

Examen pratique de *Bagrout* en Biologie

Expérience 1

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

ניסוי 1

Instructions :

הוראות:

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. חומר עזר מותר בשימוש:
(1) מחשבון
(2) מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.
- ג. הוראות מיוחדות:
(1) יש לקרוא את ההנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את צעדיכם.
(2) יש לרשום בעט את כל התצפיות והתשובות (גם סרטטים וציורים).
(3) יש לבסס את התשובות על תצפיותיכם ועל התוצאות שקיבלתם, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.
- א. Durée de l'examen : trois heures.
- ב. Matériel auxiliaire autorisé :
(1) Calculatrice
(2) Dictionnaire hébreu-langue étrangère / langue étrangère-hébreu.
- ג. Instructions supplémentaires :
(1) Lisez attentivement les instructions, et réfléchissez bien avant chaque étape.
(2) Notez toutes vos observations et réponses au stylo (les schémas et les dessins également).
(3) Fondez vos réponses sur vos observations et sur les résultats que vous avez obtenus, même s'ils ne correspondent pas à ceux attendus.
- Écrivez dans le cahier d'examen uniquement. Inscrivez "טיוטה" 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.
- 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!

Expérience 1

Dans cette expérience, vous étudierez le processus qui se produit dans des cellules d'une feuille de blette.

Les questions de ce questionnaire sont numérotées **de 1 à 12**. Le nombre de points attribués à chaque question figure à gauche de celle-ci.

Répondez à toutes les questions dans le cahier.

Partie α – Examen microscopique de l'épiderme d'une feuille de blette.

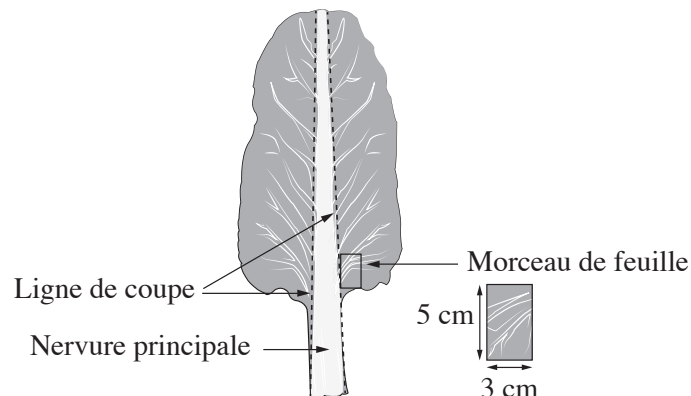
Sur la table se trouvent :

- Des serviettes en papier
- Un microscope et du matériel d'observation au microscope
- Une feuille de blette
- Un récipient à déchets
- Une pincette

- α. Vous devez préparer un échantillon pour observation au microscope : l'épiderme d'une feuille de blette.
 - À l'aide du compte-gouttes, déposez une goutte d'eau sur une lame de verre.
- א. Superposez trois serviettes en papier sur la table. Déposez la feuille de blette dessus.
 - Déchirez un petit morceau (environ 3×5 cm) de la partie inférieure de la feuille, près de la nervure principale (figure 1).
 - Pliez le morceau de feuille en deux. Appuyez sur le pli jusqu'à former une petite cassure. Tirez doucement sur les deux parties du morceau dans des directions opposées (comme pour déchirer du papier) le long de la cassure jusqu'à ce qu'il se déchire. Une couche transparente subsiste au niveau de la déchirure : il s'agit de l'épiderme.
 - À l'aide de la pincette, tirez délicatement sur la couche épidermique, détachez-la du morceau de feuille et déposez-la dans la goutte d'eau qui se trouve sur la lame de verre.
 - Si vous n'avez pas obtenu une couche épidermique appropriée pour la préparation d'un échantillon, déchirez un autre petit morceau de la feuille, près de la nervure principale, puis répétez les instructions de préparation de l'échantillon.

Remarque : vous pouvez utiliser l'échantillon même s'il y subsiste un tissu de couleur verte.

Figure 1 : Feuille de blette



- Recouvrez l'échantillon d'une lamelle puis absorbez l'excès d'eau avec du papier absorbant.
- א. À faible grossissement du microscope, observez l'échantillon d'épiderme puis localisez une zone comportant une seule couche transparente de cellules. Déplacez ces cellules au centre du champ de vision.
 - Passez au grossissement moyen du microscope, puis au fort grossissement.

Répondez aux questions 1-2.

(8 points) 1. Deux types de cellules peuvent être observés dans l'échantillon.

Dans votre cahier, dessinez deux cellules de chaque type de cellule observé dans l'échantillon.

- Marquez les cellules d'un type avec le chiffre "1" et les cellules de l'autre type avec le chiffre "2".
- Sur le dessin, repérez deux parties d'une cellule puis indiquez leur nom.
- Donnez un titre approprié au dessin, et notez le grossissement au microscope auquel vous avez observé l'échantillon.

(4 points) 2. א. **Déterminez** dans lequel des deux types de cellules, 1 ou 2, se déroule le processus de la photosynthèse. **Justifiez** votre réponse.

(4 points) ב. L'adaptation de la structure à la fonction est un principe biologique fondamental. D'après vos observations du tissu épidermique, **identifiez** une structure qui permet à la plante de perdre moins d'eau.

Expliquez de quelle manière cette structure rend cela possible.

Transférez les échantillons dans le récipient à déchets.

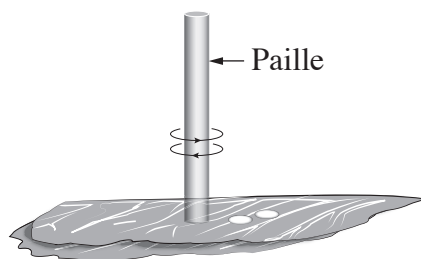
Partie ב – Examen de l'effet de la distance depuis la source de lumière sur le processus se déroulant dans les feuilles de blette

Étape I : Préparation de rondelles de feuilles de blette

Sur la table se trouvent :

- Un couteau
 - Un coton-tige (une baguette avec du coton à son extrémité)
 - Une assiette tapissée avec une serviette en papier humide
 - Une paille courte
7. Vous devez séparer la nervure principale (la partie blanche) de la feuille. Procédez comme suit : à l'aide d'un couteau, coupez la feuille le long de la nervure principale d'un côté, puis coupez-la de l'autre côté (en suivant les lignes de coupe de la figure 1).
- Jetez la nervure principale dans le récipient à déchets.
8. À l'aide de la paille, vous devez préparer 24 rondelles de feuilles de blette. Procédez comme suit :
- Placez les deux parties de la feuille l'une sur l'autre, sur les serviettes en papier posées sur la table.
9. Enfoncez la paille dans la feuille avec un angle de 90° (figure 2).

Figure 2 : Préparation des rondelles



Alors qu'elle est plantée dans la feuille, tournez la paille légèrement vers la droite puis légèrement vers la gauche à plusieurs reprises, inclinez-la légèrement sur le côté puis retirez-la.

Attention : les rondelles sont censées rester à l'intérieur de la paille.

- Répétez l'opération trois fois jusqu'à ce qu'il y ait 6 rondelles dans la paille.

Remarque : si la rondelle reste dans la feuille, utilisez la pincette puis transférez-la sur l'assiette recouverte d'une serviette humide.

- Tenez la paille au-dessus de l'assiette recouverte d'une serviette humide. Insérez l'extrémité du coton-tige dans la paille et poussez délicatement les rondelles sur l'assiette tapissée.

/suite en page 4/

- ו. Répétez les instructions de l'article 1 jusqu'à ce que vous ayez 24 rondelles à votre disposition.
- Il n'est pas nécessaire de séparer les rondelles collées les unes aux autres.
 - Si une rondelle est endommagée pendant la préparation, jetez-la dans le bac à déchets et préparez une nouvelle rondelle à sa place.

Étape II : Libération des gaz contenus dans les feuilles et immersion des rondelles dans une solution

Dans cette expérience, nous allons observer la flottaison des rondelles dans une solution.

Les gaz présents dans les espaces intercellulaires des feuilles vont faire flotter les rondelles de feuilles.

Lors de cette étape, vous devrez libérer les gaz présents dans les feuilles.

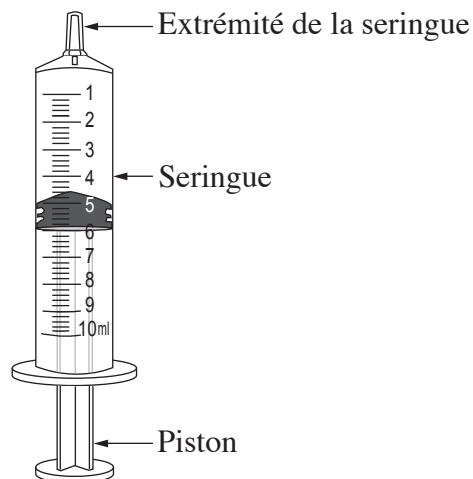
À savoir 1 :

La libération des gaz présents dans les feuilles provoque l'entrée de liquide dans les espaces intercellulaires et, par conséquent, les rondelles de feuilles s'immergent dans la solution.

