ?
 - Dans lequel des deux processus l'écart énergétique est le plus grand ? (7 points)

Répondez à l'une des questions 9-10.

9. Des chercheurs ont cultivé des plantes d'une même espèce dans deux serres fermées. Les conditions de culture dans les deux serres étaient uniformes et optimales. On a injecté dans les deux serres la même quantité de CO_2 et on les a arrosé avec la même quantité d'eau.

Voici en quoi consistaient la différence de traitement :

Dans le CO_2 injecté dans la serre 1, l'oxygène était marqué radioactivement (CO_2^*) .

Dans l'eau avec laquelle on a arrosé les plantes dans la serre 2, l'oxygène était marqué radioactivement (H_2O^*) .

- א. Au bout de 24 heures on a comparé la quantité de glucose marqué ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6^*$) produit par les plantes dans les deux serres.

Les plantes cultivées dans la serre 1 comportaient beaucoup plus de glucose marqué que les plantes cultivées dans la serre 2.

Expliquez pourquoi. (8 points)

- ב. Dans laquelle des deux serres, 1 ou 2, l'oxygène émis par les plantes était un oxygène marqué (O_2^*) ? Justifiez. (7 points)

10. א. Des chercheurs ont étudié l'influence de l'ajout d'un engrais azoté durant un mois sur la masse de plantes. Ils ont constaté que la masse des plantes auxquelles on a ajouté de l'engrais était supérieure de 25 % à la masse des plantes auxquelles on n'a pas ajouté d'engrais.

Expliquez ce résultat. (8 points)

- ב. On peut fournir de l'azote aux plantes par épandage de fumier ou d'engrais sur le sol. Indiquez deux différences entre les épandages de fumier et d'engrais. (7 points)

Répondez à l'une des questions 11-12.

- 11. א.** Au sein de la cellule se produisent des processus consommant de l'énergie. Indiquez deux processus de ce genre, différents l'un de l'autre. (8 points)
- ב.** Le corps humain produit plus de 40 kg d'ATP par jour. Toutefois, à chaque instant, la quantité d'ATP dans le corps est de 50 grammes seulement.
Expliquez ces données. Dans votre explication, tenez compte du rôle de l'ATP dans la cellule. (7 points)
- 12. א.** Voici deux propriétés des cellules de la paroi de l'intestin grêle.
- La membrane de ces cellules est constituée de nombreuses villosités.
 - Ces cellules comportent un grand nombre de mitochondries.
- Expliquez comment chacune des ces deux propriétés favorise l'absorption dans l'intestin grêle. (9 points)
- ב.** Des substances provenant de la vésicule biliaire et du pancréas sont sécrétées vers la lumière duodénale. Quelle est la différence entre l'activité des substances sécrétées par la vésicule biliaire et l'activité des substances sécrétées par le pancréas ? (6 points)

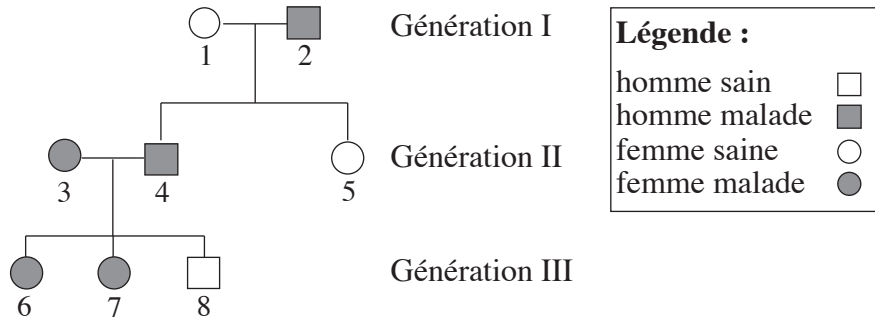
Sujet III – Hérité

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. Voici une lignée familiale dont certains individus sont atteints d'une maladie héréditaire.



