

Examen pratique de *Bagrout* en Biologie

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

Problème 1

בעיה 1

יש לרשום את מספר תעודת הזהות כאן:
Inscrivez votre numéro d'identité ici :

--	--	--	--	--	--	--	--	--

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 סרטוטים).
(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 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.

Bon courage !

בהצלחה!

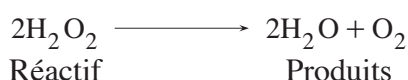
Problème 1

Dans ce problème, vous ferez connaissance avec l'activité de la catalase, une enzyme provenant de différentes cellules végétales.

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

Répondez à toutes les questions dans le cahier.

"L'eau oxygénée", H_2O_2 , est un composé qui se décompose sous des conditions particulières en eau et en oxygène selon la réaction suivante :



Lorsque l'oxygène gazeux est libéré dans un milieu aqueux, des bulles se forment dans ce liquide, et lorsque ces dernières s'accumulent, de la mousse se forme à la surface de ce liquide.

Partie α – Apprentissage d'une méthode d'analyse du processus de décomposition de l'eau oxygénée

Enfilez les gants puis mettez les lunettes de protection.

- Sur la table se trouvent :
- Une éprouvette notée "קטלאז" contenant 1 mL de solution de catalase
 - Une assiette notée "0%" contenant des germes de lentilles (qui ont germé dans de l'eau distillée)
 - Un récipient contenant de l'eau savonneuse
 - Un récipient noté "מי חמצן לחלק א'" contenant une solution d'eau oxygénée
 - Un récipient contenant de l'eau distillée

- א. À l'aide d'un feutre pour verre, inscrivez "עדשים" sur une éprouvette vide.
 - Sélectionnez 10 germes de lentilles se trouvant dans l'assiette notée "0%" puis transférez-les dans le mortier.
 - Broyez légèrement les germes à l'aide du pilon. puis à l'aide d'une petite cuillère transférez les germes pilés dans l'éprouvette notée "עדשים".
- ב. Inscrivez "מים" sur une éprouvette vide.
 - Inscrivez "מים" sur une pipette de 1 mL, puis à l'aide de celle-ci, transférez 1 mL d'eau distillée dans l'éprouvette notée "מים".

Attention : à l'article ג, vous devez ajouter une solution d'eau savonneuse dans les éprouvettes.

Afin d'éviter la formation de bulles de savon au moment de l'ajout de l'eau savonneuse dans les éprouvettes, il faut toucher la paroi de l'éprouvette avec l'extrémité de la pipette, puis seulement après, faire couler lentement l'eau savonneuse.

- ג. Inscrivez "מי סבון" sur une pipette de 5 mL, puis à l'aide de celle-ci, transférez 4 mL d'eau savonneuse dans chacune des trois éprouvettes notées : "קטלאז", "עדשים", "מים".

Remarques :

- Le savon entraînera une stabilisation des bulles de gaz qui se formeront au cours de la réaction.
 - La solution d'eau savonneuse a une faible concentration, et n'endommage pas l'activité des protéines.
- ד. Inscrivez "מי חמצן" sur une pipette de 1 mL, puis à l'aide de celle-ci, transférez 1 mL d'eau oxygénée dans chacune des trois éprouvettes annotées. Réalisez cette étape de la même manière que pour l'ajout de la solution d'eau savonneuse dans les éprouvettes à l'article ג.
- Notez l'heure _____, puis patientez environ 5 minutes.

Répondez à la question 1 durant le temps d'attente.

(6 points) 1. א. Tracez un tableau (tableau 1) **dans votre cahier** puis résumez dans ce tableau le protocole de l'analyse que vous avez effectuée aux articles א-ד. Ajoutez une colonne supplémentaire dans votre tableau afin d'y inscrire les résultats.

(3 points) ב. Donnez des titres adéquats au tableau ainsi qu'aux colonnes.

ה. 5 minutes après l'heure que vous avez notée à l'article ד, vérifiez si des bulles se forment dans le liquide contenu dans les éprouvettes ou si de la mousse s'accumule à sa surface, puis inscrivez "+" ou "-" aux emplacements correspondants dans le tableau **de votre cahier**.

Répondez à la question 2.

(5 points) 2. א. Proposez une explication aux résultats que vous avez obtenus dans chacune des trois éprouvettes. Répondez en vous aidant de l'introduction à la partie א.

(4 points) ב. **Formulez une hypothèse** prédisant ce qu'auraient été les résultats dans l'éprouvette notée "עדשים", si la solution d'eau oxygénée que vous avez ajoutée avait eu une concentration plus élevée. **Expliquez** votre réponse.

ו. Mettez les trois éprouvettes dont vous vous êtes servi dans le récipient à déchets.

Partie ב – Expérience : analyse de l'activité enzymatique de la catalase issue de cellules de germes de lentilles

Sur la table se trouvent trois assiettes contenant des germes de lentilles. Des graines de lentilles ont germé durant deux jours dans l'obscurité, dans des solutions salines de chlorure de sodium (NaCl) à des concentrations de 0 %, 2 %, 4 %. Sur chaque assiette est inscrite la concentration de la solution saline dans laquelle les graines ont germé. La solution à 0 % est de l'eau distillée.

Remarque : Les assiettes contiennent des germes et des graines gonflées. Les deux peuvent être utilisés pour cette expérience. Le terme "germe" désignera désormais aussi bien les graines qui ont germé que les graines qui ont gonflé.

À savoir 1 :

Dans une solution aqueuse, le chlorure de sodium (NaCl) est un sel qui se décompose en ions. Les ions de sodium pénètrent dans les cellules et influent sur la conformation spatiale des protéines.

Répondez à la question 3.

(4 points) 3. Donnée : un élève a reçu un récipient contenant 10 mL de solution saline à une concentration de 10 %.

L'élève a ajouté au récipient 30 mL d'eau distillée. Quelle est la concentration de la solution obtenue ? Détaillez votre calcul.

Étape 1 – préparation d'extraits de germes de lentilles

Sur la table se trouvent un récipient contenant une solution tampon ainsi qu'un récipient contenant de l'eau de rinçage.

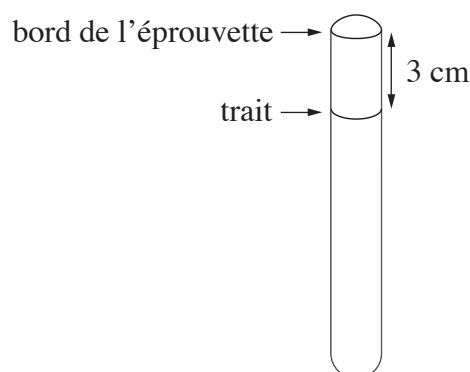
- א. – Inscrivez sur chacune des trois éprouvettes l'un des pourcentages inscrits sur les assiettes de germination : "0%" , "2%" , "4%" .
 - ב. – Inscrivez "בופר" sur une pipette de 10 mL.
 - ג. À l'aide de la pipette "בופר", transférez 15 mL de solution tampon dans le mortier.
 - À l'aide d'une petite cuillère, transférez 20 germes de l'assiette "0%" dans le mortier.
 - À l'aide du pilon, broyez les germes qui sont dans le mortier durant une minute, jusqu'à obtention d'un extrait.
 - ד. Sur la table se trouvent un entonnoir et des morceaux de gaze. Tapissez l'entonnoir avec un morceau de gaze (repliée), puis introduisez son extrémité dans l'éprouvette "0%".
 - Transférez l'extrait du mortier vers l'entonnoir, puis patientez jusqu'à obtention d'un filtrat dans l'éprouvette.
 - N'essorez pas la gaze.
- Remarque** : si le liquide ne passe pas de l'entonnoir vers l'éprouvette, soulevez légèrement l'entonnoir sans retirer son extrémité de l'éprouvette, puis attendez que le liquide passe dans l'éprouvette.
- Jetez la gaze ainsi que les résidus de germes dans le récipient à déchets.
 - Avec un peu d'eau contenue dans le récipient "מי שטיפה", rincez l'entonnoir, le mortier et le pilon au-dessus du récipient à déchets.
- ה. Répétez les articles ג-ד avec les germes de lentilles contenus dans l'assiette "2%" en utilisant l'éprouvette "2 %".
 - ו. Répétez les articles ג-ד avec les germes de lentilles contenus dans l'assiette "4%" en utilisant l'éprouvette "4 %".

Étape 2 – Analyse de l'activité enzymatique de la catalase dans un extrait de germes de lentilles

Sur la table se trouvent une pincette ainsi qu'un récipient contenant de petits disques de papier absorbant.

- א. Inscrivez א, ב, ג, ד sur quatre éprouvettes vides. Ces éprouvettes serviront "d'éprouvettes d'analyse".
À l'aide d'une règle, tracez un trait à une distance de 3 cm du bord de chacune des éprouvettes א-ד (voir figure 1).

Figure 1: éprouvette d'analyse



- ב. Demandez à l'examineur ou à l'examinatrice la solution d'eau oxygénée notée "מי חמצן לחלק ב".
Les opérations suivantes doivent s'effectuer au-dessus du récipient à déchets.
 - Versez de l'eau oxygénée (pour la partie ב) dans chacune des éprouvettes א-ג jusqu'au trait tracé dessus.
 - Versez de l'eau distillée provenant du récipient "מים מזוקקים", dans l'éprouvette ד jusqu'au trait tracé dessus.

Attention :
la suite du questionnaire se trouve à la page 6

Attention : dans les articles טו-טז vous devez déposer des disques de papier à la surface du liquide dans les éprouvettes d'analyse. Dans certains cas, le disque coulera puis flottera à nouveau à la surface du liquide. Mesurez la durée (en secondes) depuis l'instant où vous avez introduit le disque dans l'éprouvette jusqu'à ce que le disque flotte à nouveau à la surface du liquide. Inscrivez les résultats dans le **tableau d'aide** (page 7).