Sur la table se trouvent :

- Une seringue de 10 mL (figure 3א)
- Un récipient marqué "תמיסה 1" contenant une solution permettant la libération des gaz présents dans la feuille.

Figure 3א : Structure de la seringue



Les articles 7-8 détaillent les opérations à effectuer afin que les rondelles soient immergées dans la solution.

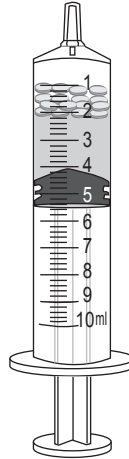
Lisez les instructions jusqu'au bout puis commencez à les effectuer seulement après.

- ח. Retirez le piston de la seringue.
- À l'aide de la pincette, transférez dans la seringue toutes les rondelles de feuilles que vous avez préparées, puis tapotez l'extrémité de la seringue sur la table, afin que toutes les rondelles s'accumulent près de l'extrémité de la seringue.
- ט. Remettez le piston dans la seringue et poussez-le doucement, sans endommager les rondelles, vers l'extrémité de la seringue jusqu'à ce qu'il atteigne la marque de 2 mL sur la seringue.

Effectuez les étapes détaillées dans les articles י-י ci-dessous au-dessus de l'assiette.

- י. Prélevez 2 mL de solution 1 (תמיסה 1) dans la seringue.
 - Retournez la seringue de façon à ce que son extrémité soit orienté vers le haut et la base du piston vers le bas. Les rondelles flotteront à la surface de la solution contenue dans la seringue (figure 3ב).

Figure 3ב : Rondelles flottant dans la seringue



- א. Évacuez tout l'air restant de la seringue en poussant doucement le piston, sans laisser sortir de solution de la seringue.
- ב. Bouchez l'extrémité de la seringue avec votre pouce pour empêcher l'air d'y pénétrer (figure 4א). De l'autre main, tirez le piston de la seringue sans qu'il ne sorte de la seringue. Cette action permet la libération des gaz contenus dans la feuille. Tenez la seringue et le piston de cette manière durant 10 secondes.

Attention : la position des rondelles dans la seringue n'a pas d'importance.

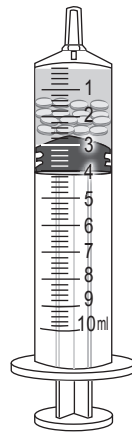
Figure 4א : Manière de tenir la seringue



- יג. Après 10 secondes, relâchez votre pouce de l'extrémité de la seringue.
- Évacuez tout l'air restant de la seringue. Procédez comme suit : l'extrémité de la seringue étant orientée vers le haut, poussez doucement le piston sans laisser sortir de solution de la seringue.
 - Répétez les instructions des articles יג-יב jusqu'à ce que toutes les rondelles soient immergées dans le liquide contenu dans la seringue (figure 4ב).

Attention : Si vous avez répété les instructions des articles יג-יב au moins quatre fois et qu'il reste toujours des rondelles qui ne se sont pas immergées dans la solution, adressez-vous au professeur qui dirige le laboratoire.

Figure 4ב : Les rondelles sont immergées dans la solution contenue dans la seringue



- יד. Tenez la seringue avec l'extrémité vers le haut, au-dessus de l'assiette.
- Retirez le piston de la seringue. Le liquide et les rondelles contenus dans la seringue se répandront sur la serviette en papier.
- Remarque : s'il reste des rondelles à l'intérieur de la seringue, utilisez le coton-tige pour les retirer délicatement.

Étape III : Étude de l'effet de la distance depuis la lampe sur le processus qui se produit dans les rondelles

Sur la table se trouvent :

- Trois petits verres
- Une solution de bicarbonate de sodium à une concentration de 2 %
- Une lampe
- Une règle

À savoir 2 :

- La solution aqueuse de bicarbonate de sodium est une source de dioxyde de carbone (CO_2).
- L'un des produits du processus qui se déroule dans les rondelles de feuilles est du gaz, ce qui explique pourquoi les rondelles flottent.

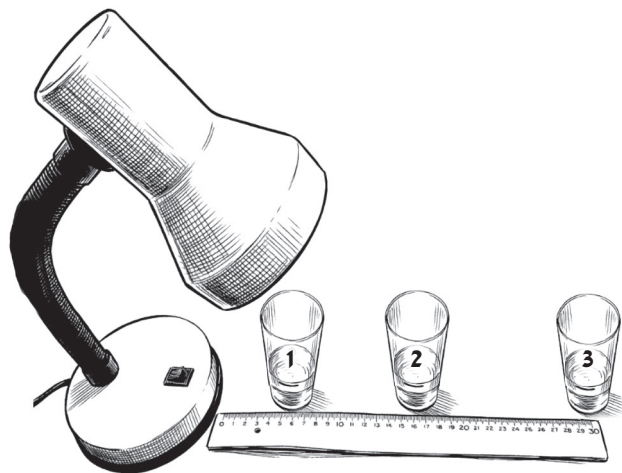
- טו. Inscrivez "1", "2", "3" sur les trois petits verres.
- À l'aide d'une règle, tracez une ligne sur chacun des verres à 2 cm du fond du verre.
- טז. Versez la solution de bicarbonate dans chacun des verres jusqu'à la ligne que vous avez marquée.
- Placez la règle à côté de la base de la lampe comme indiqué sur la figure 5.
 - Placez le verre 1 à côté de la règle de sorte que le centre du verre se trouve à 6 cm de la base de la lampe.
 - Placez le verre 2 à côté de la règle de sorte que le centre du verre se trouve à 16 cm de la base de la lampe.
 - Placez le verre 3 à côté de la règle de sorte que le centre du verre se trouve à 30 cm de la base de la lampe.
 - À l'aide de la pincette, transférez 6 rondelles dans chacun des verres.
 - Dirigez la lampe de façon à ce qu'elle se trouve à environ 10 cm au-dessus du verre 1. N'allumez pas encore la lampe.
 - Vérifiez que toutes les rondelles dans tous les verres sont immergées dans le liquide.

Attention :

- Si certaines rondelles ne sont pas immergées, enfoncez-les délicatement dans le liquide à l'aide du coton-tige. S'il reste des rondelles qui flottent, retirez-les avec une pincette et remplacez-les par les rondelles restant sur l'assiette.
- Si nécessaire, utilisez le coton-tige pour séparer les rondelles qui sont collées les unes aux autres au fond du verre.

Remarque : chacune des six rondelles de chaque verre se trouve à une distance différente de la lampe.

Figure 5 : Placement de la lampe et des verres



- זי. Allumez la lampe.
- Notez l'heure : _____ .
 - Notez le nombre de rondelles flottant dans chacun des verres après 5 minutes et après 10 minutes.
 - Durant le temps d'attente, tracez dans votre cahier un tableau (tableau 1) récapitulant le dispositif expérimental et ses résultats obtenus dans les articles יח-טו. Ajoutez au tableau deux colonnes supplémentaires afin de noter les résultats de l'expérience.
- חי. 5 minutes après l'heure que vous avez notée à l'article זי, comptez le nombre de rondelles flottant dans chaque verre. Ne déplacez pas les verres.
- Inscrivez le résultat dans le tableau de votre cahier, dans la première colonne des résultats que vous avez ajoutée.
 - Patiencez 5 minutes supplémentaires. Pendant ce temps, répondez à la **question 3**.

(3 points) 3. א. Quelle est la variable indépendante dans l'expérience que vous avez réalisée ?

(4 points) ב. Quelle est la variable dépendante dans l'expérience que vous avez réalisée ?

ט. 10 minutes après l'heure que vous avez notée à l'article י, comptez le nombre de rondelles flottant dans chaque verre, puis inscrivez le résultat dans le tableau de votre cahier, dans la deuxième colonne des résultats que vous avez ajoutée.

Répondez aux questions 4–9.

(15 points) 4. Donnez un titre au tableau 1 de votre cahier.

– Donnez des titres aux colonnes.

(4 points) 5. La méthode de mesure de la variable dépendante est-elle une méthode qualitative ou quantitative ? Justifiez votre réponse.

(6 points) 6. Expliquez les résultats de l'expérience obtenus dans chacun des traitements (les verres), 5 minutes et 10 minutes après l'heure que vous avez notée. Basez-vous sur le passage "À savoir 2". Répondez en tenant compte de la méthode de mesure.

7. Un élève a réalisé une expérience similaire avec une solution de bicarbonate de sodium à une concentration différente.