- ⌘ (1) L'allèle responsable de la maladie est dominant. Justifiez cette affirmation d'après le schéma.
- (2) L'allèle responsable de la maladie est-il lié au sexe ? Justifiez votre réponse d'après le schéma.
- (9 points)
- ⌘ Indiquez deux individus nécessairement hétérozygotes pour le gène responsable de la maladie. Justifiez. (6 points)

14. Les bactéries *E.Coli* sont capables d'hydrolyser le lactose. Des chercheurs ont isolé trois souches ⌘, ⌘, ⌘ de bactéries *E.Coli*, dont chacune comportait une mutation différente sur l'opéron lactose, comme cela est détaillé dans le tableau ci-dessous.

Souche	Mutation
⌘	Pas de production de répresseur
⌘	Délétion d'une base dans le gène codant pour l'enzyme hydrolysant le lactose
⌘	Altération du promoteur

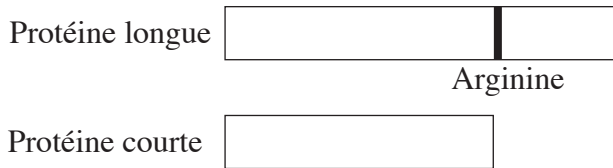
Toutes les bactéries ont été cultivées sur un substrat contenant du lactose, et pour chaque souche, on a vérifié si les bactéries étaient capables d'hydrolyser le lactose.

- ⌘ Déterminez pour chacune des souches ⌘-⌘ si elle est capable d'hydrolyser le lactose. (5 points)
- ⌘ Justifiez chacune de vos conclusions. (10 points) /suite en page 12/

Répondez à l'une des questions 15-16.

- 15.** Une des protéines entraînant la contraction des cellules musculaires peut apparaître dans les cellules sous deux formes : une protéine longue ou une protéine courte.

La séquence des acides aminés dans les deux protéines est identique jusqu'à un point précis où la protéine courte se termine, tandis que dans la protéine longue, l'acide aminé qui s'y trouve est l'arginine (voir schéma).



Le gène ACTN3 code la synthèse de cette protéine. Un des allèles de ce gène code pour la protéine courte, et l'autre allèle code pour la protéine longue.

Voici les codons de l'arginine et de terminaison :

	Codons
Arginine	CGU CGC CGA CGG AGA AGG
Terminaison	UGA UAA UAG

- א.** Il existe deux possibilités de mutation ponctuelle dans l'ADN qui peuvent entraîner la formation d'un codon de terminaison à la place d'un codon de l'arginine. Cette mutation entraînera la synthèse de la protéine courte à la place de la protéine longue.

D'après les codons figurant dans le tableau, choisissez l'une des deux possibilités, puis indiquez quelle est la modification dans l'ADN qui entraîne la formation d'un codon de terminaison à la place d'un codon d'arginine. (8 points)

- ב.** Des chercheurs ont isolé la protéine longue à partir de cellules musculaires, et ont déterminé la séquence des acides aminés qui la constituent.

Il est impossible, à partir de la séquence des acides aminés, de déterminer la séquence des bases dans le gène codant pour cette protéine.

Indiquez deux raisons à cela. (7 points)

16. Les gènes A et B , situés sur des chromosomes différents, codent respectivement la synthèse des enzymes 1 et 2 .

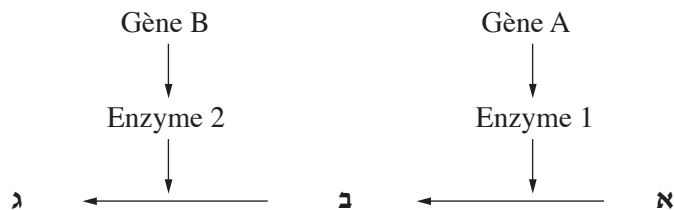
Le gène A présente deux allèles : A et a . L'homozygote récessif aa code pour l'enzyme 1 qui n'est pas active.