- Pour chaque éprouvette, effectuez trois mesures.
- Afin de faciliter le calcul des durées, veillez à introduire chaque disque dans le liquide, d'après les instructions qui vont suivre, lorsque la montre indique une minute entière. Par exemple :

10 : 05 : 00

(heure) (minutes) (secondes)

À savoir 2 :

Les disques flottent à cause d'un dégagement de bulles de gaz

Dans les articles טו-טז vous devez travailler rapidement et efficacement. **Lisez d'abord les instructions contenues dans ces articles ainsi que les remarques qui les suivent, puis exécutez ces instructions seulement après lecture.**

טו. À l'aide de la pincette, prenez un disque de papier, trempez-le entièrement dans la solution d'extrait de germes contenue dans l'éprouvette "0%", puis sortez-le de l'éprouvette (ne libérez pas le disque de la pincette).

- À l'aide de la pincette, introduisez le disque dans l'éprouvette α contenant de l'eau oxygénée, puis lâchez-le à la surface du liquide.
- Inscrivez **immédiatement** l'heure exacte (minutes et secondes) dans le tableau d'aide, dans la colonne "Début" de la mesure I de l'éprouvette α.

Attention : si le disque n'a pas coulé, aidez-vous d'un cure-dent qui se trouve sur la table afin de pousser délicatement le disque à l'intérieur du liquide.

טז. Suivez le déplacement du disque dans l'éprouvette, puis mesurez le temps depuis l'instant où vous avez introduit le disque dans le liquide contenu dans l'éprouvette jusqu'à ce qu'il ait flotté à nouveau à la surface du liquide. Ce temps sera appelé **durée du flottement**.

- Dans le tableau d'aide, dans la colonne "Fin" de la mesure I, inscrivez l'heure précise à laquelle le disque a atteint la surface du liquide.
- Au terme de la mesure, retirez le disque de l'éprouvette α à l'aide d'un cure-dent, puis jetez le disque dans le récipient à déchets.
- Essayez l'extrémité du cure-dent ainsi que l'extrémité de la pincette avec une serviette en papier.

Remarques :

- Même si le disque n'a pas coulé jusqu'au fond de l'éprouvette, mesurez le temps qui s'est écoulé depuis l'instant où vous l'avez introduit dans l'éprouvette jusqu'à ce qu'il ait flotté à nouveau à la surface du liquide.
- Si le disque n'a pas coulé du tout (bien que vous ayez tenté de le pousser), inscrivez "0 seconde" dans la colonne "Durée du flottement" du tableau d'aide.
- Si au bout de 2 minutes (120 secondes) le disque est resté au fond de l'éprouvette, cessez la mesure puis inscrivez "n'a pas flotté" dans la colonne "Durée du flottement". Si le disque n'a pas flotté lors des deux premières mesures, ne mesurez pas une fois supplémentaire.
- Si le disque est resté au fond de l'éprouvette, il n'est pas nécessaire de le retirer.

/suite en page 7/

Tableau d'aide

Éprouvette d'analyse	Concentration de la solution saline dans laquelle les lentilles ont germé (%)	Eau oxygénée dans l'éprouvette d'analyse (– / +)	Durée de flottement du disque								
			Mesure I			Mesure II			Mesure III		
			Début	Fin	Durée de flottement (secondes)	Début	Fin	Durée de flottement (secondes)	Début	Fin	Durée de flottement (secondes)
א		+									
ב		+									
ג		+									
ד		–									

- י. Répétez les instructions figurant aux articles טו-טז avec un disque de papier supplémentaire que vous plongerez dans l'éprouvette 0% , puis dans le tableau d'aide, inscrivez l'heure de début et l'heure de fin de la mesure (mesure II).
 - Répétez les instructions figurant aux articles טו-טז avec un disque de papier supplémentaire que vous plongerez dans l'éprouvette 0% (mesure III).
- י. Répétez les instructions figurant aux articles טז-יז avec des disques que vous plongerez dans l'extrait de germes de lentilles contenu dans l'éprouvette "2%" en utilisant l'éprouvette d'analyse ב contenant de l'eau oxygénée.
 - Répétez les instructions figurant aux articles טז-יז avec des disques que vous plongerez dans l'extrait de germes de lentilles contenu dans l'éprouvette "4%" en utilisant l'éprouvette d'analyse ג contenant de l'eau oxygénée.
 - Répétez les instructions figurant aux articles טז-יז avec des disques que vous plongerez dans l'extrait de germes de lentilles contenu dans l'éprouvette "0%" en utilisant l'éprouvette d'analyse ד contenant de l'eau distillée.

Pour la suite de l'examen, il n'est pas nécessaire de porter de gants ni de lunettes de protection, par conséquent retirez-les à présent.

- י. Calculez le temps de flottement du disque en secondes, c'est à dire la différence entre le temps de début et le temps de fin, pour chacune des mesures I-III dans toutes les éprouvettes.
 - Inscrivez les résultats de vos calculs aux emplacements correspondants dans les colonnes "Durée de flottement" du tableau d'aide.
- י. Inscrivez les concentrations en sel des solutions dans lesquelles ont germé les lentilles, dans la colonne correspondante du tableau d'aide.

- כא. Recopiez dans **votre cahier** le tableau 2 ci-dessous. Si cela est plus commode, vous pourrez tracer le tableau dans le sens de la largeur de la page.
- Recopiez dans les colonnes A, B, C du tableau 2 **du cahier**, les données inscrites dans les colonnes correspondantes du tableau d'aide.

Tableau 2

	A	B	C			
Éprouvette d'analyse	Concentration de la solution saline dans laquelle les lentilles ont germé (%)	Eau oxygénée dans l'éprouvette d'analyse (– / +)	Résultats : durée de flottement du disque (secondes)			Résultats du calcul : moyenne de la durée de flottement (secondes)
			Mesure I	Mesure II	Mesure III	
א						
ב						
ג						
ד						

Répondez aux questions 4-9.

- (8 points) 4. א. Calculez la moyenne de la durée de flottement des trois mesures I–III dans chacune des éprouvettes. Inscrivez les résultats de vos calculs aux emplacements correspondants dans le tableau 2 de **votre cahier**.
- Si lors de certaines mesures, le disque n'a pas flotté à nouveau à la surface du liquide, ne comptabilisez pas leurs résultats dans le calcul de la moyenne.
 - Si dans toutes les mesures d'une éprouvette d'analyse donnée, aucun disque n'a flotté à nouveau à la surface du liquide, inscrivez pour le résultat du calcul : "N'a pas flotté".
- (5 points) 5. א. Pour chacune des éprouvettes א–ד, vous avez effectué trois mesures. Expliquez la raison pour laquelle il est important d'effectuer des mesures répétées dans cette expérience.
- (3 points) 6. א. Donnez un titre au tableau 2 de **votre cahier**.
- (3 points) 7. א. Quelle est la variable indépendante dans l'expérience que vous avez réalisée dans la partie א ?
- (3 points) 8. א. Quelle est la variable dépendante dans l'expérience que vous avez réalisée dans la partie א ?
- (5 points) 9. א. Expliquez la raison pour laquelle la mesure de la durée de flottement du disque est un moyen approprié afin de mesurer la variable dépendante.
- (6 points) 10. En vous aidant du passage "À savoir 1" de la page 3, proposez une explication aux résultats de l'expérience.

(3 points) 8. א. Le traitement analysé dans l'éprouvette 7 est un traitement de contrôle. En quoi le traitement de contrôle est-il important dans cette expérience ?

Voici quatre possibilités de réponse. **Recopiez dans votre cahier** uniquement la réponse correcte.

- Prouver que la durée de flottement du disque peut durer plus de 120 secondes.
- Prouver que la durée de flottement du disque est influencée par la quantité d'extrait présente sur le disque.
- Prouver que le flottement du disque est influencé également par la présence de la catalase.
- Prouver que le flottement du disque est influencé également par la présence d'eau oxygénée dans la solution.

(4 points) 9. ב. L'expérience que vous avez réalisée dans la partie 2 comporte un traitement de contrôle supplémentaire. Quel est ce traitement de contrôle supplémentaire ? Pourquoi est-il important de l'intégrer également dans cette expérience ?

(2 points) 9. א. Indiquez deux facteurs maintenus constants dans l'expérience que vous avez réalisée.

(4 points) 9. 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 durant l'expérience.

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

א – Analyse des résultats de l'expérience : adaptations du chiendent à son habitat

Dans les terrains agricoles irrigués par des eaux traitées (des eaux usées qui ont subi une épuration), il y a une augmentation de la concentration en sel du sol. L'évaporation importante de l'eau présente dans le sol constitue un facteur supplémentaire de l'augmentation de la concentration en sel du sol.

Une concentration élevée en sels dans le sol est l'un des facteurs abiotiques qui influent sur le développement des plantes.

Des chercheurs ont découvert des espèces de chiendent (une plante herbacée) adaptées à des conditions de salinité élevée, autrement dit qui peuvent se développer dans des sols qui ont une concentration élevée en sels. La compréhension des mécanismes d'adaptation des plantes aux conditions de salinité élevée du sol contribue au développement de plantes qui pourront pousser dans ces conditions.

Expérience 1 :

Les chercheurs ont cultivé des plantes de chiendent du même âge et de deux espèces – l'espèce א et l'espèce ב – dans des solutions contenant différentes concentrations en sel NaCl .

Trois semaines plus tard, ils ont préparé des extraits à partir de plantes des deux espèces, puis ont mesuré la concentration en eau oxygénée (H_2O_2) dans ces extraits.

