

Examen pratique de *Bagrout* en Biologie

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

Problème 1

בעיה 1

רשום את מספר תעודת הזהות שלך כאן:
Inscrivez votre numéro d'identité ici :

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

Instructions au candidat :

הוראות לנבחן:

- 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 d'agir.
 - (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.

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. חומר עזר מותר בשימוש:
מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.
- ג. הוראות מיוחדות:
- (1) קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדיך.
 - (2) רשום בעט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטוטים).
 - (3) בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

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.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

Bonne chance!

בהצלחה!

Problème 1

Dans ce problème, vous étudierez les processus se déroulant dans des graines et dans des germes.

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.

Partie α – Étude du processus se déroulant dans des germes de haricots mungo en présence de tétrazolium

Sur votre table se trouvent deux éprouvettes "טטרזוליום" contenant une solution incolore de sel de tétrazolium.

À savoir 1 : le tétrazolium est une substance permettant de vérifier si un processus de respiration cellulaire se déroule.
En présence des produits du processus de respiration, la couleur du tétrazolium vire au rose-violet.

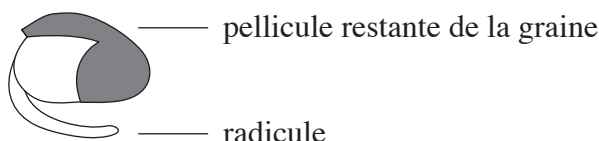
א. Enfilez les gants se trouvant sur votre table.

- Au moyen d'un feutre pour verre, inscrivez "נבטים" sur l'une des éprouvettes "טטרזוליום" puis inscrivez "מורתחים" sur l'autre éprouvette "טטרזוליום".

Sur votre table se trouvent deux récipients contenant des germes qui ont germé durant un jour : un récipient "נבטי לוביה" et un récipient supplémentaire "נבטי לוביה מורתחים" contenant des germes de haricots mungo bouillis durant quelques minutes.

Transférez les germes dans ces éprouvettes. Vous pourrez utiliser une pincette mais évitez d'abîmer la zone de la radicule du germe (voir figure 1).

Figure 1 : germe de haricot mungo



Attention : dans une partie des germes, la pellicule verte de la graine est encore collée à celle-ci, alors que dans une autre partie, la pellicule s'est détachée.

La pellicule de la graine n'influe pas sur le processus étudié, ainsi vous pourrez utiliser des germes avec ou sans pellicule.

- ב. Transférez 5 germes du récipient "נבטי לוביה" vers l'éprouvette "נבטים – טטרזוליום", puis transférez 5 germes du récipient "נבטי לוביה מורתחים" vers l'éprouvette "מורתחים – טטרזוליום". Bouchez les éprouvettes.
 - Fermez les récipients dans lesquels il reste des germes, afin que ceux-ci se dessèchent pas.
- ג. Transférez les deux éprouvettes dans le verre jetable "חלק א" se trouvant sur votre table.
 - Notez l'heure _____ .
 - Attendez 45 minutes jusqu'à la vérification des résultats. Pendant ce temps, effectuez la partie ב.
 - Il n'est plus nécessaire de porter de gants, à présent retirez-les et jetez-les dans le récipient à déchets.

Partie 2 – Suivi du processus se déroulant dans des graines et des germes de haricots mungo

Sur votre table se trouvent 4 éprouvettes fermées. Chacune des éprouvettes contient de la poudre d'hydroxyde de calcium ($\text{Ca}(\text{OH})_2$).

Au-dessus de la poudre se trouve un morceau de coton destiné à séparer la poudre et les graines ou les germes qui seront introduits dans l'éprouvette, tout en permettant le libre passage des gaz.

À savoir 2 : la poudre d'hydroxyde de calcium se combine avec le dioxyde de carbone gazeux (CO_2), formant ainsi un composé solide.

Vous disposez de 3 récipients contenant des graines ou des germes, repartis ainsi :

- Un récipient "זרעי לוביה יבשים".
 - Un récipient "זרעי לוביה מותפחים". Les graines ont macéré dans l'eau durant 12 heures avant le début de l'expérience, de l'eau a pénétré dans les graines et celles-ci ont gonflé.
 - Un récipient "נבטי לוביה".
- ד. Au moyen d'un feutre pour verre, inscrivez "יבשים" sur l'une des éprouvettes contenant de la poudre d'hydroxyde de calcium, "מותפחים" sur la deuxième éprouvette, "נבטים" sur la troisième éprouvette et "בקרה" sur la quatrième éprouvette.
- ה. Transférez 25 graines sèches vers l'éprouvette "יבשים".
- Remplacez l'éprouvette dans le support à éprouvettes.
- ו. Répétez les instructions de l'article ה avec 25 graines gonflées et l'éprouvette correspondante.
- ז. Répétez les instructions de l'article ה avec 25 germes et l'éprouvette correspondante.
- N'ajoutez rien à l'éprouvette "בקרה".
- ח. Étalez 3-4 serviettes en papier sur la table.
- Vous disposez de pipettes. Chacune d'elles est reliée à un bouchon.
- Bouchez l'éprouvette "בקרה" avec l'un des bouchons reliés à une pipette.
- Ceci est un **dispositif expérimental** (voir figure 2).

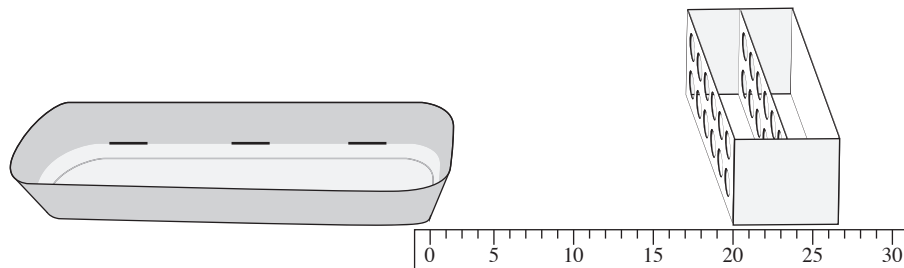
Figure 2 : dispositif expérimental



- Par un mouvement rotatif, enfoncez bien et avec précaution le bouchon, puis déposez le dispositif sur les serviettes en papier.

- ט. Bouchez les éprouvettes "יבשים", "מותפחים" et "נבטים" afin de préparer 3 dispositifs expérimentaux supplémentaires d'après les instructions de l'article ח.
- י. Vous disposez d'un récipient "מי ברז — חלק ב" et d'un moule en aluminium. Des traits sont tracés sur la paroi intérieure du moule.
 - Versez de l'eau du robinet jusqu'aux traits.
 - Si l'eau a dépassé les traits, retirez un peu d'eau au moyen d'un verre jetable puis reversez-la dans le récipient "מי ברז — חלק ב".
 - Couchez le support à éprouvettes sur sa largeur, à une distance de 20 cm du moule (voir figure 3.א).

Figure 3.א : disposition du support à éprouvettes et du moule



- יא. Dans cet article, vous commencerez à travailler avec les dispositifs expérimentaux que vous avez préparés aux articles ט-ח.

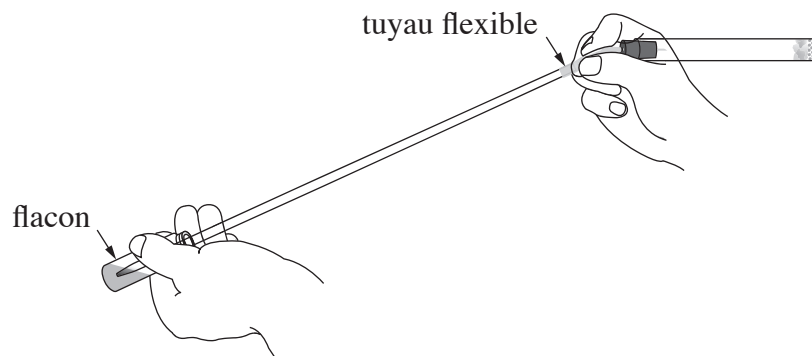
Avant de poursuivre l'expérience, lisez attentivement les instructions de cet article et observez les figures 3.ב et 3.ג.

- Vous disposez d'un flacon de colorant "פנול אדום". Retirez le bouchon du flacon.
- Soulevez d'une main l'éprouvette du dispositif expérimental "בקרה" en tenant le tuyau flexible dans vos doigts. De l'autre main, tenez obliquement le flacon de colorant (voir figure 3.ב).
- Plongez l'extrémité de la pipette dans le liquide rouge contenu dans le flacon. Pressez avec vos doigts le tuyau flexible, puis relâchez.