Le gène B présente deux allèles : B et b . L'homozygote récessif bb code pour l'enzyme 2 qui n'est pas active.

Le schéma ci-dessous représente une partie des étapes intermédiaires dans la production d'une substance λ dans la cellule. La chaîne de production de cette substance comporte deux étapes :

Dans la première étape : une substance initiale α se transforme en substance β grâce à l'enzyme 1 ;

Dans la deuxième étape : une substance β se transforme en substance λ grâce à l'enzyme 2.



On a croisé un individu dont le génotype est AaBb avec un individu dont le génotype est aabb .

- α . Donnez les génotypes de tous les descendants possibles issus de ce croisement. (6 points)
- β . Déterminez, parmi les descendants que vous avez mentionnés en α , lesquelles ne produisent pas la substance λ . Justifiez. (9 points)

Répondez à l'une des questions 17-18.

- 17. א.** Indiquez deux conclusions qu'il est possible de tirer de l'analyse d'un caryotype de cellules provenant d'un fœtus humain. (8 points)
- ב.** Des résultats normaux provenant de l'analyse d'un caryotype, ne garantissent pas l'absence de défaut héréditaire dans les cellules du sujet. Expliquez pourquoi. (7 points)
- 18. א.** Le daltonisme est causé par l'altération d'un gène situé sur le chromosome X. Un homme daltonien et une femme douée d'une vision normale des couleurs, ont engendré des fils et des filles qui sont tous doués d'une vision normale des couleurs.
Ce couple a engendré un petit-fils daltonien.
Expliquez le mode de transmission du caractère du daltonisme, depuis la génération des grands-parents (P) à celle des petits-enfants (F_2).
Vous pourrez répondre à l'aide d'un schéma. (8 points)
- ב.** Un caractère déterminé par un allèle récessif d'un gène porté par le chromosome X est plus fréquent chez les hommes.
Expliquez pourquoi. (7 points)

/suite en page 15/

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. Au cours du cycle menstruel, des modifications interviennent dans le corps de la femme.

⌘. Indiquez les modifications intervenant dans l'ovaire et dans l'utérus aux cours des étapes allant du début du cycle jusqu'à la fin de l'ovulation.
(7 points)

⌘. Indiquez trois hormones influençant les modifications que vous avez décrites en ⌘.

Décrivez l'influence de chacune de ces trois hormones sur ces modifications. (7 points)

/suite en page 16/

Répondez à l'une des questions 20-21.

- 20. א.** Décrivez deux mécanismes différents permettant d'éviter l'autopollinisation chez les plantes à fleurs. (6 points)
- ב.** Chez une certaine plante se produit une autopollinisation. Déterminez si les descendants ainsi obtenus sont identiques l'un à l'autre. Donnez deux explications à votre réponse. (7 points)
- 21. א.** Donnez un avantage et un inconvenient que présente la germination de semences à une grande distance de la plante mère. (7 points)
- ב.** Indiquez deux conditions environnementales qui influencent la réalisation du processus de germination, puis expliquez l'influence de chacune d'elles. (6 points)

Répondez à l'une des questions 22-23.

- 22. א.** Indiquez trois substances transmises de la mère au fœtus à travers le placenta, et deux substances transmises du fœtus à la mère. (6 points)
- ב.** Expliquez comment la structure du placenta permet la transmission de substances entre la mère et le fœtus. (7 points)
- 23. א.** Indiquez deux influences que peut avoir un faible taux de testostérone sur le corps d'un sujet masculin. (6 points)
- ב.** Expliquez de quelle manière un taux élevé de testostérone dans le sang peut altérer la fertilité masculine. (7 points)

/suite en page 17/

Sujet V – Micro-organismes

Répondez à trois questions :

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

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

- 24. א.** La méningite est une maladie qui peut être causée par un virus ou par une bactérie. Afin de déterminer si le facteur de la maladie chez un sujet atteint est un virus ou une bactérie, on a prélevé de son corps du liquide contenant le facteur de la maladie. Ce liquide a été introduit dans deux boîtes de Pétri : l'une contenant un substrat riche, et l'autre contenant des cellules prélevées sur la méninge.