L'eau oxygénée est un produit dérivé du processus de respiration cellulaire, et elle est nocive aux cellules.

Les résultats de l'expérience sont représentés dans le tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3

Concentration en sel (NaCl) dans la solution de croissance (%)	Concentration en eau oxygénée dans l'extrait (unités relatives)	
	Espèce א	Espèce ב
0	2,5	2,5
0,3	2,3	2,5
0,5	2,5	2,7
0,7	2,3	3,5
1,0	2,4	4,7

(10 points) 10. א. (1) Quel type de représentation graphique est la plus appropriée afin de décrire les résultats figurant dans le tableau 3 : une courbe continue ou un diagramme à bâtons ? Justifiez votre réponse.

(2) Dans votre cahier d'examen, tracez la représentation graphique appropriée des résultats de l'expérience qui figurent dans le tableau 3.

(6 points) 11. Décrivez les résultats de l'expérience 1 d'après cette représentation graphique.

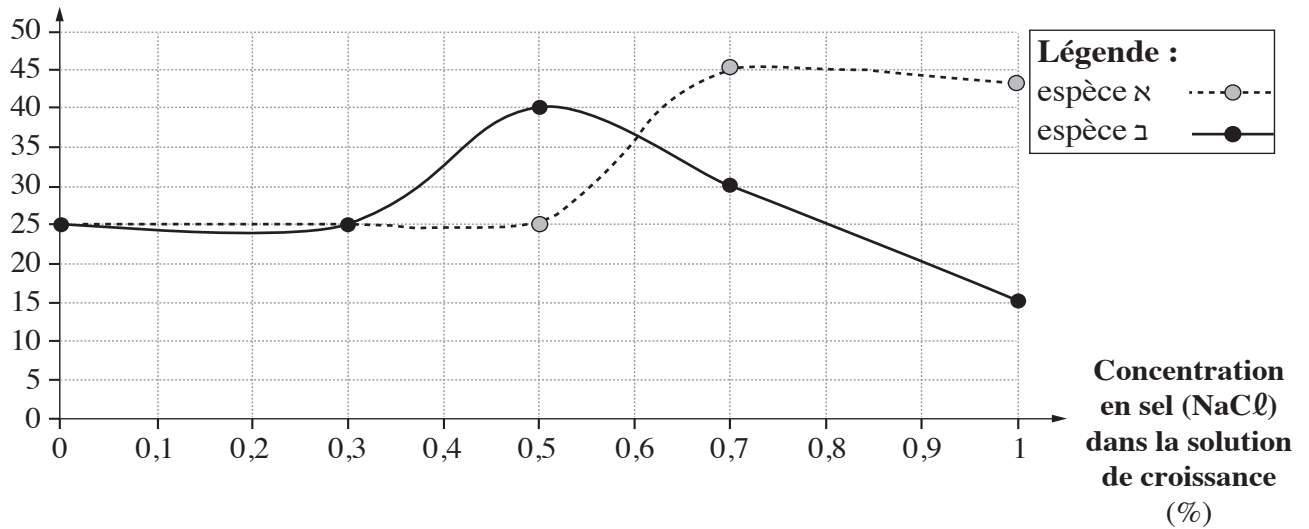
Expérience 2 :

Les chercheurs ont étudié la vitesse d'activité enzymatique de la catalase pour les deux espèces de chiendent qu'ils ont cultivés.

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

Influence de la concentration en sel sur la vitesse d'activité de la catalase chez les deux espèces de chiendent

Vitesse d'activité de la catalase
(unité relative)



- (2 points) **11. א.** En vous aidant des informations figurant dans le descriptif de l'expérience 1 de la page 10 et des résultats des expériences 1 et 2 réalisées par les chercheurs, déterminez quelle espèce de chiendent – l'espèce α ou l'espèce β – est adaptée au développement dans des conditions de salinité à une concentration de 0,7% et plus, et quelle espèce n'est pas adaptée à ces conditions de salinité.
- (5 points) **ב.** Justifiez vos réponses à l'article α concernant chacune des deux espèces, d'après les résultats des expériences 1 et 2 réalisées par les chercheurs.
- (4 points) **12. א.** En vous aidant de votre réponse à la question 7, proposez une raison expliquant la différence entre les résultats de l'expérience que vous avez réalisée dans la partie ב et les résultats obtenus concernant l'espèce **adaptée** dans l'expérience 2 des chercheurs.
- (5 points) **ב.** **Indiquez** une influence supplémentaire qu'a sur les plantes le sel contenu dans le sol, en dehors de l'influence mentionnée dans le passage "À savoir 1" de la page 3. **Expliquez** de quelle manière cette influence s'exerce sur les plantes.

Remettez ce questionnaire à l'examineur avec le cahier d'examen.

Bon courage !

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

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

Problème 2

בעיה 2

יש לרשום את מספר תעודת הזהות כאן:
Inscrivez votre numéro d'identité ici :

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Instructions :

הוראות:

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- א. Durée de l'examen : trois heures.
- ב. חומר עזר מותר בשימוש:
(1) מחשבון.
(2) מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.
- ב. Matériel auxiliaire autorisé :
(1) Calculatrice.
(2) Dictionnaire hébreu-langue étrangère /
langue étrangère-hébreu.
- ג. הוראות מיוחדות:
(1) יש לקרוא את ההנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את הצעדים.
(2) יש לרשום בעט את כל התצפיות והתשובות (גם סרטוטים).
(3) יש לבסס את התשובות על תצפיותיכם ועל התוצאות שקיבלתם, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.
- 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 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.
- יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.
- 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.

Bon courage !

בהצלחה!

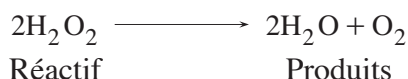
Problème 2

Dans ce problème, vous ferez connaissance avec l'activité de la catalase, une enzyme provenant de différentes cellules végétales.

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

Répondez à toutes les questions dans le cahier.

"L'eau oxygénée", H_2O_2 , est un composé qui se décompose sous des conditions particulières en eau et oxygène selon la réaction suivante :



Lorsque l'oxygène gazeux est libéré dans un milieu aqueux, des bulles se forment dans ce liquide, et lorsque ces dernières s'accumulent, de la mousse se forme à la surface de ce liquide.

Partie α – Apprentissage d'une méthode d'analyse du processus de décomposition de l'eau oxygénée

Enfilez les gants puis mettez les lunettes de protection.

Sur la table se trouvent :

- Une éprouvette notée "קטלאז" contenant 1 mL de solution de catalase
- Une éprouvette notée "תרחיף שמרים" contenant 1 mL de suspension de levures
- Un récipient contenant de l'eau savonneuse
- Un récipient noté "מי חמצן" contenant une solution d'eau oxygénée
- Un récipient contenant de l'eau distillée

- α. À l'aide d'un feutre pour verre, inscrivez "מים" sur une éprouvette vide.
- Inscrivez "מים" sur une pipette de 1 mL, puis à l'aide de celle-ci, transférez 1 mL d'eau distillée dans l'éprouvette notée "מים".

Attention : à l'article ב, vous devez ajouter une solution d'eau savonneuse dans les éprouvettes.

Afin d'éviter la formation de bulles de savon au moment de l'ajout de l'eau savonneuse dans les éprouvettes, il faut toucher la paroi de l'éprouvette avec l'extrémité de la pipette, puis seulement après, faire couler lentement l'eau savonneuse.

- ב. Inscrivez "מי סבון" sur une pipette de 5 mL, puis ajoutez 4 mL de solution d'eau savonneuse dans chacune des trois éprouvettes notées : "קטלאז", "תרחיף שמרים", "מים".

Remarques :

- Le savon entraînera une stabilisation des bulles de gaz qui se formeront au cours de la réaction.
 - La solution d'eau savonneuse est à une faible concentration, et n'endommage pas l'activité des protéines.
- ג. Inscrivez "מי חמצן" sur une pipette de 1 mL, puis à l'aide de celle-ci, ajoutez 1 mL d'eau oxygénée dans chacune des trois éprouvettes annotées. Réalisez cette étape de la même manière que pour l'ajout de la solution d'eau savonneuse dans les éprouvettes à l'article ב.
- Notez l'heure _____, puis patientez environ 5 minutes.

Répondez à la question **13** durant le temps d'attente.

(6 points) **13. א.** Tracez un tableau (tableau 1) **dans votre cahier** puis résumez dans ce tableau le protocole de l'analyse que vous avez effectuée aux articles א-ג. Ajoutez une colonne supplémentaire dans votre tableau afin d'y inscrire les résultats.

(3 points) **ב.** Donnez des titres adéquats au tableau ainsi qu'aux colonnes.

ד. 5 minutes après l'heure que vous avez notée à l'article ג, vérifiez si des bulles se forment dans le liquide contenu dans les éprouvettes ou si de la mousse s'accumule à sa surface, puis inscrivez "+" ou "-" aux emplacements correspondants dans le tableau **de votre cahier**.

Répondez à la question **14**.

(5 points) **14. א.** Proposez une explication aux résultats que vous avez obtenus dans chacune des trois éprouvettes. Répondez en vous aidant de l'introduction à la partie א.

(4 points) **ב.** **Formulez une hypothèse** prédisant ce qu'auraient été les résultats dans l'éprouvette notée "תרחיף שמרים", si la solution d'eau oxygénée que vous avez ajoutée avait eu une concentration plus élevée. **Expliquez** votre réponse.

ה. Mettez les trois éprouvettes dont vous vous êtes servi dans le récipient à déchets.

Partie ב – Expérience : analyse de l'activité enzymatique de la catalase dans les levures

Étape ב1 – préparation de solutions salines à différentes concentrations

Sur la table se trouvent quatre petits béchers et un récipient contenant une solution saline de chlorure de sodium (NaCl) à une concentration de 6% .