(3 points) א. L'élève a ajouté 16 mL d'eau dans 4 mL d'une solution de bicarbonate à 2 %. Quelle est la concentration de la solution obtenue ? Détaillez le calcul dans votre cahier.

(4 points) ב. **Formulez une hypothèse** expliquant comment la concentration de la solution préparée par l'élève, tel que cela est détaillé dans l'article א, pourrait affecter les résultats de l'expérience de l'élève par rapport à l'expérience que vous avez réalisée (inutile de faire des calculs). **Justifiez** votre hypothèse.

(4 points) 8. Un élève a suggéré d'ajouter un traitement de contrôle à l'expérience que vous avez réalisée. Ce traitement supplémentaire consiste en un verre contenant des rondelles. Le verre est enveloppé dans du papier aluminium et est opaque. La distance entre le verre et la lampe est identique à celle du verre 1 dans l'expérience que vous avez réalisée. Expliquez l'importance de ce traitement de contrôle dans le dispositif expérimental que vous avez réalisé.

(6 points) 9. א. **Indiquez deux** facteurs maintenus constants dans le protocole expérimental que vous avez effectué (en dehors de la concentration de bicarbonate de sodium). Choisissez l'un des facteurs que vous avez indiqués, puis **expliquez** la raison pour laquelle il est important que ce facteur **précisément** soit maintenu constant dans le protocole expérimental que vous avez effectué dans la partie ב.

(4 points) ב. Expliquez la raison pour laquelle il est important d'inclure 6 rondelles dans chaque traitement, et pourquoi il est impossible de se suffire d'une seule rondelle uniquement.

Partie 1 – Analyse des résultats d'une étude : l'influence du réchauffement global sur des processus se produisant dans la plante "herbe de mer" (*Zostera marina*)

Durant les dernières décennies, une augmentation significative du taux de dioxyde de carbone (CO_2) dans l'air s'est produite à cause de la déforestation et de l'utilisation importante de différents types de combustibles dans l'industrie et dans les transports.

À savoir 3 :

Le dioxyde de carbone (CO_2) est l'un des gaz à effet de serre. Ces gaz contribuent à l'élévation de la température moyenne de l'air sur Terre.

Durant plusieurs années, des chercheurs ont mesuré dans différentes régions du monde, la concentration en CO_2 dans l'air ainsi que la température. Il ont calculé la concentration moyenne en CO_2 dans l'air ainsi que la variation de la température annuelle moyenne, en comparaison de la température annuelle moyenne mesurée en 1875. Les données sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Concentration en CO_2 dans l'air ainsi que les variations de la moyenne annuelle de la température au cours de plusieurs années

Année	Concentration moyenne en CO_2 dans l'air (unités relatives)	Variation de la température annuelle moyenne (en comparaison de la moyenne mesurée en 1875) (°C)
1974	330	+ 0,35
1990	354	+ 0,55
2007	383	+ 0,75
2024	423	+ 1,55

Répondez à la question 10, article 1.

(2 points) 10. 1. Décrivez le lien entre la variation du concentration en CO_2 dans l'air et la variation de la température moyenne, d'après les données présentées dans le tableau 2.

L'herbe de mer est une plante poussant dans les eaux peu profondes et salées où elle forme de larges étendues. Cette plante est très répandue dans le monde et est très importante du point de vue écologique : l'herbe de mer absorbe le CO_2 dissout dans l'eau de la manière la plus efficace sur Terre, en comparaison d'autres plantes aquatiques. La source du CO_2 dissout dans l'eau provient entre autre du CO_2 présent dans l'air.

Répondez à la question 10, article 2.

(5 points) 2. Expliquez de quelle manière la hausse de la concentration en CO_2 dans l'air est susceptible d'influer sur le taux de croissance de l'herbe de mer.

Des chercheurs ont cultivé l'herbe de mer dans cinq récipients en laboratoire. Il ont mesuré la vitesse de la photosynthèse et la vitesse de la respiration cellulaire de ces plantes à différentes températures. Ils ont éclairé tous les récipients avec l'éclairage qui convient, à une même intensité et en conservant également les autres facteurs constants.

Les résultats sont représentés dans le tableau 3.

Tableau 3

Température de l'eau (°C)	Vitesse de la photosynthèse* (micromole d'oxygène / unité de surface de feuille / minute)	Vitesse de respiration cellulaire** (micromole d'oxygène / unité de surface de feuille / minute)
10	0,30	0,05
15	0,65	0,10
25	0,90	0,20
30	0,90	0,25
35	0,55	0,30

* Quantité d'oxygène rejetée

** Quantité d'oxygène absorbée

Répondez aux questions **11-12**.

(10 points) **11. א.** (1) Quel type de représentation graphique convient le mieux pour décrire les résultats figurant dans le tableau 3 — une courbe continue ou un diagramme à bâtons ? Justifiez votre réponse.

(2) Représentez dans votre **cahier**, d'une manière graphique appropriée, les résultats de l'expérience figurant dans le tableau 3.

Remarque : dans la représentation graphique, tracez dans le même repère la vitesse de la photosynthèse et la vitesse de la respiration cellulaire.

(4 points) **ב.** Décrivez les résultats de l'expérience d'après la représentation graphique de votre cahier.

(6 points) **12. א.** Émettez une hypothèse sur l'influence de l'élévation de la température dans un intervalle de 30°C -35°C, à long terme, sur la quantité de matière organique dans l'herbe de mer. Expliquez votre hypothèse. Dans votre explication, tenez compte de la vitesse du processus de photosynthèse et de la vitesse du processus de respiration cellulaire dans l'expérience effectuée par les chercheurs.

À savoir 4 :

La réaction entre le dioxyde de carbone (CO₂) et l'eau produit un acide (carbonique) entraînant une baisse du pH .

(4 points) **ב.** Lorsque la température de l'eau dans les récipients dans lesquels les chercheurs ont cultivé l'herbe de mer était comprise dans un intervalle de 30°C -35°C, on a constaté une élévation de l'acidité de l'eau (une baisse du pH). Expliquez ce résultat. Dans votre réponse, fondez-vous sur les résultats de l'expérience des chercheurs (tableau 3) et sur l'information donnée dans le passage "À savoir 4".

La protection de l'herbe de mer contribuera à la préservation de la biodiversité, aidera à ralentir le changement climatique et permettra d'accroître la sécurité alimentaire humaine.

Remettez ce questionnaire avec le cahier au professeur qui vous a dirigé au laboratoire.

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.

Examen pratique de *Bagrout* en Biologie

Expérience 2

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

ניסוי 2

Instructions :

הוראות:

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. חומר עזר מותר בשימוש:
(1) מחשבון
(2) מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.
- ג. הוראות מיוחדות:
(1) יש לקרוא את ההנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את הצעדים.
(2) יש לרשום בעט את כל התצפיות והתשובות (גם סרטטים וציורים).
(3) יש לבסס את התשובות על תצפיותיכם ועל התוצאות שקיבלתם, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.
- א. Durée de l'examen : trois heures.
- ב. Matériel auxiliaire autorisé :
(1) Calculatrice
(2) Dictionnaire hébreu-langue étrangère / langue étrangère-hébreu.
- ג. Instructions supplémentaires :
(1) Lisez attentivement les instructions, et réfléchissez bien avant chaque étape.
(2) Notez toutes vos observations et réponses au stylo (les schémas et les dessins également).
(3) Fondez vos réponses sur vos observations et sur les résultats que vous avez obtenus, même s'ils ne correspondent pas à ceux attendus.
- Écrivez dans le cahier d'examen uniquement. Inscrivez "טיוטה" 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.
- 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!

Expérience 2

Dans cette expérience, vous étudierez l'influence d'une solution de sel sur des processus se produisant dans des germes de haricots (mungo).

Les questions de ce questionnaire sont numérotées **de 13 à 24**. Le nombre de points attribués à chaque question figure à gauche de celle-ci.

Répondez à toutes les questions dans le cahier.

Partie א – Apprentissage de la méthode de mesure

Sur la table se trouvent :

- une solution basique d'hydroxyde de sodium (NaOH) dans une éprouvette courte marquée "לחלק א NaOH"
 - une pipette Pasteur
 - une solution de bleu de bromothymol dans un flacon compte-gouttes
 - une solution d'acide chlorhydrique (HC,) dans un flacon compte-gouttes marqué "HC, "
 - une solution A dans un récipient marqué "תמיסה A"
 - une feuille de papier blanc
 - une paille
 - des pipettes et des éprouvettes
 - un récipient à déchets
- א. Marquez trois éprouvettes : "1", "2", "3" sur la partie supérieure, proche du bord de l'éprouvette.
- Inscrivez "A" sur une pipette de 10 mL.
 - À l'aide de la pipette marquée A, transférez 5 mL de la solution A dans chacune des éprouvettes 1, 2, 3.
- א. Versez au compte-gouttes dans chacune des éprouvettes, deux gouttes de solution de bleu de bromothymol.
- Remuez délicatement les éprouvettes.
 - Notez la couleur de la solution obtenue dans chacune des éprouvettes
- Éprouvette 1 : _____
- Éprouvette 2 : _____
- Éprouvette 3 : _____

À savoir 1 :

Le bleu de bromothymol est un indicateur acido-basique.