Quel résultats prouveront que le facteur de la maladie est un virus ?
Expliquez. (7 points)

- ב.** Il est possible de lutter contre des maladies infectieuses causées par des bactéries par deux voies principales :
- Un vaccin prévenant l'infection par le facteur de la maladie.
 - Un traitement au moyen de médicaments antibiotiques après que la maladie se soit déclarée.

Est-ce que ces deux voies conviennent également afin de lutter contre une maladie causée par un virus ? Justifiez vos réponses concernant chacune des voies. (7 points)

Répondez à l'une des questions 25-26.

- 25. א.** Indiquez deux modifications qui interviennent dans la cellule d'une bactérie lorsqu'elle se transforme en spore. (7 points)

Il arrive que des fissures apparaissent dans les murs de béton. Une méthode développée récemment pour réparer ces fissures, utilise des spores de bactéries aérobies. Au cours de la construction, on incorpore au béton des spores ainsi qu'une source nutritive pour les bactéries. Dès qu'une fissure apparaît, de l'eau et de l'air s'y insinuent, et dans ces conditions les spores se transforment en bactéries actives sécrétant une substance calcaire. Cette substance colmate la fissure qui est apparue.

- ב.** Expliquez comment l'eau et l'air permettent aux spores incorporées au béton de se transformer en bactéries actives. (6 points)

- 26.** Décrivez deux processus naturels, à l'exception de la mutation, entraînant la modification du matériel génétique des bactéries. (13 points)

/suite en page 18/

Répondez à l'une des questions 27-28.

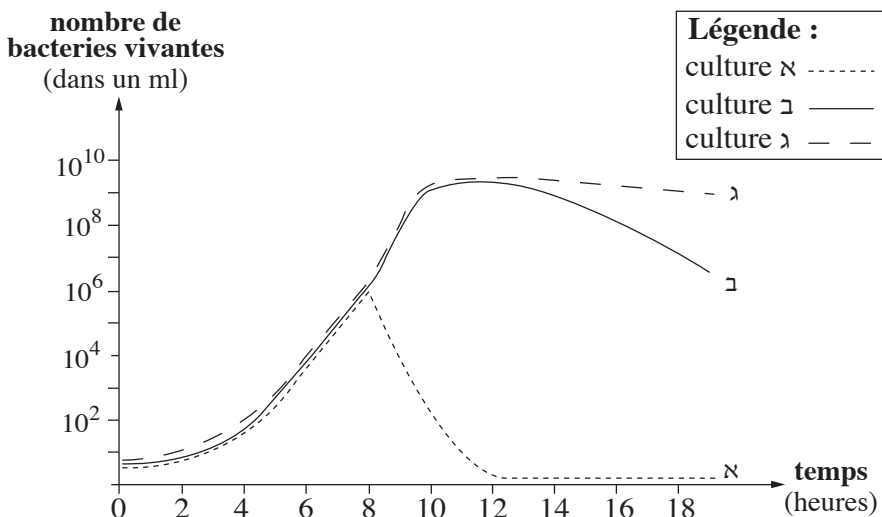
27. On a réparti une culture de bactéries dans trois récipients contenant la même solution hypotonique. Toutes les cultures ont été effectuées aux mêmes conditions optimales.

Dans la culture א, on a ajouté de la pénicilline 8 heures après le début de la culture.

Dans la culture ב, on a ajouté la même dose de pénicilline 12 heures après le début de la culture.

Dans la culture ג, on n'a pas ajouté de pénicilline.

Dans le graphique ci-dessous figure la courbe de croissance de chacune des cultures.