א. Inscrivez 1 , 2 , 3 , 4 sur les béchers.

- Sur la table se trouvent deux pipettes de 10 mL. Inscrivez "תמיסת מלח" sur une pipette et "מים" sur l'autre pipette.
- À l'aide des pipettes qui conviennent, transférez de l'eau distillée et de la solution saline à une concentration de 6 % dans les béchers 1–4 , tel que cela est détaillé dans le tableau 2.

Tableau 2

Bécher	Volume d'eau distillée (mL)	Volume de la solution saline à une concentration de 6 % (mL)	Concentration finale de la solution saline (%)
1	20	–	
2	10	10	
3	–	20	
4	20	–	

Étape ב2 – préparation de disques de levures gélifiées à l'agar-agar

Dans l'expérience que vous allez effectuer, vous utiliserez des levures gélifiées à l'agar-agar.

L'agar-agar est une substance semi-solide, à l'aspect gélatineux, permettant aux substances solubles de passer à travers elle. Lorsque l'on a préparé l'agar-agar, on y a ajouté des levures, puis après qu'il s'est coagulé, on a obtenu des levures gélifiées à l'agar-agar. Le mode de préparation de ces levures gélifiées n'endommage pas les processus biologiques des levures.

Sur la table se trouvent deux boîtes de Petri notées "A" et "B".

La boîte **A** contient des levures gélifiées à l'agar-agar.

La boîte **B** contient uniquement de l'agar-agar sans levures.

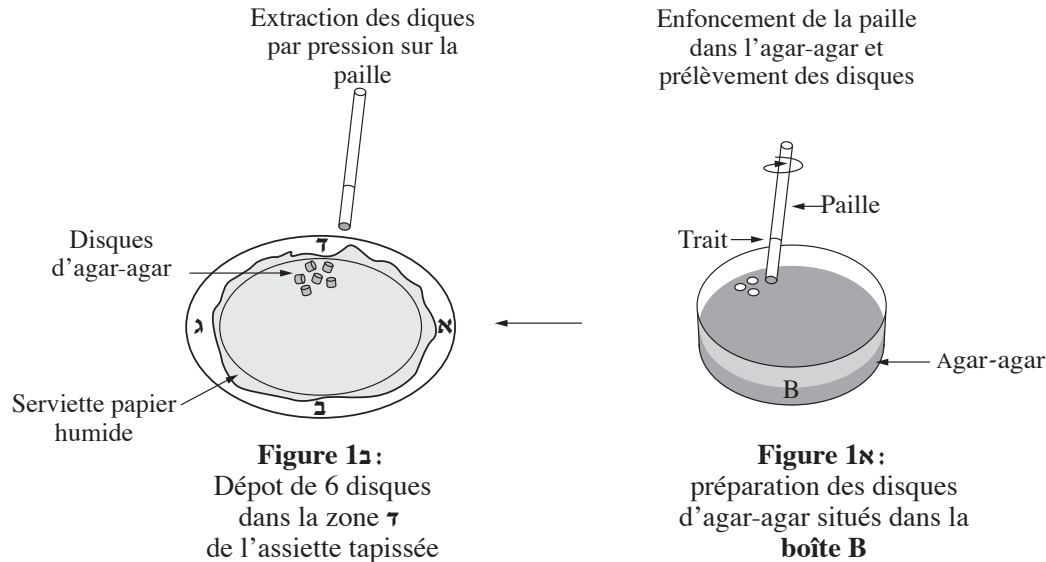
Sur la table se trouvent une paille marquée d'un trait, et une assiette tapissée d'une serviette en papier humide.

Sur les bords de l'assiette sont notées les zones א, ב, ג, ד.

À l'aide de la paille, préparez des disques à partir de l'agar-agar situé dans la boîte B.

Lisez les instructions figurant à l'article א, puis effectuez-les seulement après lecture.

Figure 1



- א. Tenez la paille de façon à positionner le trait qui y est tracé proche de la boîte B, puis enfoncez la paille dans l'agar-agar jusqu'au fond de la boîte (voir figure 1ב).
 - Faites tourner la paille d'un demi tour, penchez-la légèrement sur le côté puis extrayez-la de l'agar-agar.
 - Attention : la paille contient à présent un disque d'agar-agar.
 - Répétez cette action deux autres fois, afin d'obtenir trois disques à l'intérieur de la paille.
- Remarque : Veillez à ce que les trois enfoncements de la paille dans l'agar-agar soient proches les uns des autres, tel que cela est décrit dans la figure 1ב.
- À présent, disposez les disques dans l'assiette tapissée proche de l'inscription "ד". Exécutez cela de la manière suivante : tenez la paille au-dessus du trait puis pressez avec vos doigts. Continuez de presser plusieurs autres fois, et à chaque pression avancez vos doigts vers l'extrémité inférieure de la paille. Au moyen de ces pressions, faites avancer les disques d'agar-agar contenus dans la paille jusqu'à ce qu'ils se détachent de celle-ci et qu'ils se déposent dans la zone ד de l'assiette (voir figure 1א).
- Répétez ces opérations jusqu'à ce qu'il y ait 6 disques d'agar-agar sans levures dans la zone ד de l'assiette.
- ב. À présent, passez à la boîte A : répétez les instructions figurant à l'article א afin d'extraire de la boîte A des disques de levures gélifiées à l'agar-agar, puis disposez-les dans les zones א-ג de l'assiette tapissée.
 - Exécutez cela jusqu'à ce qu'il y ait 6 disques de levures gélifiées à l'agar-agar dans chacune des zones א-ג.

ו. Transférez les disques d'agar-agar de l'assiette tapissée vers les béchers 1–4.

Exécutez cela de la manière suivante :

- À l'aide d'une petite cuillère, transférez délicatement 6 disques de levures gélifiées depuis la zone א de l'assiette vers le bécher 1.
- De la même manière, transférez les disques des zones ב, ג vers les béchers 2, 3 respectivement.
- Depuis la zone ד, transférez 6 disques d'agar-agar sans levures vers le bécher 4.
- Inscrivez l'heure _____, puis patientez au moins 10 minutes.
- En attendant, lisez le passage "À savoir 1", puis répondez à la question 15.

À savoir 1 :

Dans une solution aqueuse, le chlorure de sodium (NaCl) est un sel qui se décompose en ions. Les ions de sodium pénètrent dans les cellules et influent sur la conformation spatiale des protéines.

Répondez à la question 15.

(3 points) 15. Calculez les concentrations finales des solutions salines dans chacun des béchers 1–4, puis inscrivez ces concentrations dans les cases adéquates du tableau 2 de la page 3 du questionnaire.

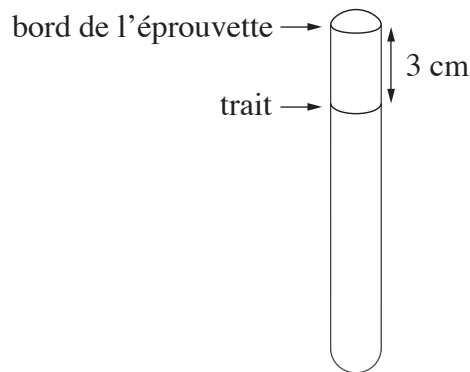
Attention : la concentration de la solution saline que vous avez utilisée est de 6 % .

- ז. 10 minutes après l'heure que vous avez notée à l'article ו, retirez du bécher 1 les disques de levures gélifiées à l'agar-agar à l'aide de la petite cuillère, puis déposez-les à nouveau dans la zone א de l'assiette tapissée.
- Retirez les disques présents dans les béchers 2, 3, 4 puis déposez-les à nouveau respectivement dans les zones ב, ג, ד de l'assiette.

Étape 3 – Analyse de l'activité enzymatique de la catalase dans des levures gélifiées

- א. Inscrivez א, ב, ג, ד sur quatre éprouvettes vides. Ces éprouvettes serviront "d'éprouvettes d'analyse".
À l'aide d'une règle, tracez un trait à une distance de 3 cm du bord de chacune des éprouvettes א-ד (voir figure 2).

Figure 2 : éprouvette d'analyse



- ב. Tenez l'éprouvette א au dessus du récipient à déchets et versez-y de l'eau oxygénée jusqu'au trait tracé dessus.
– Répétez cette opération avec chacune des éprouvettes ב-ד.

Attention : dans les articles ג-ד, vous devez déposer les disques d'agar-agar à la surface du liquide dans les éprouvettes d'analyse. Dans certains cas, le disque coulera puis flottera à nouveau à la surface du liquide. Mesurez la durée (en secondes) depuis l'instant où vous avez introduit le disque dans l'éprouvette jusqu'à ce que le disque flotte à nouveau à la surface du liquide. Inscrivez les résultats dans le **tableau d'aide** (page 7).

- Pour chacune des éprouvettes, effectuez trois mesures.
- Afin de faciliter le calcul des durées, veillez à introduire chaque disque dans le liquide, d'après les instructions qui vont suivre, lorsque la montre indique une minute entière. Par exemple :

10 : 05 : 00

(heure) (minutes) (secondes)

À savoir 2 :

Les disques d'agar-agar flottent à cause d'un dégagement de bulles de gaz

Attention : les disques d'agar-agar sont transparents et il est difficile de suivre leur déplacement. Afin de les suivre plus facilement, disposez derrière le support à éprouvettes le papier coloré qui est sur la table.

- Pour les prochaines mesures il vous faut uniquement 3 disques de chaque zone, par conséquent choisissez uniquement des disques entiers, sans défaut.