En milieu $\text{pH} > 8$ (milieu basique), sa couleur est bleu ;

En milieu $6 < \text{pH} < 8$, sa couleur est entre le bleu-vert et le vert ;

En milieu $\text{pH} < 6$ (milieu acide) sa couleur est jaune.

- א. Versez au compte-gouttes dans l'éprouvette 1, une goutte de solution de l'éprouvette marquée "לחלק א NaOH". Remuez délicatement l'éprouvette, puis notez la couleur de la solution obtenue : _____.
- Versez au compte-gouttes dans l'éprouvette 2, une goutte de solution de l'éprouvette marquée "HC, ", remuez délicatement l'éprouvette, puis notez la couleur de la solution obtenue : _____.
- א. Introduisez la paille dans le liquide de l'éprouvette 3, puis soufflez-y à l'intérieur délicatement. Remuez de temps en temps l'éprouvette. Continuez à souffler de la même manière jusqu'à ce que la solution vire au vert.

À savoir 2 :

Dans la réaction entre le dioxyde de carbone (CO_2) et l'eau, de l'acide (carbonique) est produit, entraînant ainsi une baisse du pH.

Tableau 1

	1	2	3	4	5	6	7	8
Éprouvette	Solution A (mL)	Deux gouttes de solution de bleu de bromothymol	Couleur initiale de la solution après l'ajout du bleu de bromothymol (bleu / bleu-vert / vert / jaune)	Une goutte de solution d'acide chlorhydrique HC, que vous avez ajoutée à l'éprouvette (-/+)	Une goutte de solution basique NaOH que vous avez ajoutée à l'éprouvette (-/+)	Soufflement dans le liquide de l'éprouvette (-/+)	Couleur de la solution après avoir effectué les articles ג-ד (bleu / bleu-vert / vert / jaune)	Nombre de gouttes de la solution de "לחלק א NaOH" que vous avez ajoutées à l'éprouvette 3
1	5	+						–
2	5	+						–
3	5	+						

Répondez à la question 13.

(8 points) 13. Recopiez le tableau 1 dans votre cahier.

- Notez dans le tableau 1 de **votre cahier**, dans la colonne qui convient, la couleur initiale de la solution dans chacune des éprouvettes 1, 2, 3 que vous avez notée à l'article ב.
- Complétez dans le tableau, les informations manquantes dans les colonnes 3, 4, 5, 6, 7.

Lisez les instructions de l'article ה jusqu'au bout, puis commencez à les effectuer seulement après.

ה. Vous devez ajouter une solution de NaOH dans l'éprouvette 3. Réalisez cela de la manière suivante : à l'aide d'une pipette Pasteur, versez goutte après goutte dans l'éprouvette 3, de la solution issue de l'éprouvette marquée "לחלק א NaOH", jusqu'à ce que la couleur du liquide dans l'éprouvette 3 ressemble le plus possible à la couleur du liquide dans l'éprouvette 1. Comptez le nombre de gouttes qui ont été nécessaires pour cela. Après l'ajout de chaque goutte, remuez légèrement l'éprouvette.

- Observez la couleur de la solution avec en fond, la feuille blanche mise à votre disposition. Lorsque la couleur du liquide dans l'éprouvette 3 commence à ressembler à la couleur du liquide dans l'éprouvette 1 et que celle-ci reste stable durant 10 secondes, bouchez l'éprouvette puis transférez-la sur le socle à éprouvettes.
- Si la couleur du liquide dans l'éprouvette 3 continue de varier, continuez à verser au compte-gouttes de la solution de NaOH et à compter les gouttes jusqu'à obtenir une couleur stable qui ne varie pas durant 10 secondes (ce processus est appelé titrage).
- Si vous avez ajouté 30 gouttes et que la couleur dans l'éprouvette 3 n'est toujours pas semblable à la couleur de l'éprouvette 1, cessez de verser des gouttes.
- Notez dans la colonne 8 du tableau à la ligne qui convient, le nombre total de gouttes de la solution NaOH que vous avez ajoutées à l'éprouvette 3.

Répondez aux questions **14-15**.

- (4 points) **14. א.** Expliquez ce qui a entraîné la variation de couleur dans l'éprouvette 3 suite au soufflement dans le liquide.
- (4 points) **ב.** Expliquez ce qui a entraîné la variation de couleur dans l'éprouvette 3 suite à l'ajout de la solution de NaOH.
- (4 points) **15.** Dans la partie א, vous avez utilisé deux méthodes : la variation de couleur de l'indicateur ainsi que le titrage.
Indiquez quelle méthode est qualitative et quelle méthode est quantitative. Justifiez vos réponses.

Remettez au professeur qui dirige le laboratoire l'éprouvette marquée "לחלק א NaOH", puis recevez de lui un flacon marqué "לחלק ב NaOH".

– Transférez les éprouvettes 1, 2, 3 dans le récipient à déchets.

Partie ב – Expérience : influence de la germination dans une solution de sel (NaC,) sur le processus biologique qui se produit dans des germes de haricot.

Sur la table se trouvent :

- des germes et des graines de haricots gonflées depuis trois jours.
- trois rectangles de grillages enroulés et agrafés à l'une des extrémités.
- un thermomètre
- un verre marqué "אמבט"
- un récipient marqué "מים לאמבט"
- une pincette, un coton-tige (un bâton avec du coton à son extrémité), une petite cuillère.
- une solution basique d'hydroxyde de sodium (NaOH) dans un flacon compte-gouttes marqué "לחלק ב NaOH".

Dans cette partie, vous utiliserez des graines et des germes de haricots disposés dans trois récipients. Les graines de haricots ont germé durant trois jours dans des solutions de chlorure de sodium (NaC,) à des concentrations de 0 %, 2 %, 5 % .

Sur chaque ustensile est inscrite la concentration de la solution dans laquelle les graines ont germé.

Dans l'ustensile sur lequel est inscrit "0 %", les graines ont germé dans de l'eau distillée.

Remarque : les récipients comportent des graines gonflées et des germes. Dans la suite de l'expérience, la notion de "germes" servira à mentionner toutes les graines et tous les germes contenues dans les récipients.

- Marquez quatre éprouvettes : "א", "ב", "ג", "ד" sur la partie supérieure de l'éprouvette, proche du bord.
- À l'aide de la pipette marquée "א", transférez 2 mL de la "תמיסה א" vers chacune des éprouvettes "א", "ב", "ג", "ד" .
– Ajoutez une goutte de bleu de bromothymol dans chacune des éprouvettes.
- Déposez face à vous un rectangle de grillage.
– À l'aide de la petite cuillère, transférez dans le grillage 15 germes depuis le récipient marqué 0 % .
Remarque : les germes ont une pellicule de couleur verte qui enveloppe la graine. Il n'est pas nécessaire de la retirer. Si la pellicule s'est décollée, laissez-la dans le récipient.
– Éparpillez les germes sur toute la longueur du grillage (figure 1).
– Déposez le grillage contenant les germes dans le récipient marqué "0%" .

Figure 1 : germes de haricots dans le grillage



- ט. Réalisez les instructions figurant à l'article n avec les germes contenus dans les récipients marqués "2%" et "5%". Transférez les grillages dans les récipients 2 % et 5 % respectivement.
- י. À l'aide de vos doigts, fermez le grillage déposé dans le récipient "0%" en forme de cylindre (figure 2).

Figure 2 : fermeture du grillage



- Introduisez l'extrémité fermée du grillage dans l'éprouvette "א". Poussez-la à l'intérieur de l'éprouvette jusqu'à ce que l'extrémité supérieure du grillage soit à la hauteur de l'ouverture de l'éprouvette (figure 3). Vous pourrez vous aider du coton-tige afin de pousser le grillage dans l'éprouvette.
- Déposez l'éprouvette dans le socle à éprouvette.

Figure 3 : Position du grillage contenant les germes dans l'éprouvette.



- יא. Effectuez les instructions figurant à l'article י avec les grillages situés dans les récipients 2 % et 5 % et avec les éprouvettes "ב", "ג" respectivement.

- N'introduisez pas de germes dans l'éprouvette "ד".
- Notez la couleur de la solution obtenue dans chaque éprouvette :

Éprouvette א : _____ Éprouvette ב : _____ Éprouvette ג : _____ Éprouvette ד : _____

- יב. Vous devez préparer un bain d'eau chaude à une température allant de 40°C à 45°C.