Cette action entraînera l'aspiration d'un peu de liquide rouge dans la pipette.

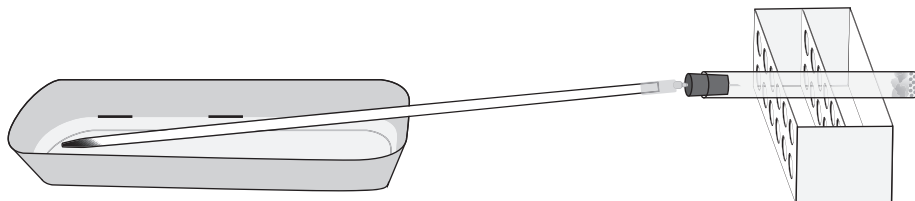
La couleur rouge du liquide vous permettra de distinguer la hauteur du liquide dans la pipette.

Figure 3.ב : aspiration du liquide de couleur rouge



- Posez l'éprouvette sur la largeur du support à éprouvettes, puis placez obliquement la pipette dans le moule, de manière à ce que le liquide rouge se trouvant à l'extrémité soit immergé dans l'eau contenue dans le moule (voir figure 3.ג).

Figure 3.ג : disposition du dispositif expérimental



- יב. Répétez les instructions de l'article יא avec le reste des dispositifs expérimentaux, puis déposez-les l'un à côté de l'autre près du dispositif expérimental "בקרה".
Attention : la hauteur du liquide rouge ne doit pas nécessairement être la même dans chacune des pipettes.
 - Rebouchez le flacon "פנול אדום".
- יג. Lorsque les extrémités des quatre pipettes sont immergées dans l'eau, inscrivez l'heure _____. Attendez 5 minutes jusqu'à la stabilisation du dispositif.
- יד. Au terme de 5 minutes à partir de l'heure que vous avez inscrite à l'article יג, et sans déplacer les pipettes, tracez avec un feutre à verre sur chacune des pipettes, un trait à hauteur du liquide rouge.
 - Inscrivez l'heure _____. C'est l'heure du **début de l'expérience**.
- טו. Attention : il ne faut pas déplacer les dispositifs expérimentaux ou les toucher durant 10 minutes supplémentaires, et il ne faut pas remettre les bouchons. Au terme de 10 minutes, tracez à nouveau un trait à hauteur du liquide rouge sur chacune des pipettes, puis mesurez avec une règle la distance entre les deux traits.
 - Durant l'attente, lisez le "À savoir 3" puis répondez à la question 1.

À savoir 3 :

- Chacun des dispositifs expérimentaux est un système fermé dans lequel le déplacement du liquide dans la pipette est causé par la variation du volume des gaz.
Lorsque le volume des gaz dans le dispositif diminue, le liquide rouge contenu dans la pipette se déplace vers le bouchon de l'éprouvette.
- Le dioxyde de carbone gazeux (CO_2) n'influe pas sur le volume des gaz dans le dispositif, car il se combine à l'hydroxyde de calcium situé dans le fond de l'éprouvette pour former un composé solide dont le volume est négligeable.
- Une variation de la température ambiante peut influencer sur le volume des gaz contenus dans le dispositif et entraîner le déplacement du liquide.

Répondez à la question 1.

(14 points) 1. א. Tracez **dans votre cahier** un tableau résumant l'expérience (comportant les 4 dispositifs expérimentaux) et les résultats.

(4 points) ב. Donnez un titre approprié au tableau de votre cahier ainsi qu'aux colonnes qu'il comporte.

- טז. Au terme de 10 minutes au moins à partir de l'heure que vous avez notée à l'article יד, tracez sur chacune des pipettes le trait de la hauteur finale que le liquide rouge atteint.
- Afin que vous puissiez savoir que ce trait désigne la hauteur du liquide rouge à la fin de l'expérience, ajoutez un petit rond à coté du trait.
Par exemple : ● —
- Attention : il est possible que dans l'un des dispositifs (ou dans plus d'un), le liquide ait reculé (dans le sens opposé à celui du bouchon de l'éprouvette). Dans ce cas-là également, tracez le trait de la hauteur finale du liquide.
- יז. Retirez du support à éprouvettes les 4 éprouvettes reliées aux pipettes, puis déposez-les sur les serviettes en papier qui se trouvent sur la table.
- Au moyen d'une règle, mesurez sur chacune des pipettes, la distance entre le trait initial (que vous avez tracé au début de l'expérience à l'article יד) jusqu'au trait final (que vous avez tracé à l'article טז).
 - Inscrivez les résultats des mesures dans le tableau **de votre cahier**. Si le liquide a reculé (dans le sens opposé à celui du bouchon de l'éprouvette), ajoutez le signe " – " (moins) à côté du résultat que vous avez noté.

Répondez aux questions 2-5.

- (5 points) 2. א. Expliquez pourquoi il était important d'inclure un dispositif de contrôle dans cette expérience.
- (4 points) ב. Parfois le liquide rouge avance (vers le bouchon de l'éprouvette) également dans le dispositif de contrôle. Dans ce cas, il faut soustraire le résultat obtenu dans ce dispositif du résultat obtenu dans chacun des autres dispositifs expérimentaux (attention : en pratique, vous n'avez pas besoin d'effectuer cela).
En vous aidant des informations données dans le "À savoir 3", expliquez pourquoi il faut soustraire ce résultat.
- (4 points) 3. א. Quelle est la variable dépendante mesurée dans cette expérience ?
- (3 points) ב. Expliquez comment la manière de mesurer correspond à la mesure de la variable dépendante.
- (4 points) ג. Expliquez quelle est l'influence du processus biologique que vous avez mesuré dans le dispositif expérimental "נבטים" sur l'un des processus se déroulant au cours de la croissance des germes.
- (4 points) 4. א. Le taux d'eau dans les graines sèches est très faible. Au cours de la macération des graines, de l'eau a pénétré dans les graines, entraînant leur gonflement.
En vous basant sur ce fait, expliquez les résultats obtenus dans le dispositif expérimental "יבשים" et dans le dispositif expérimental "מותפחים".
- (4 points) ב. En hiver, lorsque les températures dans les champs sont très basses et qu'il y a du gel, des cristaux de glaces se forment dans les cellules du germe. Ces cristaux endommagent les membranes des cellules. En vous basant sur ce fait, formulez une hypothèse sur la manière dont le gel influera sur la croissance des germes. Justifiez.

(2 points) 5. א. Indiquez deux facteurs qui ont été maintenus constants dans la partie ב de l'expérience (hormis la température).

(3 points) ב. Choisissez un de ces facteurs puis expliquez l'importance de maintenir ce facteur constant.

Vérification des résultats de la partie א

א. Au terme de 45 minutes à partir de l'heure que vous avez notée à l'article ג, observez les germes que vous avez fait macérer dans les solutions de tétrazolium dans les éprouvettes se trouvant dans le verre "חלק א" (article ג). Si les germes n'ont changé de couleur dans aucune éprouvette, attendez 15 minutes supplémentaires jusqu'à ce que la couleur change dans l'une des éprouvettes. Durant l'attente, vous pourrez répondre à la question 8.

Après que la couleur des germes a changé dans l'une des deux éprouvettes de la partie א, répondez aux questions 6-8.

(5 points) 6. א. Quelle est la couleur des germes dans chacune des deux éprouvettes ?

(4 points) ב. En vous aidant des informations du "À savoir 1" (p.2), expliquez les résultats obtenus dans chacune des deux éprouvettes.

7. Voici un tableau dans lequel figurent des options au choix concernant les deux parties de l'expérience que vous avez effectuée.

	Partie א (article א-ג, article א)	Partie ב (articles ג-ז)
i	expérience qualitative / expérience quantitative	expérience qualitative / expérience quantitative
ii	suivi du réactif (substance d'origine) participant au processus / étude de l'un des produits du processus	suivi du réactif (substance d'origine) participant au processus / étude de l'un des produits du processus

(4 points) א. (1) En vous aidant des informations du "À savoir 1" et du "À savoir 3", entourez dans le tableau ci-dessus les options correctes des lignes i-ii dans chacune des parties du tableau.

(2) Tracez le tableau dans votre cahier, puis recopiez uniquement les options correctes que vous avez entourées dans les emplacements qui conviennent du tableau de votre cahier.