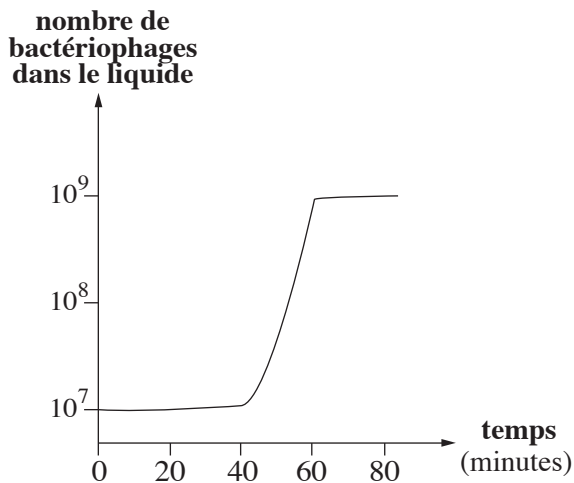


- א.** Expliquez l'influence qu'a eu la pénicilline sur les bactéries de la culture א. (6 points)
- ב.** Expliquez pourquoi les résultats obtenus dans la culture ב sont différents de ceux obtenus dans la culture א. (7 points)

28. Des chercheurs ont infecté par des bactériophages les bactéries d'une culture développée dans un substrat nutritif liquide.

Ils ont mesuré le nombre de bactériophages dans ce liquide durant 80 minutes à partir de l'instant de l'infection.

Les résultats de cette expérience sont représentés dans le graphique ci-dessous.



- א. Expliquez les variations du nombre de bactériophages dans le liquide durant toute la durée de l'expérience. (7 points)
- ב. La reproduction du bactériophage dans une bactérie peut s'effectuer selon un de ces deux cycles : lytique ou lysogénique.
D'après les données figurant dans le graphique, selon quel cycle les bactériophages dans cette expérience se sont-ils reproduits ? Justifiez. (6 points)

Sujet VI – Évolution et développement

Répondez à trois questions :

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

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

- 29. א.** Les bactéries d'une souche déterminée sont incapables de dégrader une substance X et de l'utiliser pour se nourrir. On observe parfois chez certains individus, une mutation leur permettant de dégrader la substance X. La probabilité que cette mutation apparaisse est-elle différente entre une population de bactéries s'étant développée en présence de la substance X et une population de bactéries s'étant développée sans la présence de la substance X ? Expliquez. (7 points)
- ב.** On sait que dans les hôpitaux, les souches bactériennes résistantes à de nombreuses sortes d'antibiotiques sont courantes. Décrivez le processus qui amène au développement de population bactérienne résistantes aux antibiotiques, précisément dans les hôpitaux. (7 points)

Répondez à l'une des questions 30-31.

- 30.** Voici trois affirmations (i)-(iii). Déterminez pour chacune d'elles si elle est vraie, puis justifiez votre réponse.
- (i) La macroévolution est le résultat de nombreux processus de microévolution.
 - (ii) La fréquence d'apparition des mutations bénéfiques est plus élevée que la fréquence d'apparition des mutations nuisibles.
 - (iii) L'aptitude d'un individu dépend de son matériel génétique et des conditions du milieu où il vit.
- (13 points)
- 31.** Dans le cadre de l'élargissement de la route reliant Tel Aviv à Jérusalem, un pont a été construit au-dessus de la route : un passage écologique. Ce passage est destiné à permettre aux animaux de passer d'un côté de la route à l'autre.
- א.** Expliquez pourquoi sans passage de ce type, deux espèces issues de la population d'une même espèce pourraient se développer des deux côtés de la route. (8 points)
 - ב.** Expliquez comment il est possible de déterminer si des individus semblables provenant des deux côtés de la route appartiennent à la même espèce. (5 points)

Répondez à l'une des questions 32-33.

32. Le blé et le millet sont deux plantes de la famille des céréales. Le millet est une plante plus résistante à de rudes conditions d'environnement, et ses graines ont une valeur nutritive inférieure à celle du blé.
Des plantes de millet transgéniques sont élaborées grâce à des techniques de génie génétique : on introduit dans le millet un gène synthétisant la gluténine, une protéine issue du blé, et l'on obtient un millet dont les graines ont une valeur nutritive élevée.