Remarque : afin de stabiliser la température de l'eau du bain, veillez à placer le thermomètre dans le bain uniquement après avoir versé l'eau chaude.

Demandez au professeur qui dirige le laboratoire de verser de l'eau chaude dans le verre marqué "אמבט" jusqu'au trait inférieur marqué dessus.

Transférez de l'eau du récipient "מים אמבט" dans le verre marqué "אמבט" jusqu'au trait supérieur marqué dessus.

Veillez à ce que la hauteur de l'eau dans le verre "אמבט" ne dépasse pas le trait marqué.

- ג. Bouchez les quatre éprouvettes א, ב, ג, ד, puis disposez-les dans le bain.
 - Vérifiez que la température de l'eau du bain se situe entre 40°C et 45°C.
 - Remarque : durant le temps d'attente, la température de l'eau du bain baissera. Il n'est pas nécessaire de mesurer à nouveau la température de l'eau.
 - Notez l'heure _____, puis attendez 10 minutes.
 - Vérifiez que l'inscription sur les éprouvettes ne s'est pas effacée.
 - Durant cette attente, effectuez les instructions de l'article יד.
- ה. Préparez dans votre cahier le tableau 2 afin d'y récapituler le protocole expérimental (articles ז-יח). Ajoutez au tableau deux colonnes supplémentaires destinées à noter les résultats de l'expérience.
- ו. Au bout de 10 minutes à partir de l'heure que vous avez notée à l'article ג, sortez les éprouvettes du bain, remuez-les délicatement durant 20 secondes, puis transférez-les sur le socle à éprouvettes.
 - Ouvrez l'éprouvette א.
 - Sortez le grillage contenant les germes à l'aide de la pincette. Rebouchez immédiatement l'éprouvette.
 - Déposez le grillage dans le récipient à déchets.
 - Effectuez les instructions de cet article avec les éprouvettes ב, ג.
- ז. Sur fond de la feuille blanche mise à votre disposition, vérifiez la couleur de la solution obtenue dans chacune des éprouvettes א, ב, ג, ד. Notez les couleurs dans la colonne correspondante dans le tableau 2 de votre cahier.

Lisez les instructions de l'article יד jusqu'au bout, puis commencez à les effectuer seulement après.

- ח. Vous devez ajouter de la solution de NaOH dans les éprouvettes א, ב, ג. Effectuez cela de la manière suivante :

versez goutte après goutte dans l'éprouvette א, de la solution issue du flacon marquée "לחלק ב' NaOH", jusqu'à ce que la couleur du liquide dans l'éprouvette א ressemble le plus possible à la couleur du liquide dans l'éprouvette ד. Comptez le nombre de gouttes nécessaires pour cela.

Après l'ajout de chaque goutte, remuez légèrement l'éprouvette.

 - Observez la couleur de la solution avec en fond, la feuille blanche mise à votre disposition. Lorsque la couleur du liquide dans l'éprouvette א commence à ressembler à la couleur du liquide dans l'éprouvette ד et que celle-ci reste stable durant 10 secondes, bouchez l'éprouvette puis transférez-la sur le socle à éprouvettes.
 - Si la couleur du liquide dans l'éprouvette א continue de varier, continuez à verser au compte-gouttes de la solution de NaOH et à compter les gouttes jusqu'à obtenir une couleur stable qui ne varie pas durant 10 secondes (titrage).
 - Si vous avez ajouté 30 gouttes et que la couleur du liquide dans l'éprouvette א n'est toujours pas semblable à la couleur du liquide de l'éprouvette ד, cessez de verser des gouttes.
 - Notez dans la colonne correspondante dans le tableau 2 de votre cahier, le nombre total de gouttes de la solution NaOH que vous avez ajoutées à l'éprouvette א.
- ט. Effectuez les instructions figurant à l'article יד avec les éprouvettes ב, ג en comparant la couleur de la solution dans ces éprouvettes avec la couleur de la solution dans l'éprouvette ד.

Répondez aux questions **16–21**.

(15 points) **16.** Donnez un titre au tableau 2 de votre cahier.

- Donnez des titres aux colonnes.

(3 points) **17. א.** Quelle est la variable indépendante dans l'expérience que vous avez réalisée dans la partie ב ?

(4 points) **ב.** Quelle est la variable dépendante dans l'expérience que vous avez réalisée dans la partie ב ?

À savoir 3 :

Le chlorure de sodium (NaCl) se dissout dans l'eau et se décompose en ions. Les ions de sodium provenant du sel pénètrent dans les cellules, et à certaines concentrations, ils influent sur la structure spatiale des protéines.

- (6 points) 18. א. Expliquez les résultats de l'expérience obtenus dans les éprouvettes א, ב, ג. Fondez-vous sur le passage "À savoir 3" et sur les résultats détaillés dans le tableau 2 de votre cahier. Dans votre réponse, tenez compte également de la méthode de mesure.
- (4 points) א. L'éprouvette ז est un traitement de contrôle. Expliquez l'importance de ce traitement de contrôle dans le protocole expérimental que vous avez effectué.
- (2 points) 19. א. Indiquez deux facteurs maintenus constants dans le protocole expérimental que vous avez effectué.
- (4 points) א. Choisissez l'un des facteurs que vous avez indiqués, puis expliquez la raison pour laquelle il est important que ce facteur **précisément** soit maintenu constant dans le protocole expérimental que vous avez effectué dans la partie ב.
20. Dans l'expérience que vous avez effectuée dans la partie ב, vous avez utilisé une solution de NaOH dans une concentration de 0,005M .
- (3 points) א. Un élève a ajouté 30 mL d'eau à 10 mL de solution de NaOH à une concentration de 0,1M .
Calculez la concentration de la solution ainsi diluée. **Détaillez** vos calculs dans votre cahier.
- (4 points) א. Un élève a effectué la même expérience que celle que vous avez effectuée dans la partie ב. Durant l'expérience, lorsqu'il est arrivé à l'article י, il a utilisé une solution de NaOH à la concentration que vous avez calculée à la question 20א. Il a versé la solution goutte après goutte dans l'éprouvette א, et a compté le nombre de gouttes dont il a eu besoin pour obtenir une couleur stable.
Selon vous, a-t-il eu besoin de plus de gouttes, de moins de gouttes ou du même nombre de gouttes que le nombre de gouttes qui vous ont été nécessaires ? Justifiez votre réponse.
- (4 points) 21. Expliquez la raison pour laquelle il est important dans chaque traitement d'utiliser 15 germes de haricots et il n'est pas possible de se suffire d'un seul germe.

Partie 1 – Analyse des résultats d'une étude : l'influence du réchauffement global sur des processus se produisant dans la plante "herbe de mer" (*Zostera marina*)

Durant les dernières décennies, une augmentation significative du taux de dioxyde de carbone (CO_2) dans l'air s'est produite à cause de la déforestation et de l'utilisation importante de différents types de combustible dans l'industrie et dans les transports.

À savoir 4 :

Le dioxyde de carbone (CO_2) est l'un des gaz à effet de serre. Ces gaz contribuent à l'élévation de la température moyenne de l'air sur Terre.

Durant plusieurs années, des chercheurs ont mesuré dans différentes régions du monde, la concentration en CO_2 dans l'air ainsi que la température. Il ont calculé la concentration moyenne en CO_2 dans l'air ainsi que la variation de la température annuelle moyenne, en comparaison de la température annuelle moyenne mesurée en 1875. Les données sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Concentration en CO_2 dans l'air et variation de la moyenne annuelle de la température au cours de plusieurs années

Année	Concentration moyenne en CO_2 dans l'air (unités relatives)	Variation de la température annuelle moyenne (en comparaison de la moyenne mesurée en 1875) (°C)
1974	330	+ 0,35
1990	354	+ 0,55
2007	383	+ 0,75
2024	423	+ 1,55

Répondez à la question 22, article 1.

(2 points) 22. 1. Décrivez le lien entre la variation de la concentration en CO_2 dans l'air et la variation de la température moyenne, d'après les données présentées dans le tableau 3.

L'herbe de mer est une plante poussant dans les eaux peu profondes et salées et où elle forme de larges étendues. Cette plante est très répandue dans le monde et est très importante du point de vue écologique : l'herbe de mer absorbe le CO_2 dissout dans l'eau de la manière la plus efficace sur Terre, en comparaison d'autres plantes aquatiques. La source du CO_2 dissout dans l'eau provient entre autre du CO_2 présent dans l'air.

Répondez à la question 22, article 2.

(5 points) 22. 2. Expliquez de quelle manière la hausse de la concentration en CO_2 dans l'air est susceptible d'influer sur le taux de croissance de l'herbe de mer.