(3 points) ב. Justifiez les options que vous avez écrites dans la ligne i du tableau de **votre cahier**.

8. Les germes qui se trouvent sur votre table ont germé dans des conditions d'obscurité.

(3 points) א. Expliquez ce qui permet aux germes de se développer sans lumière.

(2 points) ב. Les germes pourront-ils poursuivre leur développement et leur croissance sans lumière ? Justifiez.

Partie 1 – Analyse des résultats de l'expérience : influence de la durée de stockage de graines de soja sur leur vitalité

Les graines sont les structures de reproduction des plantes. La graine contient l'embryon, qui est le produit du processus de fécondation. Après la germination, une nouvelle plante se développera à partir de cet embryon.

Une graine vivante est une graine qui contient un embryon vivant, ainsi cette graine peut germer dans des conditions appropriées.

L'office israélien de recherche agronomique possède une "banque génétique" dans laquelle sont stockées des graines végétales. Il s'agit de graines de plantes sauvages utiles à l'agriculture ou de plantes rares en danger d'extinction. Les chercheurs de cette banque génétique vérifient régulièrement la vitalité des graines afin qu'il soit possible de les semer dans le futur. Si la vitalité des graines d'une espèce quelconque diminue, les chercheurs font germer ces graines, en font pousser des plantes, recueillent les graines fraîches puis les conservent.

Des chercheurs ont voulu vérifier la vitalité de graines de soja au cours de leur stockage.

Expérience 1 :

Les chercheurs ont stocké les graines à une température de 25°C . À chaque intervalle de temps, ils ont prélevé un échantillon des graines stockées, les ont fait germer puis ont mesuré 8 jours plus tard le taux de germination de ces graines. Les résultats de l'expérience sont représentés dans le tableau 1.

Tableau 1

Temps de stockage des graines (mois)	Taux de germination (pourcentage)
0	95
3	85
6	80
9	75
12	70
18	65

- (3 points) 9. a. Quel type de représentation graphique convient le mieux afin de décrire les résultats figurant dans le tableau 1 – une courbe continue ou un diagramme à bâtons ? Justifiez votre réponse.
- (6 points) 10. a. Dans le cahier d'examen, tracez la représentation graphique qui convient des résultats de l'expérience qui figurent dans le tableau 1.
- (5 points) 10. a. Décrivez les résultats de l'expérience d'après la représentation graphique.
- (3 points) 10. a. En vous basant sur les résultats, formulez une hypothèse prévoyant le taux de germination des graines de soja stockées dans les mêmes conditions durant 24 mois. Attention : dans votre réponse, il n'est pas nécessaire d'indiquer une valeur numérique précise. Justifiez votre réponse.

Il existe des espèces de plantes dont les graines ne germent que lors de certaines saisons ou dont le processus de germination dure longtemps.

C'est pourquoi les chercheurs ont testé une autre méthode, plus rapide, de vérification de la vitalité des graines.

Voici la description de cette méthode.

On fait macérer une certaine quantité de graines dans de l'eau distillée. Au terme de 24 heures on mesure la conductivité électrique de la solution de macération. Le principe sur lequel repose cette méthode de mesure consiste dans le fait qu'une solution contenant des sels est conductrice d'électricité. Plus la concentration de ces sels est élevée, plus sa conductivité est élevée.

Expérience 2 :

Les chercheurs ont stocké des graines de soja à une température de 25°C . À chaque intervalle de temps, ils ont prélevé un échantillon des graines stockées, les ont fait macérer dans de l'eau distillée puis ont mesuré la conductivité électrique de la solution de macération. Lorsque les graines contiennent des cellules mortes ou des cellules dont la membrane a été endommagée, des substances variées, dont des sels, se déversent dans la solution.

Les résultats de l'expérience sont représentés dans le tableau 2.

Tableau 2

Temps de stockage des graines (mois)	Conductivité électrique de la solution de macération (unités relatives)
0	60
3	63
6	70
9	73
12	80
18	115

(5 points) **11. א.** D'après les résultats des mesures de conductivité électrique (tableau 2), expliquez les résultats du taux de germination de l'expérience 1.

(3 points) **א.** Des élèves ont fait macérer dans de l'eau distillée deux groupes de germes : des "germes" et des "germes bouillis", comme ceux que vous avez analysés dans l'expérience que vous avez réalisée dans la partie א.
 Dans quelle solution de macération, celle des germes ou celle des germes bouillis, la conductivité électrique sera-t-elle la plus élevée ?
 Justifiez d'après les résultats obtenus dans la partie א (que vous avez écrits dans votre réponse à la question 6).

En 1963, des fouilles archéologiques ont été effectuées à Massada, à l'est du désert de Juda. Dans le désert de Juda l'humidité de l'air et l'humidité du sol sont très faibles. Lors des fouilles, on a découvert des graines de dattier datant d'environ deux mille ans. Des chercheurs ont tenté de faire germer ces graines, et une graine a germé puis s'est développée en un dattier (cet arbre fut nommé "Mathusalem" en référence à l'homme le plus âgé de la Bible).

(1 point) **12. א.** Expliquez ce qui a permis à cette graine de germer après un temps si long.

Basez votre réponse sur les conditions environnementales dans lesquelles la graine fut conservée et sur les résultats de l'expérience que vous avez réalisée à la partie ב.

(2 points) **ב.** Est-il possible d'expliquer pourquoi une seule graine a germé parmi celles retrouvées à Massada, d'après les résultats de l'expérience 1 décrite en page 8 ? Justifiez.

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

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

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

Problème 2

בעיה 2

רשום את מספר תעודת הזהות שלך כאן:
Inscrivez votre numéro d'identité ici :

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

Instructions au candidat :

הוראות לנבחן:

- 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 d'agir.
 - (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.

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. חומר עזר מותר בשימוש:
מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.
- ג. הוראות מיוחדות:
- (1) קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדיך.
 - (2) רשום בעט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטוטים).
 - (3) בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

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.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

Bonne chance!

בהצלחה!

Problème 2

Dans ce problème, vous étudierez les processus se déroulant dans des graines et dans des germes.

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.

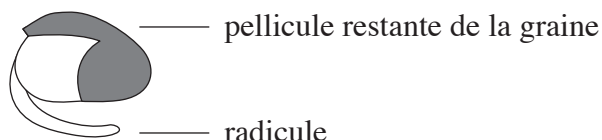
Répondez à toutes les questions dans le cahier.

Partie א – Étude du processus se déroulant dans des radicules de haricots mungo

Les deux éprouvettes qui se trouvent sur votre table contiennent de l'agar-agar.

Dans l'éprouvette "נבטים באגר", des germes comprenant une radicule ont été déposés. L'agar-agar contient une grande quantité d'eau, c'est pourquoi les radicules ont continué à pousser dessus. Les germes n'ont pas exploité les autres substances contenues dans l'agar-agar.

Figure 1 : germe de haricot mungo



- א. Vous disposez d'un flacon contenant une solution de phénol rouge. En vous servant du compte-goutte, ajoutez 6 gouttes de phénol rouge dans chacune des deux éprouvettes. Transférez les deux éprouvettes dans le verre jetable "חלק א" qui se trouve sur votre table.

À savoir 1 :

- Le phénol rouge est un indicateur. En milieu basique, il est de couleur rose-rouge, et en milieu acide il est de couleur orange-jaune.
- Le dioxyde de carbone (CO_2) réagit avec l'eau pour créer un milieu acide.

- Notez l'heure _____ .
- Attendez 45 minutes jusqu'à la vérification des résultats. Pendant ce temps, effectuez la partie ב.

Partie 2 – Suivi du processus se déroulant dans des graines et des germes de haricots mungo

Sur votre table se trouvent 5 éprouvettes fermées. Chacune des éprouvettes contient de la poudre d'hydroxyde de calcium ($\text{Ca}(\text{OH})_2$).

Au-dessus de la poudre, se trouve un morceau de coton destiné à séparer la poudre des graines ou des germes qui seront introduits dans l'éprouvette, tout en permettant le libre passage des gaz.

À savoir 2 : la poudre d'hydroxyde de calcium se combine avec le dioxyde de carbone gazeux (CO_2), formant ainsi un composé solide.