Dans les articles ג-ד vous devez travailler rapidement et efficacement. **Lisez d'abord les instructions contenues dans ces articles ainsi que les remarques qui les suivent, puis exécutez ces instructions seulement après lecture.**

- א. À l'aide d'une petite cuillère, transférez un disque de levures gélifiées à l'agar-agar de la zone א de l'assiette à l'éprouvette d'analyse א contenant l'eau oxygénée.
- Inscrivez **immédiatement** l'heure exacte (minutes et secondes) dans le tableau d'aide, dans la colonne "Début" de la mesure I de l'éprouvette א.
- Attention : si le disque n'a pas coulé, aidez-vous d'une paille afin de pousser délicatement le disque à l'intérieur du liquide.
- ב. Suivez le déplacement du disque dans l'éprouvette, puis mesurez le temps depuis l'instant où vous avez introduit le disque dans le liquide contenu dans l'éprouvette jusqu'à ce qu'il ait flotté à nouveau à la surface du liquide. Ce temps sera appelé **durée de flottement**.
- Dans le tableau d'aide, dans la colonne "Fin" de la mesure I, inscrivez l'heure précise à laquelle le disque a atteint la surface du liquide.
 - Au terme de la mesure, retirez le disque de l'éprouvette א à l'aide de la pincette qui se trouve sur la table, puis jetez-le dans le récipient à déchets.
 - Essuyez la petite cuillère ainsi que l'extrémité de la pincette avec une serviette en papier.

Remarques :

- Même si le disque n'a pas coulé jusqu'au fond de l'éprouvette, mesurez le temps qui s'est écoulé depuis l'instant où vous l'avez introduit dans l'éprouvette jusqu'à ce qu'il ait flotté à nouveau à la surface du liquide.
- Si le disque n'a pas coulé du tout (bien que vous ayez tenté de le pousser), inscrivez "0 seconde" dans la colonne "Durée du flottement" du tableau d'aide.
- Si au bout de 2 minutes (120 secondes) le disque est resté au fond de l'éprouvette, cessez la mesure puis inscrivez "n'a pas flotté" dans le tableau d'aide. Si le disque n'a pas flotté lors des deux premières mesures, ne mesurez pas une fois supplémentaire.
- Si le disque est resté au fond de l'éprouvette, il n'est pas nécessaire de le retirer.

Tableau d'aide

			Durée de flottement du disque								
			Mesure I			Mesure II			Mesure III		
Éprouvette d'analyse	Concentration de la solution saline dans laquelle les disques d'agar-agar ont macéré (%)	Eau oxygénée dans l'éprouvette d'analyse (– / +)	Début	Fin	Durée de flottement (secondes)	Début	Fin	Durée de flottement (secondes)	Début	Fin	Durée de flottement (secondes)
א		+									
ב		+									
ג		+									
ד		–									

- ט. Répétez les instructions figurant aux articles יד-יג avec un disque de levures supplémentaire de la zone א, puis dans le tableau d'aide inscrivez l'heure de début et l'heure de fin de la mesure (mesure II).
- Répétez les instructions figurant aux articles יד-יג avec un disque de levures supplémentaire de la zone א (mesure III).
- ט. Répétez les instructions figurant aux articles טו-יג avec des disques de levures gélifiées à l'agar-agar de la zone ב de l'assiette en utilisant l'éprouvette d'analyse ג.
- Répétez les instructions figurant aux articles טו-יג avec des disques de levures gélifiées à l'agar-agar de la zone א de l'assiette en utilisant l'éprouvette d'analyse ג.
 - Répétez les instructions figurant aux articles טו-יג avec des disques d'agar-agar de la zone ד de l'assiette en utilisant l'éprouvette d'analyse ד.
- Pour la suite de l'examen il n'est pas nécessaire de porter de gants ni de lunettes de protection, par conséquent retirez-les à présent.
- י. Calculez le temps de flottement du disque en secondes, c'est à dire la différence entre le temps de début et le temps de fin, pour chacune des mesures I-III dans toutes les éprouvettes.
- Inscrivez les résultats de vos calculs aux emplacements correspondants dans les colonnes "Durée de flottement" du tableau d'aide.
- י. À partir du tableau 2, recopiez les concentrations en sel des solutions dans lesquelles les disques d'agar-agar ont macéré dans la colonne correspondante du tableau d'aide (page 7).
- ט. Recopiez dans **votre cahier** le tableau 3 ci-dessous. Si cela est plus commode, vous pourrez tracer le tableau dans le sens de la largeur de la page.
- Recopiez dans les colonnes A, B, C du tableau 3 **du cahier**, les données inscrites dans les colonnes correspondantes du tableau d'aide.

Tableau 3

Éprouvette d'analyse	A Concentration de la solution saline dans laquelle les disques d'agar-agar ont macéré (%)	B Présence de levures dans les disques d'agar-agar (- / +)	C Résultats : durée de flottement du disque (secondes)			Résultats du calcul : moyenne de la durée de flottement (secondes)
			Mesure I	Mesure II	Mesure III	
א						
ב						
ג						
ד						

Répondez aux questions **16-21**

- (8 points) **16. א.** Calculez la moyenne de la durée de flottement des trois mesures I–III dans chacune des éprouvettes.
Inscrivez les résultats de vos calculs aux emplacements correspondants dans le tableau 3 de **votre cahier**.
– Si lors de certaines mesures, le disque n'a pas flotté à nouveau à la surface du liquide, ne comptabilisez pas leurs résultats dans le calcul de la moyenne.
– Si dans toutes les mesures d'une éprouvette d'analyse donnée, aucun disque n'a flotté à nouveau à la surface du liquide, inscrivez pour le résultat du calcul : "N'a pas flotté".
- (5 points) **א.** Pour chacune des éprouvettes א–ג, vous avez effectué trois mesures.
Expliquez la raison pour laquelle il est important d'effectuer des mesures répétées dans cette expérience.
- (3 points) **17. א.** Donnez un titre au tableau 3 de **votre cahier**.
- (3 points) **א.** Quelle est la variable indépendante dans l'expérience que vous avez réalisée dans la partie א ?
- (3 points) **18. א.** Quelle est la variable dépendante dans l'expérience que vous avez réalisée dans la partie א ?
- (5 points) **א.** Expliquez la raison pour laquelle la mesure de la durée de flottement du disque est un moyen approprié afin de mesurer la variable dépendante.
- (7 points) **19.** En vous aidant du passage "À savoir 1" de la page 5, proposez une explication aux résultats de l'expérience.
- (3 points) **20. א.** Le traitement analysé dans l'éprouvette ג est un traitement de contrôle. En quoi le traitement de contrôle est-il important dans cette expérience ?
Voici quatre possibilités de réponse. **Recopiez dans votre cahier** uniquement la réponse correcte.
- Prouver que le flottement du disque est influencé également par la présence d'oxygène dans la solution.
 - Prouver que le flottement du disque est influencé également par la présence de levures.
 - Prouver que la durée de flottement du disque peut durer plus de 120 secondes.
 - Prouver que la durée de flottement du disque est influencée par la concentration en eau oxygénée dans la solution.
- (4 points) **א.** L'expérience que vous avez réalisée dans la partie א comporte un traitement de contrôle supplémentaire. Quelle est ce traitement de contrôle supplémentaire ?
Pourquoi est-il important de l'intégrer également dans cette expérience ?
- (2 points) **21. א.** Indiquez deux facteurs maintenus constants dans l'expérience que vous avez réalisée.
- (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 durant l'expérience.

א – Analyse des résultats de l'expérience : adaptations du chiendent à son habitat

Dans les terrains agricoles irrigués par des eaux traitées (des eaux usées qui ont subi une épuration), il y a une augmentation de la concentration en sel du sol. L'évaporation importante de l'eau présente dans le sol constitue un facteur supplémentaire de l'augmentation de la concentration en sel du sol.

Une concentration élevée en sels dans le sol est l'un des facteurs abiotiques qui influent sur le développement des plantes.

Des chercheurs ont découvert des espèces de chiendent (une plante herbacée) adaptées à des conditions de salinité élevée, autrement dit qui peuvent se développer dans des sols qui ont une concentration élevée en sels. La compréhension des mécanismes d'adaptation des plantes aux conditions de salinité élevée du sol contribue au développement de plantes qui pourront pousser dans ces conditions.

Expérience 1 :

Les chercheurs ont cultivé des plantes de chiendent du même âge et de deux espèces – l'espèce א et l'espèce ב – dans des solutions contenant différentes concentrations en sel NaCl .

Trois semaines plus tard, ils ont préparé des extraits à partir de plantes des deux espèces, puis ont mesuré la concentration en eau oxygénée (H_2O_2) dans ces extraits.

L'eau oxygénée est un produit dérivé du processus de respiration cellulaire, et elle est nocive aux cellules.

Les résultats de l'expérience sont représentés dans le tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4

Concentration en sel (NaCl) dans la solution de croissance (%)	Concentration en eau oxygénée dans l'extrait (unités relatives)	
	Espèce א	Espèce ב
0	2,5	2,5
0,3	2,3	2,5
0,5	2,5	2,7
0,7	2,3	3,5
1,0	2,4	4,7

(10 points) **22. א.** (1) Quel type de représentation graphique est la plus appropriée afin de décrire les résultats figurant dans le tableau 4 : une courbe continue ou un diagramme à bâtons ? Justifiez votre réponse.

(2) **Dans votre cahier d'examen**, tracez la représentation graphique appropriée des résultats de l'expérience qui figurent dans le tableau 4.

(6 points) **ב.** Décrivez les résultats de l'expérience 1 d'après cette représentation graphique.