Des chercheurs ont cultivé l'herbe de mer dans cinq récipients en laboratoire. Il ont mesuré la vitesse de la photosynthèse et la vitesse de la respiration cellulaire de ces plantes à différentes températures. Ils ont éclairé tous les récipients avec l'éclairage qui convient, à une même intensité et en conservant également les autres facteurs constant.

Les résultats sont représentés dans le tableau 4.

Tableau 4

Température de l'eau (°C)	Vitesse de la photosynthèse* (micromole d'oxygène / unité de surface de feuille / minute)	Vitesse de respiration cellulaire** (micromole d'oxygène / unité de surface de feuille / minute)
10	0,30	0,05
15	0,65	0,10
25	0,90	0,20
30	0,90	0,25
35	0,55	0,30

* Quantité d'oxygène rejetée

** Quantité d'oxygène absorbée

Répondez aux questions **23-24**.

- (10 points) **23. א.** (1) Quel type de représentation graphique convient le mieux pour décrire les résultats figurant dans le tableau 4 — une courbe continue ou un diagramme à bâtons ? Justifiez votre réponse.
- (2) Représentez dans votre **cahier**, d'une manière graphique appropriée, les résultats de l'expérience figurant dans le tableau 4.
- Remarque : dans votre représentation graphique, tracez dans un même repère, la vitesse de la photosynthèse et la vitesse de la respiration cellulaire.
- (4 points) **א.** Décrivez les résultats de l'expérience d'après la représentation graphique de votre cahier.
- (6 points) **24. א.** Émettez une hypothèse sur l'influence à long terme de l'élévation de la température comprise entre 30°C et 35°C, sur la quantité de matière organique dans l'herbe de mer. Expliquez votre hypothèse. Dans votre explication, tenez compte de la vitesse du processus de photosynthèse et de la vitesse du processus de respiration cellulaire dans l'expérience effectuée par les chercheurs.
- (4 points) **א.** Lorsque la température de l'eau dans les récipients dans lesquels les chercheurs ont cultivé l'herbe de mer était comprise dans un intervalle de 30°C - 35°C, on a constaté une élévation de l'acidité de l'eau (une baisse du pH). Expliquez ce résultat. Dans votre réponse, fondez-vous sur les résultats de l'expérience que vous avez effectuée dans la partie א et sur les résultats de l'expérience des chercheurs (tableau 4).

La protection de l'herbe de mer contribuera à la préservation de la biodiversité, aidera à ralentir le changement climatique et permettra d'accroître la sécurité alimentaire humaine.

Remettez ce questionnaire avec le cahier au professeur qui vous a dirigé au laboratoire.

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.

Examen pratique de *Bagrout* en Biologie

Expérience 3

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

ניסוי 3

Instructions :

הוראות:

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. חומר עזר מותר בשימוש:
(1) מחשבון
(2) מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.
- ג. הוראות מיוחדות:
(1) יש לקרוא את ההנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את צעדיכם.
(2) יש לרשום בעט את כל התצפיות והתשובות (גם סרטטים וציורים).
(3) יש לבסס את התשובות על תצפיותיכם ועל התוצאות שקיבלתם, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.
- א. Durée de l'examen : trois heures.
- ב. Matériel auxiliaire autorisé :
(1) Calculatrice
(2) Dictionnaire hébreu-langue étrangère / langue étrangère-hébreu.
- ג. Instructions supplémentaires :
(1) Lisez attentivement les instructions, et réfléchissez bien avant chaque étape.
(2) Notez toutes vos observations et réponses au stylo (les schémas et les dessins également).
(3) Fondez vos réponses sur vos observations et sur les résultats que vous avez obtenus, même s'ils ne correspondent pas à ceux attendus.
- Écrivez dans le cahier d'examen uniquement. Inscrivez "טיוטה" 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.
- 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!

Expérience 3

Dans cette expérience, vous étudierez le processus se produisant dans des germes de haricots (mungo).

Les questions de ce questionnaire sont numérotées **de 25 à 36**. Le nombre de points attribués à chaque question figure à gauche de celle-ci.

Répondez à toutes les questions dans le cahier.

Partie α – Apprentissage de la méthode de mesure

Sur la table se trouvent :

- une solution basique d'hydroxyde de sodium (NaOH) dans une éprouvette courte marquée "לחלק א NaOH"
 - une pipette Pasteur
 - une solution de bleu de bromothymol dans un flacon compte-gouttes
 - une solution d'acide chlorhydrique (HC,) dans un flacon compte-gouttes marqué "HC, "
 - une solution A dans un récipient marqué "תמיסה A"
 - une feuille de papier blanc
 - une paille
 - des pipettes et des éprouvettes
 - un récipient à déchets
- α. Marquez trois éprouvettes : "1", "2", "3" sur la partie supérieure, proche du bord de l'éprouvette.
- Inscrivez "A" sur une pipette de 10 mL.
 - À l'aide de la pipette marquée A, transférez 5 mL de la solution A dans chacune des éprouvettes 1, 2, 3.
- א. Versez au compte-gouttes dans chacune des éprouvettes, deux gouttes de solution de bleu de bromothymol.
- Remuez délicatement les éprouvettes.
 - Notez la couleur de la solution obtenue dans chacune des éprouvettes.
- Éprouvette 1 : _____
- Éprouvette 2 : _____
- Éprouvette 3 : _____

À savoir 1 :

Le bleu de bromothymol est un indicateur acido-basique.

En milieu $\text{pH} > 8$ (milieu basique), sa couleur est bleu ;

En milieu $6 < \text{pH} < 8$, sa couleur est entre le bleu-vert et le vert ;

En milieu $\text{pH} < 6$ (milieu acide), sa couleur est jaune.

- א. Versez au compte-gouttes dans l'éprouvette 1, une goutte de solution de l'éprouvette marquée "לחלק א NaOH", remuez délicatement l'éprouvette, puis notez la couleur de la solution obtenue : _____.
- Versez au compte-gouttes dans l'éprouvette 2, une goutte de solution de l'éprouvette marquée "HC, ", remuez délicatement l'éprouvette, puis notez la couleur de la solution obtenue : _____.
- א. Introduisez la paille dans le liquide de l'éprouvette 3, puis soufflez-y à l'intérieur délicatement. Remuez de temps en temps l'éprouvette. Continuez à souffler de la même manière jusqu'à ce que la solution vire au vert.

À savoir 2 :

Dans la réaction entre le dioxyde de carbone (CO_2) et l'eau, de l'acide (carbonique) est produit, entraînant ainsi une baisse du pH.

Tableau 1

	1	2	3	4	5	6	7	8
Éprouvette	Solution A (mL)	Deux gouttes de solution de bleu de bromothymol	Couleur initiale de la solution après l'ajout du bleu de bromothymol (bleu / bleu-vert / vert / jaune)	Une goutte de solution d'acide chlorhydrique HC, que vous avez ajoutée à l'éprouvette (-/+)	Une goutte de solution basique NaOH que vous avez ajoutée à l'éprouvette (-/+)	Soufflement dans le liquide de l'éprouvette (-/+)	Couleur de la solution après avoir effectué les articles ג-ד (bleu / bleu-vert / vert / jaune)	Nombre de gouttes de la solution de "לחלק א' NaOH" que vous avez ajoutées à l'éprouvette 3
1	5	+						–
2	5	+						–
3	5	+						

Recopiez dans votre cahier

Répondez à la question 25.

(8 points) 25. Recopiez le tableau 1 dans votre cahier.

- Notez dans le tableau 1 de **votre cahier**, dans la colonne qui convient, la couleur initiale de la solution dans chacune des éprouvettes 1, 2, 3 que vous avez notée à l'article ב.
- Complétez dans le tableau, les informations manquantes dans les colonnes 3, 4, 5, 6, 7.

Lisez les instructions de l'article ה jusqu'au bout, puis commencez à les effectuer seulement après.

ה. Vous devez ajouter une solution de NaOH dans l'éprouvette 3. Réalisez cela de la manière suivante : à l'aide d'une pipette Pasteur, versez goutte après goutte dans l'éprouvette 3, de la solution issue de l'éprouvette marquée "לחלק א' NaOH", jusqu'à ce que la couleur du liquide dans l'éprouvette 3 ressemble le plus possible à la couleur du liquide dans l'éprouvette 1. Comptez le nombre de gouttes qui ont été nécessaires pour cela. Après l'ajout de chaque goutte, remuez légèrement l'éprouvette.