Vous disposez de 4 récipients contenant des graines ou des germes, répartis ainsi :

- Un récipient "נבטי לוביה".
 - Un récipient "נבטי לוביה מוקפאים" contenant des germes qui ont été congelés durant une nuit puis décongelés le matin.
 - Un récipient "זרעי לוביה מותפחים". Les graines ont macéré dans l'eau durant 12 heures avant le début de l'expérience, de l'eau a pénétré dans les graines et celles-ci ont gonflé.
 - Un récipient "זרעי לוביה יבשים".
- ב. Au moyen d'un feutre pour verre, inscrivez "נבטים" sur l'une des éprouvettes contenant de la poudre d'hydroxyde de calcium, "מוקפאים" sur la deuxième éprouvette, "מותפחים" sur la troisième éprouvette, "יבשים" sur la quatrième éprouvette et "בקרה" sur la cinquième éprouvette.
- ג. Transférez 25 germes vers l'éprouvette "נבטים". Vous pourrez utiliser une pincette mais évitez d'abîmer la zone de la radicule du germe (voir figure 1).

Attention : dans une partie des germes, la pellicule verte de la graine est encore collée à la graine, alors que dans une autre partie, la pellicule s'est détachée.

La pellicule de la graine n'influe pas sur le processus étudié, ainsi vous pourrez utiliser des germes avec ou sans pellicule.

- Remplacez l'éprouvette dans le support à éprouvettes.
- ד. Répétez les instructions de l'article ג avec 25 germes congelés et l'éprouvette correspondante.
- ה. Répétez les instructions de l'article ג avec 25 graines gonflées et l'éprouvette correspondante.
- Répétez les instructions de l'article ג avec 25 graines sèches et l'éprouvette correspondante.
 - N'ajoutez rien à l'éprouvette "בקרה".
- ו. Étalez 3-4 serviettes en papier sur la table.
- Vous disposez de pipettes. Chacune d'elles est reliée à un bouchon.
- Bouchez l'éprouvette "בקרה" avec l'un des bouchons reliés à une pipette.
- Ceci est un **dispositif expérimental** (voir figure 2).

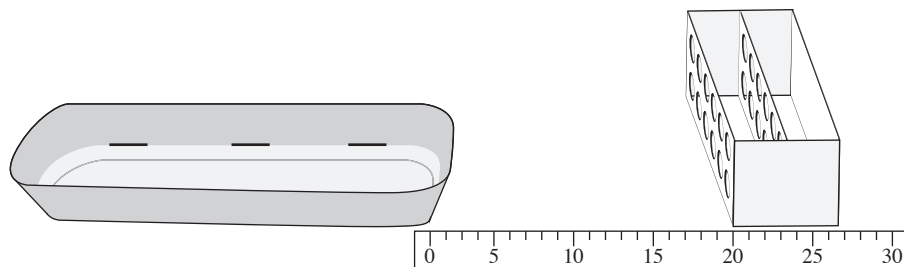
Figure 2 : dispositif expérimental



- Par un mouvement rotatif, enfoncez bien et avec précaution le bouchon, puis déposez le dispositif sur les serviettes en papier.

- ז. Bouchez les éprouvettes "נבטים", "מוקפאים", "מותפחים" et "יבשים" afin de préparer 4 dispositifs expérimentaux supplémentaires d'après les instructions de l'article 1.
- ח. Vous disposez d'un récipient "מי ברז — חלק ב" et d'un moule en aluminium. Des traits sont tracés sur la paroi intérieure du moule.
 - Versez de l'eau du robinet jusqu'aux traits.
 - Si l'eau a dépassé les traits, retirez un peu d'eau au moyen d'un verre jetable puis reversez-la dans le récipient "מי ברז — חלק ב".
 - Couchez le support à éprouvettes sur sa largeur, à une distance de 20 cm du moule (voir figure 3.א).

Figure 3.א : disposition du support à éprouvettes et du moule

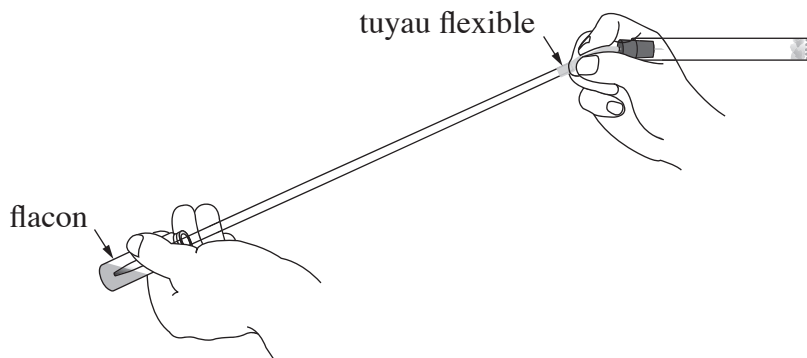


- ט. Dans cet article, vous commencerez à travailler avec les dispositifs expérimentaux que vous avez préparés aux articles 1-4.

Avant de poursuivre l'expérience, lisez attentivement les instructions de cet article et observez les figures 3.ב et 3.ג.

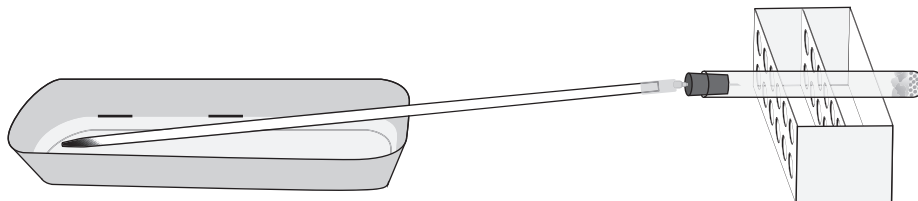
- Vous disposez d'un flacon de colorant "פנול אדום". Retirez le bouchon du flacon.
 - Soulevez d'une main l'éprouvette du dispositif expérimental "בקרה" en tenant le tuyau flexible dans vos doigts. De l'autre main, tenez obliquement le flacon de colorant (voir figure 3.ב).
 - Plongez l'extrémité de la pipette dans le liquide rouge contenu dans le flacon. Pressez avec vos doigts le tuyau flexible, puis relâchez.
- Cette action entraînera l'aspiration d'un peu de liquide rouge dans la pipette.
La couleur rouge du liquide vous permettra de distinguer la hauteur du liquide dans la pipette.

Figure 3.ב : aspiration du liquide de couleur rouge



- Posez l'éprouvette sur la largeur du support à éprouvettes, puis placez obliquement la pipette dans le moule, de manière à ce que le liquide rouge se trouvant à l'extrémité soit immergé dans l'eau contenue dans le moule (voir figure 3.ג).

Figure 3.ג : disposition du dispositif expérimental



- ג. Répétez les instructions de l'article ט avec le reste des dispositifs expérimentaux, puis déposez-les l'un à côté de l'autre près du dispositif expérimental "בקרה".

Attention : la hauteur du liquide rouge ne doit pas nécessairement être la même dans chacune des pipettes.

- Rebouchez le flacon "פנול אדום".

- א. Lorsque les extrémités des cinq pipettes sont immergées dans l'eau, inscrivez l'heure _____. Attendez 5 minutes jusqu'à la stabilisation du dispositif.

- ב. Au terme de 5 minutes à partir de l'heure que vous avez inscrite à l'article א, et sans déplacer les pipettes, tracez avec un feutre à verre sur chacune des pipettes, un trait à hauteur du liquide rouge.

- Inscrivez l'heure _____. C'est l'heure du **début de l'expérience**.

- ג. **Attention** : il ne faut pas déplacer les dispositifs expérimentaux ou les toucher durant 10 minutes supplémentaires, et il ne faut pas remettre les bouchons.

Au terme de 10 minutes, tracez à nouveau un trait à hauteur du liquide rouge sur chacune des pipettes, puis mesurez avec une règle la distance entre les deux traits.

- Durant l'attente, lisez le "À savoir 3" puis répondez à la question 13.

À savoir 3 :

- Chacun des dispositifs expérimentaux est un système fermé dans lequel le déplacement du liquide dans la pipette est causé par la variation du volume des gaz.
Lorsque le volume des gaz dans le dispositif diminue, le liquide rouge contenu dans la pipette se déplace vers le bouchon de l'éprouvette.
- Le dioxyde de carbone gazeux (CO_2) n'influe pas sur le volume des gaz dans le dispositif, car il se combine à l'hydroxyde de calcium situé dans le fond de l'éprouvette pour former un composé solide dont le volume est négligeable.
- Une variation de la température ambiante peut influencer sur le volume des gaz contenus dans le dispositif et entraîner le déplacement du liquide.