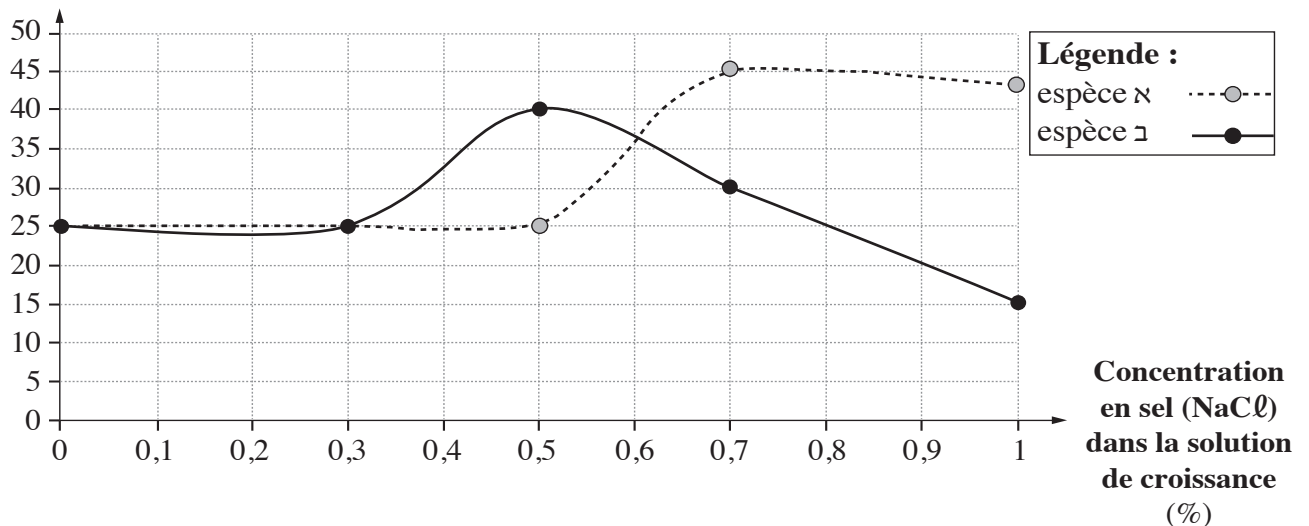
Expérience 2 :

Les chercheurs ont étudié la vitesse d'activité enzymatique de la catalase pour les deux espèces de chiendent qu'ils ont cultivés.

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

Influence de la concentration en sel sur la vitesse d'activité de la catalase chez les deux espèces de chiendent

Vitesse d'activité de
la catalase
(unité relative)



- (2 points) **23. α.** En vous aidant des informations figurant dans le descriptif de l'expérience 1 de la page 10 et des résultats des expériences 1 et 2 réalisées par les chercheurs, déterminez quelle espèce de chiendent – l'espèce α ou l'espèce β – est adaptée au développement dans des conditions de salinité à une concentration de 0,7% et plus, et quelle espèce n'est pas adaptée à ces conditions de salinité.
- (5 points) **β.** Justifiez vos réponses à l'article α concernant chacune des deux espèces, d'après les résultats des expériences 1 et 2 réalisées par les chercheurs.
- (4 points) **24. α.** En vous aidant de votre réponse à la question 19, proposez une raison expliquant la différence entre les résultats de l'expérience que vous avez réalisée dans la partie β et les résultats obtenus concernant l'espèce **adaptée** dans l'expérience 2 des chercheurs.
- (5 points) **β.** **Indiquez** une influence supplémentaire qu'a sur les plantes le sel contenu dans le sol, en dehors de l'influence mentionnée dans le passage "À savoir 1" de la page 5. **Expliquez** de quelle manière cette influence s'exerce sur les plantes.

Remettez ce questionnaire à l'examineur avec le cahier d'examen.

Bon courage !

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

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

Problème 3

בעיה 3

יש לרשום את מספר תעודת הזהות כאן:
Inscrivez votre numéro d'identité ici :

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Instructions

הוראות

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. חומר עזר מותר בשימוש:
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).
- (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 :
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 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.

Bon courage !

בהצלחה!

Problème 3

Dans ce problème, vous ferez connaissance avec l'activité de la catalase, une enzyme provenant de différentes cellules végétales.

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

Répondez à toutes les questions dans le cahier.

"L'eau oxygénée" H_2O_2 , est un composé qui se décompose sous des conditions particulières en eau et oxygène selon la réaction suivante :



Lorsque l'oxygène gazeux est libéré dans un milieu aqueux, des bulles se forment dans ce liquide, et lorsque ces dernières s'accumulent, de la mousse se forme à la surface de ce liquide.

Partie α – Apprentissage d'une méthode d'analyse du processus de décomposition de l'eau oxygénée

Enfilez les gants puis mettez les lunettes de protection.

- Sur la table se trouvent :
- Une éprouvette notée "קטלאז" contenant 1 mL de solution de catalase
 - Un assiette contenant un quart de tranche de choux-rave dans un sachet noté "חלק א"
 - Un récipient contenant de l'eau savonneuse
 - Un récipient noté "מי חמצן לחלק א" contenant une solution d'eau oxygénée
 - Un récipient contenant de l'eau distillée

- א. À l'aide d'un feutre pour verre, inscrivez "מים" sur une éprouvette vide.
 - Inscrivez "מים" sur une pipette de 1 mL, puis à l'aide de celle-ci, transférez 1 mL d'eau distillée dans l'éprouvette notée "מים".
- ב. Inscrivez "קולרבי" sur une éprouvette vide.
 - À l'aide d'une râpe, râpez délicatement une partie de la tranche de choux-rave au dessus de l'assiette.
 - Transférez le quart d'une petite cuillère de cette purée de choux-rave dans l'éprouvette notée "קולרבי".
 - À l'aide de la pipette notée "מים", enfoncez la purée au fond de l'éprouvette.

Attention : à l'article ג, vous devez ajouter une solution d'eau savonneuse dans les éprouvettes.

Afin d'éviter la formation de bulles de savon au moment de l'ajout de l'eau savonneuse dans les éprouvettes, il faut toucher la paroi de l'éprouvette avec l'extrémité de la pipette, puis seulement après, faire couler lentement l'eau savonneuse.

- ג. Inscrivez "מי סבון" sur une pipette de 5 mL, puis à l'aide de celle-ci, transférez 4 mL d'eau savonneuse dans chacune des trois éprouvettes notées : "קטלאז", "קולרבי", "מים".

Remarques :

- Le savon entraînera une stabilisation des bulles de gaz qui se formeront au cours de la réaction.
- La solution d'eau savonneuse a une faible concentration, et n'endommage pas l'activité des protéines.

- ד. Inscrivez "מי חמצן" sur une pipette de 1 mL, puis à l'aide de celle-ci, transférez 1 mL d'eau oxygénée dans chacune des trois éprouvettes annotées. Réalisez cette étape de la même manière que pour l'ajout de la solution d'eau savonneuse dans les éprouvettes à l'article ג.
- Notez l'heure _____, puis patientez environ 5 minutes.

Répondez à la question 25 durant le temps d'attente.

- (6 points) 25. א. Tracez un tableau (tableau 1) dans votre cahier puis résumez dans ce tableau le protocole de l'analyse que vous avez effectuée aux articles א-ד. Ajoutez une colonne supplémentaire dans votre tableau afin d'y inscrire les résultats.

- (3 points) ב. Donnez des titres adéquats au tableau ainsi qu'aux colonnes.

- ה. 5 minutes après l'heure que vous avez notée à l'article ד, vérifiez si des bulles se forment dans le liquide contenu dans les éprouvettes ou si de la mousse s'accumule à sa surface, puis inscrivez "+" ou "-" aux emplacements correspondants dans le tableau de votre cahier.

Répondez à la question 26.

- (5 points) 26. א. Proposez une explication aux résultats que vous avez obtenus dans chacune des trois éprouvettes. Répondez en vous aidant de l'introduction à la partie א.

- (4 points) ב. Formulez une hypothèse prédisant ce qu'auraient été les résultats dans l'éprouvette notée "קולרבי", si la solution d'eau oxygénée que vous avez ajoutée avait eu une concentration plus élevée. Expliquez votre réponse.

- ו. Mettez le morceau de choux-rave utilisé, les résidus de purée et les trois éprouvettes dont vous vous êtes servi dans le récipient à déchets.

Partie ב – Expérience : analyse de l'activité enzymatique de la catalase dans le choux-rave

Étape ב1 – préparation de solutions salines à concentrations différentes

Sur la table se trouvent trois petits béchers, un récipient contenant une solution saline de chlorure de sodium (NaCl) à une concentration de 4 %, et une tranche de choux-rave dans un sachet noté "קולרבי חלק ב".

- ז. Inscrivez sur les béchers : 1, 2, 3 .
- Sur la table se trouvent deux pipettes de 10 mL. Inscrivez "תמיסת מלח" sur une pipette et "מים" sur l'autre pipette .
 - À l'aide des pipettes qui conviennent, transférez de l'eau distillée et de la solution saline à une concentration de 4 % dans les béchers 1–3 , tel que cela est détaillé dans le tableau 2.

Tableau 2

Бécher	Volume d'eau distillée (mL)	Volume de solution saline à une concentration de 4 % (mL)	Concentration finale de la solution saline (%)
1	20	–	
2	10	10	
3	–	20	

Étape 2 – préparation de cylindres de choux-rave

- n. Sur la table se trouvent une mèche à bouchons et un coton-tige.
- Posez la tranche de choux-rave en plaçant sa face large sur une serviette en papier.
 - Préparez 12 cylindres de choux-rave à l'aide de la mèche à bouchons de la manière suivante : enfoncez la partie large de la mèche à bouchons dans la tranche de choux-rave en la tenant perpendiculairement à la tranche, tel que cela est décrit dans la figure 1א, puis retirez la mèche de la tranche. Ensuite, faites sortir le cylindre qui s'est formé à l'intérieur en utilisant la partie interne de la mèche à bouchons (ou le coton tige).