- Observez la couleur de la solution avec en fond, la feuille blanche mise à votre disposition. Lorsque la couleur du liquide dans l'éprouvette 3 commence à ressembler à la couleur du liquide dans l'éprouvette 1 et que celle-ci reste stable durant 10 secondes, bouchez l'éprouvette puis transférez-la sur le socle à éprouvettes.
- Si la couleur du liquide dans l'éprouvette 3 continue de varier, continuez à verser au compte-gouttes de la solution de NaOH et à compter les gouttes jusqu'à obtenir une couleur stable qui ne varie pas durant 10 secondes (ce processus est appelé titrage).
- Si vous avez ajouté 30 gouttes et que la couleur dans l'éprouvette 3 n'est toujours pas semblable à la couleur de l'éprouvette 1, cessez de verser des gouttes.
- Notez dans la colonne 8 du tableau à la ligne qui convient, le nombre total de gouttes de la solution NaOH que vous avez ajoutées à l'éprouvette 3.

Répondez aux questions **26-27**.

- (4 points) **26. א.** Expliquez ce qui a entraîné la variation de couleur dans l'éprouvette 3 suite au soufflement dans le liquide.
- (4 points) **ב.** Expliquez ce qui a entraîné la variation de couleur dans l'éprouvette 3 suite à l'ajout de la solution de NaOH.
- (4 points) **27.** Dans la partie א, vous avez utilisé deux méthodes : la variation de couleur de l'indicateur ainsi que le titrage.
- Indiquez quelle méthode est qualitative et quelle méthode est quantitative.
- Justifiez vos réponses.

Remettez au professeur qui dirige le laboratoire l'éprouvette marquée "לחלק א NaOH", puis recevez de lui un flacon marqué "לחלק ב NaOH".

– Transférez les éprouvettes 1, 2, 3 dans le récipient à déchets.

Partie ב – Expérience : influence de la température sur le processus biologique qui se produit dans des germes de haricot.

Sur la table se trouvent :

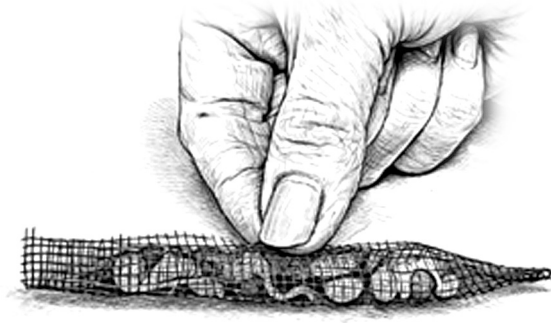
- des germes de haricots gonflés depuis trois jours
 - trois rectangles de grillage enroulés et agrafés à l'une des extrémités.
 - un thermomètre
 - trois verres marqués "אמבט א", "אמבט ב", "אמבט ג"
 - un récipient marqué "מים לאמבט"
 - une assiette tapissée avec une serviette en papier humide
 - une pincette, un coton-tige (un bâton avec du coton à son extrémité), une petite cuillère.
- א. Marquez six éprouvettes : "א", "א1", "ב", "ב1", "ג", "ג1" sur la partie supérieure, proche du bord de l'éprouvette.
- À l'aide de la pipette marquée "א", transférez 2 mL de la "תמיסה א" vers chacune des éprouvettes "א", "א1", "ב", "ב1", "ג", "ג1".
 - Ajoutez une goutte de bleu de bromothymol dans chacune des éprouvettes.
- ב. Comptez 15 germes de haricots puis déposez-les à côté de la marque "א" dans l'assiette.
- Remarque : les germes ont une pellicule de couleur verte qui enveloppe la graine. Il n'est pas nécessaire de la retirer. Si la pellicule s'est détachée, laissez-la dans le récipient.
- Répétez cette opération deux autres fois, puis déposez chaque groupe de germes à côté des marque "ב" et "ג" dans l'assiette.
- ג. Déposez face à vous un rectangle de grillage.
- À l'aide de la petite cuillère, transférez les germes de la partie "א" de l'assiette dans le grillage.
 - Éparpillez les germes sur toute la longueur du grillage (figure 1).
 - Déposez le grillage contenant les germes dans la partie "א" de l'assiette.

Figure 1 : germes de haricots dans le grillage



- ט. Réalisez les instructions figurant à l'article n avec les germes provenant des parties "ב" et "ג" de l'assiette. Transférez les grillages avec les germes sur les parties "ב" et "ג" de l'assiette respectivement.
- י. À l'aide de vos doigts, fermez le grillage déposé dans la partie "א" en forme de cylindre (figure 2).

Figure 2 : fermeture du grillage



- Introduisez l'extrémité fermée du grillage dans l'éprouvette "א". Poussez-la à l'intérieur de l'éprouvette jusqu'à ce que l'extrémité supérieure du grillage soit à la hauteur de l'ouverture de l'éprouvette (figure 3). Vous pourrez vous aider du coton-tige afin de pousser le grillage dans l'éprouvette.
- Déposez l'éprouvette dans le socle à éprouvette.

Figure 3 : Position du grillage contenant les germes dans l'éprouvette.



- יא. Effectuez les instructions figurant à l'article י avec les grillages dans lesquels se trouvent les germes provenant des parties "ב" et "ג" de l'assiette et placez-les dans les éprouvettes "ב", "ג" respectivement.
- N'introduisez pas de germes dans les éprouvettes "א", "ב", "ג".
 - Bouchez les six éprouvettes.
 - Notez la couleur de la solution obtenue dans chaque éprouvette :
- | | | | |
|----------------|-------|-----------------|-------|
| Éprouvette א : | _____ | Éprouvette 1א : | _____ |
| Éprouvette ב : | _____ | Éprouvette 1ב : | _____ |
| Éprouvette ג : | _____ | Éprouvette 1ג : | _____ |

Préparation des bains :

יב. Vous devez préparer trois bains aux intervalles de température suivants :

Verre א [אמבט א] : de 45°C à 50°C

Verre ב [אמבט ב] : de 20°C à 25°C (température ambiante)

Verre ג [אמבט ג] : de 5°C à 10°C.

יג. Vous devez préparer un récipient contenant de l'eau chaude [אמבט מים] à une température comprise entre 45°C et 50°C.

Remarque : afin de stabiliser la température de l'eau du bain, veillez à placer le thermomètre dans le bain uniquement après avoir versé l'eau chaude.

– Demandez au professeur qui dirige le laboratoire de verser de l'eau chaude dans le verre marqué "אמבט א" jusqu'au trait inférieur marqué dessus.

– Transférez de l'eau du récipient "מים לאמבט" dans le verre marqué "אמבט א" jusqu'au trait supérieur marqué dessus.

– Veillez à ce que la hauteur de l'eau dans le verre "אמבט א" ne dépasse pas le trait marqué.

יד. À partir du récipient "מים לאמבט", versez dans le verre marqué "אמבט ב" de l'eau jusqu'au trait marqué. Mesurez la température de l'eau dans le bain ב.

Notez la température : _____ .

טו. Demandez au professeur qui dirige le laboratoire cinq cubes de glace. Déposez les cubes de glaces dans le verre marqué "אמבט ג", puis versez-y de l'eau du récipient marqué "מים לאמבט" jusqu'au trait marqué.

Vérifiez que la température de l'eau du bain soit comprise entre 5°C et 10°C.

Notez la température : _____ .

טז. – Déposez les éprouvettes א et 1א dans le verre marqué "אמבט א".

– Déposez les éprouvettes ב et 1ב dans le verre marqué "אמבט ב".

– Déposez les éprouvettes ג et 1ג dans verre marqué "אמבט ג".

– Vérifiez que la température des trois bains se situe dans l'intervalle de température qui convient.

– Notez l'heure _____, puis patientez 10 minutes.

– Vérifiez que la marque sur les éprouvettes ne s'est pas effacée.

– Pendant le temps d'attente, effectuez les instructions de l'article יז.

Remarque : durant le temps d'attente, la température de l'eau des bains variera. Il n'est pas nécessaire de mesurer à nouveau la température de l'eau.

יז. Préparez dans votre cahier le tableau 2 afin d'y récapituler le protocole expérimental (articles כא-כז). Ajoutez au tableau deux colonnes supplémentaires destinées à noter les résultats de l'expérience.

יח. Au bout de 10 minutes à partir de l'heure que vous avez notée à l'article טז, sortez toutes les éprouvettes des verres [אמבטים] et saisissez-les à deux mains. Remuez délicatement toutes les éprouvettes durant 20 secondes, puis transférez-les sur le socle à éprouvettes.

– Ouvrez l'éprouvette א.

– Sortez le grillage contenant les germes à l'aide de la pincette. Rebouchez immédiatement l'éprouvette.

– Déposez le grillage sur l'assiette.

– Effectuez les instructions de cet article avec les éprouvettes ב, ג.

יט. Sur fond de la feuille blanche mise à votre disposition, vérifiez la couleur de la solution obtenue dans chacune des éprouvettes. Notez les couleurs dans la colonne correspondante dans le tableau 2 de votre cahier.

Lisez les instructions figurant à l'article כ jusqu'au bout, puis commencez à les effectuer seulement après.