Répondez à la question 13.

- (15 points) 13. א. Tracez **dans votre cahier** un tableau résumant l'expérience (comportant les 5 dispositifs expérimentaux) et les résultats.

- (4 points) ב. Donnez un titre approprié au tableau de votre cahier ainsi qu'aux colonnes qu'il comporte.

- יז. Au terme de 10 minutes au moins à partir de l'heure que vous avez notée à l'article יב, tracez sur chacune des pipettes le trait de la hauteur finale que le liquide rouge a atteint.
- Afin que vous puissiez savoir que ce trait désigne la hauteur du liquide rouge à la fin de l'expérience, ajoutez un petit rond à coté du trait.
Par exemple : ● —
- Attention : il est possible que dans l'un des dispositifs (ou dans plus d'un), le liquide ait reculé (dans le sens opposé à celui du bouchon de l'éprouvette). Dans ce cas-là également, tracez le trait de la hauteur finale du liquide.
- יח. Retirez du support à éprouvettes les 5 éprouvettes reliées aux pipettes, puis déposez-les sur les serviettes en papier qui se trouvent sur la table.
- Au moyen d'une règle, mesurez sur chacune des pipettes, la distance entre le trait initial (que vous avez tracé au début de l'expérience à l'article יב) jusqu'au trait final (que vous avez tracé à l'article יז).
 - Inscrivez les résultats des mesures dans le tableau **de votre cahier**. Si le liquide a reculé (dans le sens opposé à celui du bouchon de l'éprouvette), ajoutez le signe " – " (moins) à côté du résultat que vous avez noté.

Répondez aux questions **14-17**.

- (5 points) **14. א.** Expliquez pourquoi il était important d'inclure un dispositif de contrôle dans cette expérience.
- (4 points) **ב.** Parfois le liquide rouge avance (vers le bouchon de l'éprouvette) également dans le dispositif de contrôle. Dans ce cas, il faut soustraire le résultat obtenu dans ce dispositif du résultat obtenu dans chacun des autres dispositifs expérimentaux (attention : en pratique, vous n'avez pas besoin d'effectuer cela).
En vous aidant des informations données dans le "À savoir 3", expliquez pourquoi il faut soustraire ce résultat.
- (4 points) **15. א.** Quelle est la variable dépendante mesurée dans cette expérience ?
- (3 points) **ב.** Expliquez pourquoi la manière de mesurer correspond à la mesure de la variable dépendante.
- (4 points) **ג.** Expliquez quelle est l'influence du processus biologique que vous avez mesuré dans le dispositif expérimental "נבטים" sur l'un des processus se déroulant au cours de la croissance des germes.
- (4 points) **16. א.** Le taux d'eau dans les graines sèches est très faible. Au cours de la macération des graines, de l'eau a pénétré dans les graines, entraînant leur gonflement.
En vous basant sur ce fait, expliquez les résultats obtenus dans le dispositif expérimental "יבשים" et dans le dispositif expérimental "מותפחים".
- (4 points) **ב.** Au cours de la congélation des germes, des cristaux de glaces se forment dans les cellules du germe. Ces cristaux endommagent les membranes des cellules.
En vous basant sur ce fait, expliquez les résultats obtenus dans le dispositif expérimental "מוקפאים".

- (2 points) 17. א. Indiquez deux facteurs qui ont été maintenus constants dans la partie ב de l'expérience (hormis la température).
- (3 points) ב. Choisissez un de ces facteurs, puis expliquez l'importance de maintenir ce facteur constant.

Vérification des résultats de la partie א

ט. Au terme de 45 minutes à partir de l'heure que vous avez notée à l'article א, observez l'intérieur des deux éprouvettes dans lesquelles vous avez ajouté le phénol rouge, se trouvant dans le verre "חלק א" (article א). Si l'agar-agar n'a changé de couleur dans aucune éprouvette, attendez 15 minutes supplémentaires jusqu'à ce que la couleur change dans l'une des éprouvettes. Durant l'attente, vous pourrez répondre à la question 20.

Après que la couleur des germes a changé dans l'une des deux éprouvettes de la partie א, répondez aux questions 18-20.

- (5 points) 18. א. (1) Quelle est la couleur de l'agar-agar dans l'éprouvette "אגר", rouge ou orange-jaune ?
 (2) Quelle est la couleur de l'agar-agar dans l'éprouvette "נבטים באגר", dans la zone où ont poussé les racines, rouge ou orange-jaune ?
- (3 points) ב. En vous aidant des informations du "À savoir 1" (p.2), indiquez quel est le processus qui s'est déroulé dans les racines, puis expliquez pourquoi il a entraîné un changement de la couleur de l'indicateur.

19. Voici un tableau dans lequel figurent des options au choix concernant les deux parties de l'expérience que vous avez effectuée.

	Partie א (article א, article ט)	Partie ב (articles טו-ב)
i	expérience qualitative / expérience quantitative	expérience qualitative / expérience quantitative
ii	suivi du réactif (substance d'origine) participant au processus / étude de l'un des produits du processus	suivi du réactif (substance d'origine) participant au processus / étude de l'un des produits du processus

- (4 points) א. (1) En vous aidant des informations du "À savoir 1" et du "À savoir 3", entourez dans le tableau ci-dessus les options correctes des lignes i-ii dans chacune des parties du tableau.
 (2) Tracez le tableau dans votre cahier, puis recopiez uniquement les options correctes que vous avez entourées dans les emplacements qui conviennent du tableau de votre cahier.
- (3 points) ב. Justifiez les options que vous avez écrites dans la ligne i du tableau de **votre cahier**.

20. Les germes qui se trouvent sur votre table ont germé dans des conditions d'obscurité.

- (3 points) א. Expliquez ce qui permet aux germes de se développer sans lumière.
- (2 points) ב. Les germes pourront-ils poursuivre leur développement et leur croissance sans lumière ? Justifiez.

Partie 1 – Analyse des résultats de l'expérience : influence de la durée de stockage de graines de soja sur leur vitalité

Les graines sont les structures de reproduction des plantes. La graine contient l'embryon, qui est le produit du processus de fécondation. Après la germination, une nouvelle plante se développera à partir de cet embryon.

Une graine vivante est une graine qui contient un embryon vivant, ainsi cette graine peut germer dans des conditions appropriées.

L'office israélien de recherche agronomique possède une "banque génétique" dans laquelle des graines végétales sont stockées. Il s'agit de graines de plantes sauvages utiles à l'agriculture ou de plantes rares en danger d'extinction. Les chercheurs de cette banque génétique vérifient régulièrement la vitalité des graines afin qu'il soit possible de les semer dans le futur. Si la vitalité des graines d'une espèce quelconque diminue, les chercheurs font germer ces graines, en font pousser des plantes, recueillent les graines fraîches puis les conservent.

Des chercheurs ont voulu vérifier la vitalité de graines de soja au cours de leur stockage.

Expérience 1 :

Les chercheurs ont stocké les graines à une température de 25°C . À chaque intervalle de temps, ils ont prélevé un échantillon des graines stockées, les ont fait germer puis ont mesuré 8 jours plus tard le taux de germination de ces graines. Les résultats de l'expérience sont représentés dans le tableau 1.

Tableau 1

Temps de stockage des graines (mois)	Taux de germination (pourcentage)
0	95
3	85
6	80
9	75
12	70
18	65

- (3 points) **21. א.** Quel type de représentation graphique convient le mieux afin de décrire les résultats figurant dans le tableau 1 – une courbe continue ou un diagramme à bâtons ? Justifiez votre réponse.
- (6 points) **21. ב.** Dans le cahier d'examen, tracez la représentation graphique qui convient des résultats de l'expérience figurant dans le tableau 1.
- (5 points) **22. א.** Décrivez les résultats de l'expérience d'après la représentation graphique.
- (3 points) **22. ב.** En vous basant sur les résultats, formulez une hypothèse prévoyant le taux de germination des graines de soja stockées dans les mêmes conditions durant 24 mois. Attention : dans votre réponse, il n'est pas nécessaire d'indiquer une valeur numérique précise. Justifiez votre réponse.

Il existe des espèces de plantes dont les graines ne germent que lors de certaines saisons ou dont le processus de germination dure longtemps.

C'est pourquoi les chercheurs ont testé une autre méthode, plus rapide, de vérification de la vitalité des graines.

Voici la description de cette méthode.