- ⌘. Quels avantages présente une plante transgénique en comparaison de chacune des deux plantes d'origine ? (4 points)
- ⌚. Quelle peut être l'influence des plantes transgéniques sur le cours de l'évolution ? Expliquez. (9 points)

33. Des chercheurs ont étudié deux populations de souris vivant dans des élevages présentant des conditions identiques.
Les deux populations comportaient des individus noirs et des individus blancs. Dans le tableau ci-dessous figurent des données sur le nombre d'individus et sur la répartition des couleurs au début de l'étude, et après un an.

	Population ⌘	Population ⌚
Nombre initial de souris	4	1000
Répartition des couleurs au début de l'étude	2 blancs, 2 noirs	500 blancs, 500 noirs
Répartition des couleurs après un an	10 blancs	1200 blancs, 1300 noirs

Dans quelle population, ⌘ ou ⌚, s'est produite une dérive génétique ?
Expliquez. (13 points)

Sujet VII – Biotechnologie

Répondez à trois questions :

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

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

34. La question traite des deux études suivantes :

- (1) "Des bactéries génétiquement modifiées produisant un biocarburant à partir d'herbes"
- (2) "Traitement de la maladie du DICS-ADA par thérapie génique des cellules souches de la moelle épinière"

Pour chacune des deux études, expliquez un avantage que présente la solution **proposée** dans l'article par rapport à la solution existante **actuellement**, puis expliquez une limite dont souffre la solution proposée dans l'article.

(14 points)

Répondez à l'une des questions 35-36.

35. a. Au cours d'une étude traitant de la production de biocarburant au moyen de trois souches de *E. Coli* génétiquement modifiées, on a créé trois plasmides : p-butanol ; p-acides gras ; p-pinène.

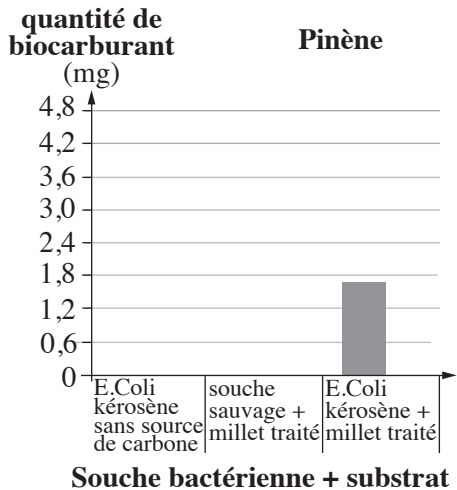
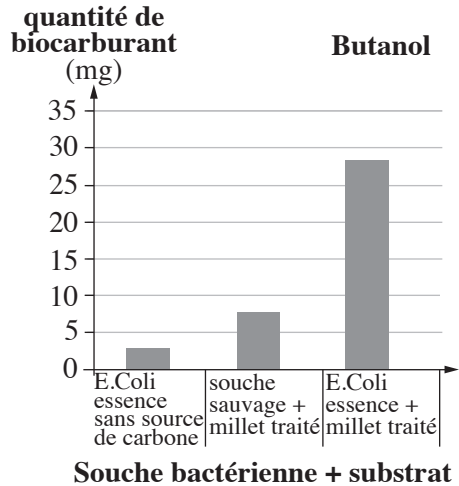
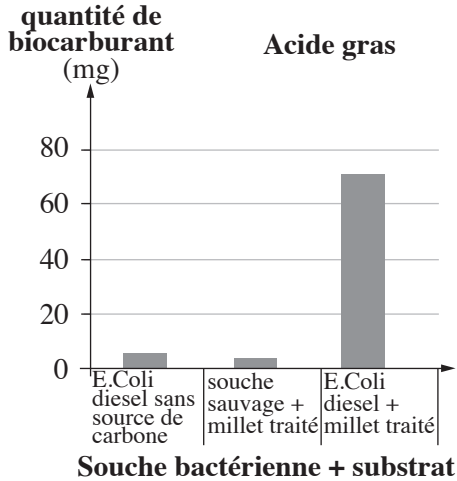
Indiquez trois composants présents dans chacun de ces plasmides, puis expliquez brièvement le rôle joué par chacun des composants.