Figure 1

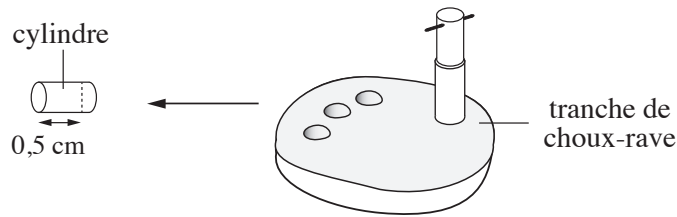


Figure 1ב : coupe du cylindre

Figure 1א : préparation des cylindres de choux-rave

- Placez le cylindre de choux-rave sur une serviette en papier.
- Répétez ces opérations jusqu'à ce que vous obteniez 12 cylindres.

Remarque: si l'un des cylindres est abîmé, préparez-en un nouveau.

- v. À partir des cylindres de choux-rave que vous avez préparés, préparez 12 cylindres de 0,5 cm de longueur. Procédez de la manière suivante :
- En vous aidant de la règle, coupez les extrémités d'un cylindre de choux-rave avec un couteau afin que sa longueur atteigne 0,5 cm (voir figure 1ב).
 - Répétez cette opération avec les autres cylindres jusqu'à ce que vous obteniez 12 cylindres de 0,5 cm de longueur.
 - Jetez les résidus des cylindres et la tranche dans le récipient à déchets.
- ו. Sur la table se trouve un béccher d'eau de rincage noté "מי שטיפה".
- À l'aide d'une petite cuillère transférez tous les cylindres dans le béccher contenant l'eau de rincage, puis remuez légèrement l'eau contenant les cylindres.
- Retirez les cylindres puis placez-les sur une serviette en papier.
 - À l'aide de la cuillère, transférez 4 cylindres de choux-rave dans chacun des bécchers 1–3 .
 - Notez l'heure _____ , puis patientez au moins 10 minutes.

Durant le temps d'attente, lisez le passage "À savoir 1", puis répondez à la question 27.

À savoir 1 :

Dans une solution aqueuse, le chlorure de sodium (NaCl) est un sel qui se décompose en ions. Les ions de sodium pénètrent dans les cellules et influent sur la conformation spatiale des protéines.

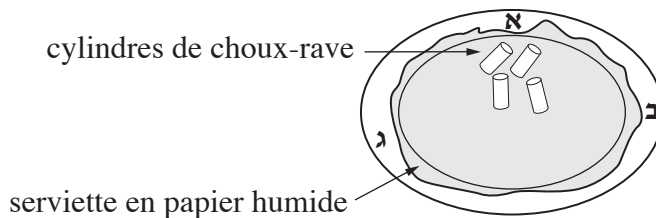
Répondez à la question 27.

(2 points) 27. Calculez les concentrations finales des solutions salines dans chacun des béchers 1–3, puis inscrivez les concentrations dans les cases adéquates du tableau 2 qui se trouve en page 3 du questionnaire.

Attention: la concentration de la solution saline dont vous vous êtes servi est de 4 %.

- א. Sur la table se trouve une assiette tapissée avec une serviette en papier humide et sur les bords de cette assiette sont notées les zones א, ב, ג.
- 10 minutes après l'heure que vous avez notée à l'article י, retirez les cylindres de choux-rave du bécher 1 à l'aide de la cuillère et placez-les dans la zone א de l'assiette tapissée (voir figure 2).

Figure 2 : dépôt des cylindres de choux-rave sur l'assiette tapissée

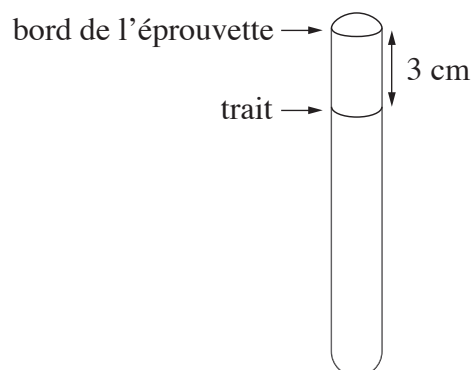


- De la même manière, retirez les cylindres des béchers 2, 3 et placez-les respectivement dans les zones ב, ג de l'assiette.

Étape 3 – Analyse de l'activité enzymatique de la catalase du choux-rave

- ב. Inscrivez א, ב, ג sur trois éprouvettes vides. Ces éprouvettes serviront "d'éprouvettes d'analyse".
- À l'aide d'une règle, tracez un trait à une distance de 3 cm du bord de chacune des éprouvettes א-ג (voir figure 3).

Figure 3 : éprouvette d'analyse



Demandez à l'examinateur ou l'examinatrice de vous remettre la solution d'eau oxygénée notée "מי חמצן לחלק ב".

Les opérations suivantes doivent s'effectuer au-dessus du récipient à déchets.

- Versez de l'eau oxygénée dans chacune des éprouvettes א-ג jusqu'au trait tracé dessus.

ג. À partir du tableau 2, recopiez les concentrations en sel des solutions dans lesquelles les cylindres de choux-rave ont macéré, dans les cases adéquates du **tableau d'aide** (page 7).

Attention : dans les articles טו-יד, vous devez déposer les cylindres de choux-rave à la surface du liquide dans les éprouvettes d'analyse. Dans certains cas, le cylindre coulera puis flottera à nouveau à la surface du liquide. Mesurez la durée (en secondes) depuis l'instant où vous avez introduit le cylindre dans l'éprouvette jusqu'à ce que le cylindre flotte à nouveau à la surface du liquide. Inscrivez les résultats dans le **tableau d'aide**.

- Pour chaque éprouvette, effectuez trois mesures.
- Afin de faciliter le calcul des durées, veillez à introduire chaque cylindre dans le liquide, d'après les instructions qui vont suivre, lorsque la montre indique une minute entière. Par exemple : 10 : 05 : 00

(heure) (minutes) (secondes)

À savoir 2 :

Les cylindres de choux-rave flottent à cause d'un dégagement de bulles de gaz

Dans les articles טו-יד, vous devez travailler rapidement et efficacement. **Lisez d'abord les instructions contenues dans ces articles ainsi que les remarques qui les suivent, puis exécutez ces instructions seulement après lecture.**

יד. À l'aide d'une petite cuillère, transférez un cylindre de choux-rave de la zone א de l'assiette, vers l'éprouvette d'analyse א contenant de l'eau oxygénée.

- Inscrivez **immédiatement** l'heure exacte (minutes et secondes) dans le tableau d'aide dans la colonne "Début" de la mesure I de l'éprouvette א.

Attention : si le cylindre n'a pas coulé, aidez-vous d'un coton tige pour pousser délicatement le cylindre à l'intérieur du liquide.

טו. Suivez le déplacement du cylindre dans l'éprouvette, puis mesurez le temps depuis l'instant où vous avez introduit le cylindre dans le liquide contenu dans l'éprouvette, jusqu'à ce qu'il ait flotté à nouveau à la surface du liquide. Ce temps sera appelé la **durée du flottement**.

- Dans le tableau d'aide, dans la colonne "Fin" de la mesure I, inscrivez l'heure précise à laquelle le cylindre a atteint la surface du liquide.
- Au terme de la mesure, retirez le cylindre de l'éprouvette א à l'aide de la pincette qui se trouve sur la table, puis jetez-le dans le récipient à déchets.
- Essuyez la petite cuillère ainsi que l'extrémité de la pincette avec une serviette en papier.

Remarques :

- Même si le cylindre n'a pas coulé jusqu'au fond de l'éprouvette, mesurez le temps qui s'est écoulé depuis l'instant où vous l'avez introduit dans l'éprouvette jusqu'à ce qu'il ait flotté à nouveau à la surface du liquide.
- Si le cylindre n'a pas coulé du tout (bien que vous ayez tenté de le pousser), inscrivez "0 seconde" dans la colonne "Durée du flottement" du tableau d'aide.
- Si au bout de 2 minutes (120 secondes) le cylindre est resté au fond de l'éprouvette, cessez la mesure puis inscrivez "n'a pas flotté" dans le tableau d'aide. Si le cylindre n'a pas flotté lors des deux premières mesures, ne mesurez pas une fois supplémentaire.
- Si le cylindre est resté au fond de l'éprouvette, il n'est pas nécessaire de le retirer.

Tableau d'aide

			Durée de flottement du cylindre								
			Mesure I			Mesure II			Mesure III		
Éprouvette d'analyse	Concentration de la solution saline dans laquelle les cylindres de choux-rave ont macéré (%)	Eau oxygénée dans l'éprouvette d'analyse	Début	Fin	Durée de flottement (secondes)	Début	Fin	Durée de flottement (secondes)	Début	Fin	Durée de flottement (secondes)
א		+									
ב		+									
ג		+									

- ט. Répétez les instructions figurant aux articles טז-יז avec un cylindre de choux-rave supplémentaire provenant de la zone א, puis dans le tableau d'aide, inscrivez l'heure de début et l'heure de fin de la mesure (mesure II).
- Répétez les instructions figurant aux articles טז-יז avec un cylindre supplémentaire de choux-rave provenant de la zone א (mesure III).
- י. Répétez les instructions figurant aux articles טז-יז avec des cylindres de choux-rave provenant de la zone ב de l'assiette en utilisant l'éprouvette d'analyse ב.
- Répétez les instructions figurant aux articles טז-יז avec des cylindres de choux-rave provenant de la zone ג de l'assiette en utilisant l'éprouvette d'analyse ג.

Pour la suite de l'examen il n'est pas nécessaire de porter de gants ni de lunettes de protection, par conséquent retirez-les à présent.

- יז. Calculez le temps de flottement du cylindre de choux-rave en secondes, c'est à dire la différence entre le temps de début et le temps de fin, pour chacune des mesures I-III dans toutes les éprouvettes.
- Inscrivez les résultats de vos calculs aux emplacements correspondants dans les colonnes "Durée de flottement" du tableau d'aide.