On fait macérer une certaine quantité de graines dans de l'eau distillée. Au terme de 24 heures on mesure la conductivité électrique de la solution de macération. Le principe sur lequel repose cette méthode de mesure consiste dans le fait qu'une solution contenant des sels est conductrice d'électricité. Plus la concentration de ces sels est élevée, plus sa conductivité est élevée.

Expérience 2 :

Les chercheurs ont stocké des graines de soja à une température de 25°C . À chaque intervalle de temps, ils ont prélevé un échantillon des graines stockées, les ont fait macérer dans de l'eau distillée puis ont mesuré la conductivité électrique de la solution de macération. Lorsque les graines contiennent des cellules mortes ou des cellules dont la membrane a été endommagée, des substances variées, dont des sels, se déversent dans la solution.

Les résultats de l'expérience sont représentés dans le tableau 2.

Tableau 2

Temps de stockage des graines (mois)	Conductivité électrique de la solution de macération (unités relatives)
0	60
3	63
6	70
9	73
12	80
18	115

(5 points) **23. א.** D'après les résultats des mesures de conductivité électrique (tableau 2), expliquez les résultats du taux de germination de l'expérience 1.

(3 points) **ב.** Des élèves ont fait macérer dans de l'eau distillée deux groupes de germes : des "germes" et des "germes congelés" (des germes que l'on a congelés puis décongelés), comme ceux que vous avez analysés dans l'expérience que vous avez réalisée dans la partie ב.

Dans quelle solution de macération, celle des germes ou celle des germes congelés, la conductivité électrique sera-t-elle la plus élevée ?

Justifiez d'après les résultats obtenus dans la partie ב (que vous avez écrits dans votre réponse à la question 13).

/suite en page 10/

En 1963, des fouilles archéologiques ont été effectuées à Massada, à l'est du désert de Juda. Dans le désert de Juda, l'humidité de l'air et l'humidité du sol sont très faibles. Lors des fouilles, on a découvert des graines de dattier datant d'environ deux mille ans. Des chercheurs ont tenté de faire germer ces graines, et une graine a germé puis s'est développée en un dattier (cet arbre fut nommé "Mathusalem" en référence à l'homme le plus âgé de la Bible).

(1 point) **24. א.** Expliquez ce qui a permis à cette graine de germer après un temps si long.

Basez votre réponse sur les conditions environnementales dans lesquelles la graine fut conservée et sur les résultats de l'expérience que vous avez réalisée à la partie ב.

(2 points) **ב.** Est-il possible d'expliquer pourquoi une seule graine a germé parmi celles retrouvées à Massada, d'après les résultats de l'expérience 1 décrite en page 8 ? Justifiez.

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

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

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

Problème 3

בעיה 3

רשום את מספר תעודת הזהות שלך כאן:
Inscrivez votre numéro d'identité ici :

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

Instructions au candidat :

הוראות לנבחן:

- 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 d'agir.
 - (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.

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. חומר עזר מותר בשימוש:
מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.
- ג. הוראות מיוחדות:
- (1) קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדיך.
 - (2) רשום בעט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטוטים).
 - (3) בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

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.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

Bonne chance!

בהצלחה!

Problème 3

Dans ce problème, vous étudierez les processus se déroulant dans des graines et dans des germes.

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.

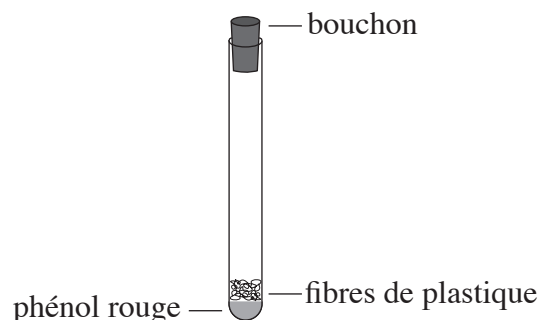
Partie α – Étude du processus se déroulant dans des lentilles

- α. Sur votre table se trouvent trois éprouvettes "חלק א" et un récipient "מים לניסוי – חלק א".
- Au moyen d'un feutre pour verre, inscrivez "זרעים" sur une éprouvette, "נבטים" sur la deuxième éprouvette et "בקרה" sur la troisième éprouvette.
 - Au moyen d'une pipette Pasteur, transférez 1 ml de "מים לניסוי – חלק א" vers chacune des trois éprouvettes.
- ב. Vous disposez d'un flacon contenant une solution de phénol rouge. En vous servant du compte-goutte, ajoutez une goutte de phénol rouge dans chacune des trois éprouvettes. La couleur du liquide dans les éprouvettes doit être rose-rouge.
- Si la couleur n'est pas identique dans les trois éprouvettes, appelez l'examineur.

À savoir 1 :

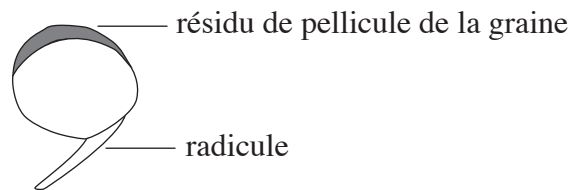
- Le phénol rouge est un indicateur. En milieu basique, il est de couleur rose-rouge, et en milieu acide, il est de couleur orange-jaune.
 - Le dioxyde de carbone (CO_2) réagit avec l'eau pour créer un milieu acide.
- ג. Sur votre table se trouve un récipient contenant des fibres de plastique. Introduisez un morceau de fibres de plastique dans chacune des trois éprouvettes que vous avez marquées. Au moyen de l'extrémité de la pipette Pasteur, enfoncez les morceaux de fibres de plastique jusqu'à ce qu'ils soient placés au-dessus de la surface du liquide contenu dans les éprouvettes (voir figure 1). Les fibres de plastique sépareront le liquide situé au fond de l'éprouvette des graines ou des germes qui seront introduits dans l'éprouvette, tout en permettant la libre circulation des gaz.

Figure 1 : éprouvette contenant du phénol rouge et des fibres de plastique



- ד. Sur votre table se trouvent un récipient "זרעי עדשים יבשים" et un récipient supplémentaire "נבטי עדשים" et un verre jetable "חלק א". Afin de transférer des graines et des germes dans ces éprouvettes vous pourrez utiliser une pincette, mais évitez d'abîmer la zone de la radicule du germe (voir figure 2).

Figure 2 : germe de lentille



Attention : dans une partie des germes, la pellicule de la graine est encore collée à la graine, alors que dans une autre partie, la pellicule s'est détachée.

La pellicule de la graine n'influe pas sur le processus étudié, ainsi vous pourrez utiliser des germes avec ou sans pellicule.

- Transférez 15 germes vers l'éprouvette "נבטים", puis transférez 15 graines sèches vers l'éprouvette "זרעים". N'ajoutez rien à l'éprouvette "בקרה".
- Bouchez les trois éprouvettes, puis transférez-les dans le verre jetable "חלק א" se trouvant sur votre table.
- Fermez le récipient dans lequel il reste des germes, afin qu'ils ne se dessèchent pas.
- Notez l'heure _____ .

Attendez au moins 45 minutes jusqu'à la vérification des résultats. Pendant ce temps, effectuez la partie ב.

Partie ב – Suivi du processus se déroulant dans des graines et des germes de lentilles

Sur votre table se trouvent 4 éprouvettes fermées. Chacune des éprouvettes contient de la poudre d'hydroxyde de calcium ($\text{Ca}(\text{OH})_2$).

Au-dessus de la poudre se trouve un morceau de coton destiné à séparer la poudre et les graines ou les germes qui seront introduits dans l'éprouvette, tout en permettant le libre passage des gaz.

À savoir 2 : la poudre d'hydroxyde de calcium se combine avec le dioxyde de carbone gazeux (CO_2), formant ainsi un composé solide.

Vous disposez de 3 récipients contenant des graines ou des germes, repartis ainsi :

- Un récipient "זרעי עדשים מותפחים". Les graines ont macéré dans l'eau durant 12 heures avant le début de l'expérience, de l'eau a pénétré dans les graines et celles-ci ont gonflé.
- Un récipient "נבטי עדשים".
- Un récipient "נבטי עדשים מוקפאים" contenant des germes qui ont été congelés durant une nuit puis décongelés le matin.

ה. Au moyen d'un feutre pour verre, inscrivez "מותפחים" sur l'une des éprouvettes contenant de la poudre d'hydroxyde de calcium, "נבטים" sur la deuxième éprouvette, "מוקפאים" sur la troisième éprouvette et "בקה" sur la quatrième éprouvette.