ג. Vous devez ajouter de la solution de NaOH dans les éprouvettes א, ב, ג uniquement. Effectuez cela comme suit :

versez goutte après goutte dans l'éprouvette א, de la solution issue du flacon marqué "לחלקב NaOH", jusqu'à ce que la couleur du liquide dans l'éprouvette א ressemble le plus possible à la couleur du liquide dans l'éprouvette 1א. Comptez le nombre de gouttes nécessaires pour cela. Après l'ajout de chaque goutte, remuez légèrement l'éprouvette.

- Observez la couleur de la solution avec en fond, la feuille blanche mise à votre disposition. Lorsque la couleur du liquide dans l'éprouvette א commence à ressembler à la couleur du liquide dans l'éprouvette 1א et que celle-ci reste stable durant 10 secondes, bouchez l'éprouvette puis transférez-la sur le socle à éprouvettes.
- Si la couleur du liquide dans l'éprouvette א continue de varier, continuez à verser au compte-gouttes de la solution de NaOH et à compter les gouttes jusqu'à obtenir une couleur stable qui ne varie pas durant 10 secondes (titrage).
- Si vous avez ajouté 30 gouttes et que la couleur du liquide dans l'éprouvette א n'est toujours pas semblable à la couleur du liquide de l'éprouvette 1א, cessez de verser des gouttes.
- Notez dans la colonne correspondante dans le tableau 2 de votre cahier, le nombre total de gouttes de la solution NaOH que vous avez ajoutées à l'éprouvette א.

כז. Effectuez les instructions figurant à l'article כ avec les éprouvettes ב, 1ב et avec les éprouvettes ג, 1ג, respectivement.

Répondez aux questions 28–33.

(15 points) 28. – Donnez un titre au tableau 2 de votre cahier.
– Donnez des titres aux colonnes.

(3 points) 29. א. Quelle est la variable indépendante dans l'expérience que vous avez réalisée dans la partie ב ?

(4 points) 29. ב. Quelle est la variable dépendante dans l'expérience que vous avez réalisée dans la partie ב ?

(6 points) 30. א. Expliquez les résultats de l'expérience obtenus dans les éprouvettes א, ב, ג.
Fondez-vous sur les résultats détaillés dans le tableau 2 de votre cahier.
Dans votre réponse, tenez compte également de la méthode de mesure.

(4 points) 30. ב. Les éprouvettes 1א, 1ב, 1ג sont des traitements de contrôle. Expliquez l'importance de ces traitements de contrôle dans le protocole expérimental que vous avez effectué.

(2 points) 31. א. Indiquez deux facteurs maintenus constants dans le protocole expérimental que vous avez effectué.

(4 points) 31. ב. Choisissez l'un des facteurs que vous avez indiqués, puis expliquez la raison pour laquelle il est important que ce facteur **précisément** soit maintenu constant dans le protocole expérimental que vous avez effectué dans la partie ב.

32. Dans l'expérience que vous avez effectuée dans la partie ב, vous avez utilisé une solution de NaOH dans une concentration de 0,005M .

(3 points) **א.** Un élève a ajouté 40 mL d'eau à 10 mL de solution de NaOH à une concentration de 0,1M .

Calculez la concentration de la solution ainsi diluée. **Détaillez** vos calculs dans votre cahier.

(4 points) **ב.** Un élève a effectué la même expérience que celle que vous avez effectuée dans la partie ב. Durant l'expérience, lorsqu'il est arrivé à l'article כ, il a utilisé une solution de NaOH à la concentration que vous avez calculée à la question **32א**. Il a versé la solution goutte après goutte dans l'éprouvette א, et a compté le nombre de gouttes dont il a eu besoin pour obtenir une couleur stable.

Selon vous, a-t-il eu besoin de plus de gouttes, de moins de gouttes ou du même nombre de gouttes que le nombre de gouttes qui vous ont été nécessaires ? Justifiez votre réponse.

(4 points) **33.** Expliquez la raison pour laquelle il est important dans chaque traitement d'utiliser 15 germes de haricots et il n'est pas possible de se suffire d'un seul germe.

Partie 1 – Analyse des résultats d'une étude : l'influence du réchauffement global sur des processus se produisant dans la plante "herbe de mer" (*Zostera marina*)

Durant les dernières décennies, une augmentation significative du taux de dioxyde de carbone (CO_2) dans l'air s'est produite à cause de la déforestation et de l'utilisation importante de différents types de combustible dans l'industrie et dans les transports.

À savoir 3 :

Le dioxyde de carbone (CO_2) est l'un des gaz à effet de serre. Ces gaz contribuent à l'élévation de la température moyenne de l'air sur Terre.

Durant plusieurs années, des chercheurs ont mesuré dans différentes régions du monde, la concentration en CO_2 dans l'air ainsi que la température. Il ont calculé la concentration moyenne en CO_2 dans l'air ainsi que la variation de la température annuelle moyenne, en comparaison de la température annuelle moyenne mesurée en 1875. Les données sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Concentration en CO_2 dans l'air et variation de la moyenne annuelle de la température au cours de plusieurs années

Année	Concentration moyenne en CO_2 dans l'air (unités relatives)	Variation de la température annuelle moyenne (en comparaison de la moyenne mesurée en 1875) (°C)
1974	330	+ 0,35
1990	354	+ 0,55
2007	383	+ 0,75
2024	423	+ 1,55

Répondez à la question 34, article 1.

(2 points) 34. 1. Décrivez le lien entre la variation de la concentration en CO_2 dans l'air et la variation de la température moyenne, d'après les données présentées dans le tableau 3.

L'herbe de mer est une plante poussant dans les eaux peu profondes et salées et où elle forme de larges étendues. Cette plante est très répandue dans le monde et est très importante du point de vue écologique : l'herbe de mer absorbe le CO_2 dissout dans l'eau de la manière la plus efficace sur Terre, en comparaison d'autres plantes aquatiques. La source du CO_2 dissout dans l'eau provient entre autre du CO_2 présent dans l'air.

Répondez à la question 34, article 2.

(5 points) 34. 2. Expliquez de quelle manière la hausse de la concentration en CO_2 dans l'air est susceptible d'influer sur le taux de croissance de l'herbe de mer.

Des chercheurs ont cultivé l'herbe de mer dans cinq récipients en laboratoire. Il ont mesuré la vitesse de la photosynthèse et la vitesse de la respiration cellulaire de ces plantes à différentes températures. Ils ont éclairé tous les récipients avec l'éclairage qui convient, à une même intensité et en conservant également les autres facteurs constant.

Les résultats sont représentés dans le tableau 4.

Tableau 4

Température de l'eau (°C)	Vitesse de la photosynthèse* (micromole d'oxygène / unité de surface de feuille / minute)	Vitesse de respiration cellulaire** (micromole d'oxygène / unité de surface de feuille / minute)
10	0,30	0,05
15	0,65	0,10
25	0,90	0,20
30	0,90	0,25
35	0,55	0,30

* Quantité d'oxygène rejetée

** Quantité d'oxygène absorbée

Répondez aux questions **35-36**.

- (10 points) **35. א.** (1) Quel type de représentation graphique convient le mieux pour décrire les résultats figurant dans le tableau 4 — une courbe continue ou un diagramme à bâtons ? Justifiez votre réponse.
- (2) Représentez dans votre **cahier**, d'une manière graphique appropriée, les résultats de l'expérience figurant dans le tableau 4.
- Remarque : dans votre représentation graphique, tracez dans un même repère, la vitesse de la photosynthèse et la vitesse de la respiration cellulaire.
- (4 points) **א.** Décrivez les résultats de l'expérience d'après la représentation graphique de votre cahier.
- (6 points) **36. א.** Émettez une hypothèse sur l'influence à long terme de l'élévation de la température comprise entre 30°C et 35°C, sur la quantité de matière organique dans l'herbe de mer. Expliquez votre hypothèse. Dans votre explication, tenez compte de la vitesse du processus de photosynthèse et de la vitesse du processus de respiration cellulaire dans l'expérience effectuée par les chercheurs.
- (4 points) **א.** Lorsque la température de l'eau dans les récipients dans lesquels les chercheurs ont cultivé l'herbe de mer était comprise dans un intervalle de 30°C -35°C, on a constaté une élévation de l'acidité de l'eau (une baisse du pH). Expliquez ce résultat. Dans votre réponse, fondez-vous sur les résultats de l'expérience que vous avez effectuée dans la partie א et sur les résultats de l'expérience des chercheurs (tableau 4).

La protection de l'herbe de mer contribuera à la préservation de la biodiversité, aidera à ralentir le changement climatique et permettra d'accroître la sécurité alimentaire humaine.

Remettez ce questionnaire avec le cahier au professeur qui vous a dirigé au laboratoire.

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.