- ט. Recopiez dans **votre cahier** le tableau 3 ci-dessous. Si cela est plus commode, vous pourrez tracer le tableau dans le sens de la largeur de la page.
- Recopiez dans les colonnes A, B, C du tableau 3 **du cahier**, les données inscrites dans les colonnes correspondantes du tableau d'aide.

Tableau 3

	A	B	C			
Éprouvette d'analyse	Concentration de la solution saline dans laquelle les cylindres de choux-rave ont macéré (%)	Eau oxygénée dans l'éprouvette d'analyse	Résultats : durée de flottement du cylindre (secondes)			Résultats du calcul : moyenne de la durée de flottement (secondes)
			Mesure I	Mesure II	Mesure III	
א						
ב						
ג						

Répondez aux questions **28-33**.

- (8 points) **28. א.** Calculez la moyenne de la durée de flottement des trois mesures I–III dans chacune des éprouvettes. Inscrivez les résultats de vos calculs aux emplacements correspondants dans le tableau 3 de **votre cahier**.
- Si lors de certaines mesures, le cylindre n'a pas flotté à nouveau à la surface du liquide, ne comptabilisez pas leurs résultats dans le calcul de la moyenne.
 - Si dans toutes les mesures d'une éprouvette d'analyse donnée, aucun cylindre n'a flotté à nouveau à la surface du liquide, inscrivez pour le résultat du calcul : "N'a pas flotté".
- (5 points) **א.** Pour chacune des éprouvettes א–ג, vous avez effectué trois mesures. Expliquez la raison pour laquelle il est important d'effectuer des mesures répétées dans cette expérience.
- (3 points) **29. א.** Donnez un titre au tableau 3 de **votre cahier**.
- (3 points) **א.** Quelle est la variable indépendante dans l'expérience que vous avez réalisée dans la partie ב ?
- (3 points) **30. א.** Quelle est la variable dépendante dans l'expérience que vous avez réalisée dans la partie ב ?
- (5 points) **א.** Expliquez la raison pour laquelle la mesure de la durée de flottement du cylindre est un moyen approprié afin de mesurer la variable dépendante.
- (6 points) **31.** En vous aidant du passage "À savoir 1" de la page 4, proposez une explication aux résultats de l'expérience.

- (3 points) 32. א. L'expérience que vous avez réalisée dans la partie ב inclut un traitement de contrôle. Qu'est-ce qu'un traitement de contrôle ? Pourquoi est-il important de l'inclure dans cette expérience?

Un élève a proposé d'ajouter à l'expérience un traitement de contrôle supplémentaire. Dans ce traitement, l'éprouvette d'analyse ג contient de l'eau distillée et non de l'eau oxygénée.

À l'intérieur de l'éprouvette d'analyse, on plonge un cylindre de choux-rave qui a macéré dans l'eau distillée (comme dans le bécher 1).

- (2 points) ב. Le cylindre coulera-t-il ou flottera-t-il dans cette éprouvette ? Expliquez votre réponse.

- (3 points) ג. En quoi le traitement de contrôle proposé par l'élève est-il important ?

Voici quatre possibilités de réponse. **Recopiez dans votre cahier** uniquement la réponse correcte.

- Afin de prouver que la durée de flottement du cylindre de choux-rave peut durer plus de 120 secondes.
- Afin de prouver que le flottement du cylindre de choux-rave est influencé également par la présence de la catalase.
- Afin de prouver que la durée de flottement du cylindre de choux-rave est influencée par sa taille.
- Afin de prouver que le flottement du cylindre de choux-rave est influencé également par la présence d'eau oxygénée dans la solution.

- (2 points) 33. א. Indiquez deux facteurs maintenus constants dans l'expérience que vous avez réalisée.

- (4 points) 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 durant l'expérience.

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

א – Analyse des résultats de l'expérience : adaptations du chiendent à son habitat

Dans les terrains agricoles irrigués par des eaux traitées (des eaux usées qui ont subi une épuration), il y a une augmentation de la concentration en sel du sol. L'évaporation importante de l'eau présente dans le sol constitue un facteur supplémentaire de l'augmentation de la concentration en sel du sol.

Une concentration élevée en sels dans le sol est l'un des facteurs abiotiques qui influent sur le développement des plantes.

Des chercheurs ont découvert des espèces de chiendent (une plante herbacée) adaptées à des conditions de salinité élevée, autrement dit qui peuvent se développer dans des sols qui ont une concentration élevée en sels. La compréhension des mécanismes d'adaptation des plantes aux conditions de salinité élevée du sol contribue au développement de plantes qui pourront pousser dans ces conditions.

Expérience 1 :

Les chercheurs ont cultivé des plantes de chiendent du même âge et de deux espèces – l'espèce א et l'espèce ב – dans des solutions contenant différentes concentrations en sel NaCl .

Trois semaines plus tard, ils ont préparé des extraits à partir de plantes des deux espèces, puis ont mesuré la concentration en eau oxygénée (H_2O_2) dans ces extraits.

L'eau oxygénée est un produit dérivé du processus de respiration cellulaire, et elle est nocive aux cellules.

Les résultats de l'expérience sont représentés dans le tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4

Concentration en sel (NaCl) dans la solution de croissance (%)	Concentration en eau oxygénée dans l'extrait (unités relatives)	
	Espèce א	Espèce ב
0	2,5	2,5
0,3	2,3	2,5
0,5	2,5	2,7
0,7	2,3	3,5
1,0	2,4	4,7

(10 points) 34. א. (1) Quel type de représentation graphique est la plus appropriée afin de décrire les résultats figurant dans le tableau 4 : une courbe continue ou un diagramme à bâtons ? Justifiez votre réponse.

(2) Dans votre cahier d'examen, tracez la représentation graphique appropriée des résultats de l'expérience qui figurent dans le tableau 4.

(6 points) א. Décrivez les résultats de l'expérience 1 d'après cette représentation graphique.

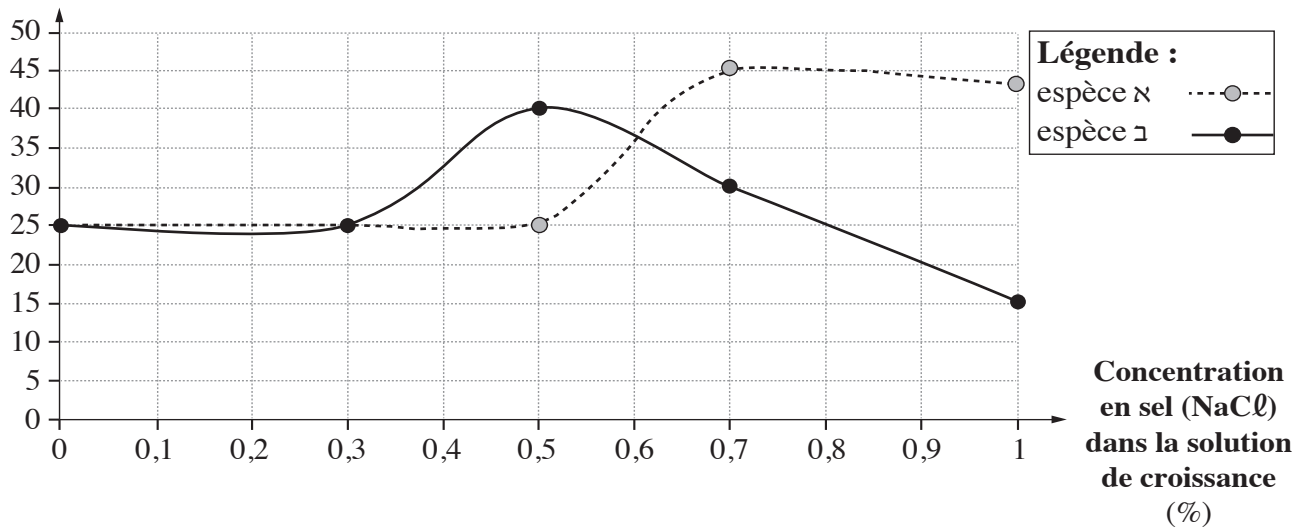
Expérience 2 :

Les chercheurs ont étudié la vitesse d'activité enzymatique de la catalase pour les deux espèces de chiendent qu'ils ont cultivés.

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

Influence de la concentration en sel sur la vitesse d'activité de la catalase chez les deux espèces de chiendent

Vitesse d'activité de la catalase
(unité relative)



- (2 points) **35. א.** En vous aidant des informations figurant dans le descriptif de l'expérience 1 de la page 10 et des résultats des expériences 1 et 2 réalisées par les chercheurs, déterminez quelle espèce de chiendent – l'espèce α ou l'espèce β – est adaptée au développement dans des conditions de salinité à une concentration de 0,7% et plus, et quelle espèce n'est pas adaptée à ces conditions de salinité.
- (5 points) **ב.** Justifiez vos réponses de l'article α concernant chacune des deux espèces, d'après les résultats des expériences 1 et 2 réalisées par les chercheurs.
- (4 points) **36. א.** En vous aidant de votre réponse à la question 31, proposez une raison expliquant la différence entre les résultats de l'expérience que vous avez réalisée dans la partie ב et les résultats obtenus concernant l'espèce **adaptée** dans l'expérience 2 des chercheurs.
- (5 points) **ב.** **Indiquez** une influence supplémentaire qu'a sur les plantes le sel contenu dans le sol, en dehors de l'influence mentionnée dans le passage "À savoir 1" de la page 4. **Expliquez** de quelle manière cette influence s'exerce sur les plantes.

Remettez ce questionnaire à l'examineur avec le cahier d'examen.

Bon courage !

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.