ו. Transférez 25 graines de lentilles gonflées vers l'éprouvette "מותפחים".

– Replacez l'éprouvette dans le support à éprouvettes.

ז. Répétez les instructions de l'article ו avec 25 germes et l'éprouvette correspondante.

ח. Répétez les instructions de l'article ו avec 25 germes congelés et l'éprouvette correspondante. N'ajoutez rien à l'éprouvette "בקה".

ט. Étalez 3-4 serviettes en papier sur la table.

Vous disposez de pipettes. Chacune d'elles est reliée à un bouchon.

Bouchez l'éprouvette "בקה" avec l'un des bouchons reliés à la pipette.

Ceci est un **dispositif expérimental** (voir figure 3).

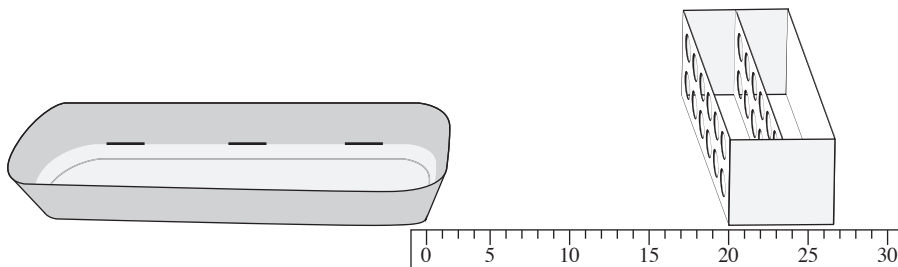
Figure 3 : dispositif expérimental



- Par un mouvement rotatif, enfoncez bien et avec précaution le bouchon, puis déposez le dispositif sur les serviettes en papier.

- י. Bouchez les éprouvettes "מותרכים", "נבטים" et "מוקפאים" afin de préparer 3 dispositifs expérimentaux supplémentaires d'après les instructions de l'article ט.
- יא. Vous disposez d'un récipient "מי ברז – חלק ב" et d'un moule en aluminium. Des traits sont tracés sur la paroi intérieure du moule.
 - Versez de l'eau du robinet jusqu'aux traits.
 - Si l'eau a dépassé les traits, retirez un peu d'eau au moyen d'un verre jetable puis reversez-la dans le récipient "מי ברז – חלק ב".
 - Couchez le support à éprouvettes sur sa largeur, à une distance de 20 cm du moule (voir figure 4.א).

Figure 4.א : disposition du support à éprouvettes et du moule



- יב. Dans cet article, vous commencerez à travailler avec les dispositifs expérimentaux que vous avez préparés aux articles ט-י.

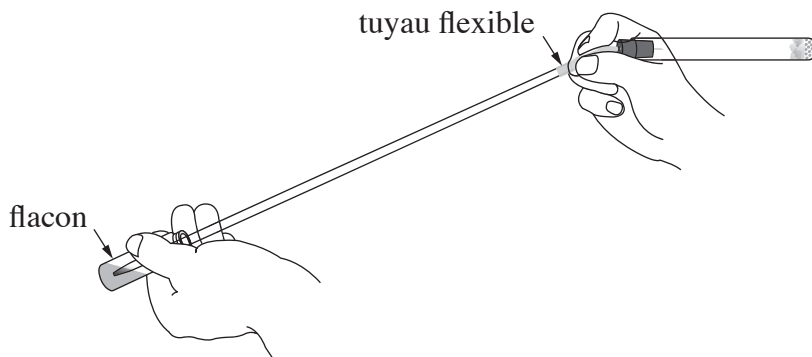
Avant de poursuivre l'expérience, lisez attentivement les instructions de cet article et observez les figures 4.ב et 4.ג.

- Vous disposez d'un flacon de colorant "פנול אדום". Retirez le bouchon du flacon.
- Soulevez d'une main l'éprouvette du dispositif expérimental "בקרר" en tenant le tuyau flexible dans vos doigts. De l'autre main, tenez obliquement le flacon de colorant (voir figure 4.ב).
- Plongez l'extrémité de la pipette dans le liquide rouge contenu dans le flacon. Pressez avec vos doigts le tuyau flexible, puis relâchez.

Cette action entraînera l'aspiration d'un peu de liquide rouge dans la pipette.

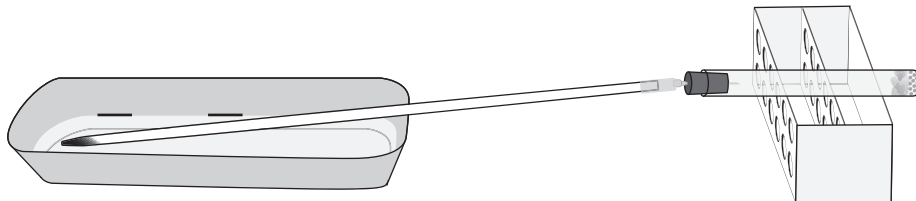
La couleur rouge du liquide vous permettra de distinguer la hauteur du liquide dans la pipette.

Figure 4.ב : aspiration du liquide de couleur rouge



- Posez l'éprouvette sur la largeur du support à éprouvettes, puis placez obliquement la pipette dans le moule, de manière à ce que le liquide rouge se trouvant à l'extrémité soit immergé dans l'eau contenue dans le moule (voir figure 4.g).

Figure 4.g : disposition du dispositif expérimental



- ג. Répétez les instructions de l'article יב avec le reste des dispositifs expérimentaux, puis déposez-les l'un à côté de l'autre près du dispositif expérimental "בקרה".
Attention : la hauteur du liquide rouge ne doit pas nécessairement être la même dans chacune des pipettes.
 - Rebouchez le flacon "פנול אדום".
- יד. Lorsque les extrémités des quatre pipettes sont immergées dans l'eau, inscrivez l'heure _____. Attendez 5 minutes jusqu'à la stabilisation du dispositif.
- טו. Au terme de 5 minutes à partir de l'heure que vous avez inscrite à l'article יד, et sans déplacer les pipettes, tracez avec un feutre à verre sur chacune des pipettes, un trait à hauteur du liquide rouge.
 - Inscrivez l'heure _____. C'est l'heure du **début de l'expérience**.
- טז. Attention : il ne faut pas déplacer les dispositifs expérimentaux ou les toucher durant 10 minutes supplémentaires, et il ne faut pas remettre les bouchons. Au terme de 10 minutes, tracez à nouveau un trait à hauteur du liquide rouge sur chacune des pipettes, puis mesurez avec une règle la distance entre les deux traits.
 - Durant l'attente, lisez le "À savoir 3" puis répondez à la question 25.

À savoir 3 :

- Chacun des dispositifs expérimentaux est un système fermé dans lequel le déplacement du liquide dans la pipette est causé par la variation du volume des gaz.
Lorsque le volume des gaz dans le dispositif diminue, le liquide rouge contenu dans la pipette se déplace vers le bouchon de l'éprouvette.
- Le dioxyde de carbone gazeux (CO_2) n'influe pas sur le volume des gaz dans le dispositif, car il se combine à l'hydroxyde de calcium situé dans le fond de l'éprouvette pour former un composé solide dont le volume est négligeable.
- Une variation de la température ambiante peut influencer sur le volume des gaz contenus dans le dispositif et entraîner le déplacement du liquide.

Répondez à la question 25.

(14 points) **25. א.** Tracez **dans votre cahier** un tableau résumant l'expérience (comportant les 4 dispositifs expérimentaux) et les résultats.

(4 points) **ב.** Donnez un titre approprié au tableau de votre cahier ainsi qu'aux colonnes qu'il comporte.

- יז. Au terme de 10 minutes au moins à partir de l'heure que vous avez notée à l'article טו, tracez sur chacune des pipettes le trait de la hauteur finale que le liquide rouge a atteint.
- Afin que vous puissiez savoir que ce trait désigne la hauteur du liquide rouge à la fin de l'expérience, ajoutez un petit rond à coté du trait.
Par exemple : ●——
- Attention : il est possible que dans l'un des dispositifs (ou dans plus d'un), le liquide ait reculé (dans le sens opposé à celui du bouchon de l'éprouvette). Dans ce cas-là également, tracez le trait de la hauteur finale du liquide.
- יח. Retirez du support à éprouvettes les 4 éprouvettes reliées aux pipettes, puis déposez-les sur les serviettes en papier qui se trouvent sur la table.
- Au moyen d'une règle, mesurez sur chacune des pipettes, la distance entre le trait initial (que vous avez tracé au début de l'expérience à l'article טו) jusqu'au trait final (que vous avez tracé à l'article יז).
 - Inscrivez les résultats des mesures dans le tableau **de votre cahier**. Si le liquide a reculé (dans le sens opposé à celui du bouchon de l'éprouvette), ajoutez le signe " – " (moins) à côté du résultat que vous avez noté.