(5 points)

b. La zone de régulation de l'opéron lactose utilisé par les chercheurs, est activée par l'inducteur IPTG , qui n'est pas hydrolysé par l'enzyme hydrolysant le lactose (β -galactosidase).

Expliquez pourquoi les chercheurs ont choisi d'utiliser un inducteur qui ne s'hydrolyse pas. (7 points)

36. Les graphiques ci-dessous représentent les quantités de trois types de biocarburants produits dans un litre de substrat liquide par trois souches de *E. Coli* génétiquement modifiées.

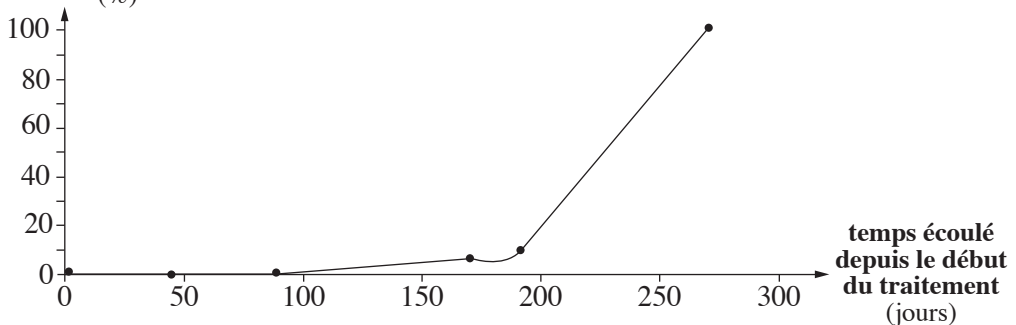


- ⌘. D'après les données figurant dans les graphiques, déterminez laquelle des trois souches exploite le plus efficacement le millet traité. Justifiez votre conclusion. (5 points)
- ⌚. Expliquez pourquoi les chercheurs ont également vérifié la quantité de biocarburant produite par la souche sauvage. (7 points)

Répondez à l'une des questions 37-38.

- 37. א.** Des chercheurs ont extrait des globules blancs du corps de malades atteints du DICS-ADA, puis y ont introduit un gène octroyant une résistance à la néomycine (une substance antibiotique). Expliquez pourquoi ils ont introduit ce gène dans les cellules. (7 points)
- ב.** Les chercheurs ont introduit les cellules génétiquement modifiées dans le corps des malades, puis ont suivi durant plusieurs mois l'évolution du taux de lymphocytes T résistants à la néomycine rapporté à l'ensemble des lymphocytes T du corps. Le graphique ci-dessous montre les résultats des mesures effectuées chez une des malades.

**le taux de lymphocytes T
contenant le gène de
résistance à la néomycine
(%)**



Est-il possible, d'après les résultats de ce graphique, de conclure que l'adénosine est hydrolysée dans les lymphocytes T du corps de la malade ? Justifiez. (7 points)

- 38.** Après que des lymphocytes T génétiquement modifiés aient été introduits dans le sang des malades du DICS-ADA, on a prélevé chez celles-ci des échantillons de sang à des temps différents à partir du début du traitement. On a séparé les lymphocytes T de chaque échantillon de sang, on en a isolé l'ADN, puis on l'a analysé selon la méthode de la PCR quantitative.
- א.** Quelle information les chercheurs ont tiré au moyen de la méthode de la PCR quantitative ? (7 points)
- ב.** On a introduit dans l'appareil de PCR deux amorces provenant du gène de résistance à la néomycine (substance antibiotique). Pourquoi introduit-on ces amorces et non pas les amorces du gène de l'ADA ? (7 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.