Répondez aux questions **26-29**.

- (5 points) **26. א.** Expliquez pourquoi il était important d'inclure un dispositif de contrôle dans cette expérience.
- (4 points) **ב.** Parfois le liquide rouge avance (vers le bouchon de l'éprouvette) également dans le dispositif "בקה". Dans ce cas, il faut soustraire le résultat obtenu dans ce dispositif du résultat obtenu dans chacun des autres dispositifs expérimentaux (attention : en pratique, vous n'avez pas besoin d'effectuer cela).
En vous aidant des informations données dans le "À savoir 3", expliquez pourquoi il faut soustraire ce résultat.
- (4 points) **27. א.** Quelle est la variable dépendante mesurée dans cette expérience ?
- (3 points) **ב.** Expliquez pourquoi la manière de mesurer correspond à la mesure de la variable dépendante.
- (4 points) **ג.** Expliquez quelle est l'influence du processus biologique que vous avez mesuré dans le dispositif expérimental "נבטים" sur l'un des processus se déroulant au cours de la croissance des germes.
- (3 points) **28. א.** Le taux d'eau dans les graines sèches est très faible. Au cours de la macération des graines, de l'eau a pénétré dans les graines, entraînant leur gonflement.
En vous basant sur ce fait, expliquez les résultats obtenus dans le dispositif expérimental "מותרחים".
- (4 points) **ב.** Au cours de la congélation des germes, des cristaux de glaces se forment dans les cellules du germe. Ces cristaux endommagent les membranes des cellules.
En vous basant sur ce fait, expliquez les résultats obtenus dans le dispositif expérimental "מוקפאים".

- (2 points) **29. א.** Indiquez deux facteurs qui ont été maintenus constants dans la partie ב de l'expérience (hormis la température).
- (3 points) **ב.** Choisissez un de ces facteurs puis expliquez l'importance de maintenir ce facteur constant.

Vérification des résultats de la partie א

- יט. Après que 45 minutes au moins se soient écoulées à partir de l'heure que vous avez notée à l'article ט, agitez légèrement les trois éprouvettes auxquelles vous avez ajouté le phénol rouge, se trouvant dans le verre "חלק א" (article ט). Si le liquide n'a changé de couleur dans aucune éprouvette, attendez 15 minutes supplémentaires jusqu'à ce que la couleur change dans l'une des éprouvettes. Durant l'attente, vous pourrez répondre à la question **32**.

Après que la couleur du liquide ait changé dans l'une des trois éprouvettes de la partie א, répondez aux questions **30-32**.

- (5 points) **30. א.** Quelle est la couleur du liquide dans chacune des trois éprouvettes, rouge ou orange-jaune ?
- (5 points) **ב.** En vous aidant des informations du "À savoir 1" (p.2), expliquez les résultats obtenus dans chacune des trois éprouvettes.

31. Voici un tableau dans lequel figurent des options au choix concernant les deux parties de l'expérience que vous avez effectuée.

	Partie א (articles א-ט, article יט)	Partie ב (articles ה-ח)
i	expérience qualitative / expérience quantitative	expérience qualitative / expérience quantitative
ii	suivi du réactif (substance d'origine) participant au processus / étude de l'un des produits du processus	suivi du réactif (substance d'origine) participant au processus / étude de l'un des produits du processus

- (4 points) **א.** (1) En vous aidant des informations du "À savoir 1" et du "À savoir 3", entourez dans le tableau ci-dessus les options correctes des lignes i-ii dans chacune des parties du tableau.
- (2) Tracez le tableau dans votre cahier, puis recopiez uniquement les options correctes que vous avez entourées dans les emplacements qui conviennent du tableau de votre cahier.
- (3 points) **ב.** Justifiez les options que vous avez écrites dans la ligne i du tableau de **votre cahier**.

32. Les germes qui se trouvent sur votre table ont germé dans des conditions d'obscurité.

- (3 points) **א.** Expliquez ce qui permet aux germes de se développer sans lumière.
- (2 points) **ב.** Les germes pourront-ils poursuivre leur développement et leur croissance sans lumière ? Justifiez.

Partie 1 – Analyse des résultats de l'expérience : influence de la durée de stockage de graines de soja sur leur vitalité

Les graines sont les structures de reproduction des plantes. La graine contient l'embryon, qui est le produit du processus de fécondation. Après la germination, une nouvelle plante se développera à partir de cet embryon.

Une graine vivante est une graine qui contient un embryon vivant, ainsi cette graine peut germer dans des conditions appropriées.

L'office israélien de recherche agronomique possède une "banque génétique" dans laquelle des graines végétales sont stockées. Il s'agit de graines de plantes sauvages utiles à l'agriculture ou de plantes rares en danger d'extinction. Les chercheurs de cette banque génétique vérifient régulièrement la vitalité des graines afin qu'il soit possible de les semer dans le futur. Si la vitalité des graines d'une espèce quelconque diminue, les chercheurs font germer ces graines, en font pousser des plantes, recueillent les graines fraîches puis les conservent.

Des chercheurs ont voulu vérifier la vitalité de graines de soja au cours de leur stockage.

Expérience 1 :

Les chercheurs ont stocké les graines à une température de 25°C . À chaque intervalle de temps, ils ont prélevé un échantillon des graines stockées, les ont fait germer puis ont mesuré 8 jours plus tard le taux de germination de ces graines. Les résultats de l'expérience sont représentés dans le tableau 1.

Tableau 1

Temps de stockage des graines (mois)	Taux de germination (pourcentage)
0	95
3	85
6	80
9	75
12	70
18	65

- (3 points) **33. א.** Quel type de représentation graphique convient le mieux afin de décrire les résultats figurant dans le tableau 1 – une courbe continue ou un diagramme à bâtons ? Justifiez votre réponse.
- (6 points) **א.** **Dans le cahier d'examen**, tracez la représentation graphique qui convient des résultats de l'expérience figurant dans le tableau 1.
- (5 points) **34. א.** Décrivez les résultats de l'expérience d'après la représentation graphique.
- (3 points) **א.** En vous basant sur les résultats, formulez une hypothèse prévoyant le taux de germination des graines de soja stockées dans les mêmes conditions durant 24 mois.
Attention : dans votre réponse, il n'est pas nécessaire d'indiquer une valeur numérique précise. Justifiez votre réponse.

Il existe des espèces de plantes dont les graines ne germent que lors de certaines saisons ou dont le processus de germination dure longtemps.

C'est pourquoi les chercheurs ont testé une autre méthode, plus rapide, de vérification de la vitalité des graines.

Voici la description de cette méthode.

On fait macérer une certaine quantité de graines dans de l'eau distillée. Au terme de 24 heures on mesure la conductivité électrique de la solution de macération. Le principe sur lequel repose cette méthode de mesure consiste dans le fait qu'une solution contenant des sels est conductrice d'électricité. Plus la concentration de ces sels est élevée, plus sa conductivité est élevée.

Expérience 2 :

Les chercheurs ont stocké des graines de soja à une température de 25°C . À chaque intervalle de temps, ils ont prélevé un échantillon des graines stockées, les ont fait macérer dans de l'eau distillée puis ont mesuré la conductivité électrique de la solution de macération. Lorsque les graines contiennent des cellules mortes ou des cellules dont la membrane a été endommagée, des substances variées, dont des sels, se déversent dans la solution.

Les résultats de l'expérience sont représentés dans le tableau 2.

Tableau 2

Temps de stockage des graines (mois)	Conductivité électrique de la solution de macération (unités relatives)
0	60
3	63
6	70
9	73
12	80
18	115

(5 points) **35. א.** D'après les résultats des mesures de conductivité électrique (tableau 2), expliquez les résultats du taux de germination de l'expérience 1.

(3 points) **ב.** Des élèves ont fait macérer dans de l'eau distillée deux groupes de germes : des "germes" et des "germes congelés" (des germes que l'on a congelés puis décongelés), comme ceux que vous avez analysés dans l'expérience que vous avez réalisée dans la partie א.

Dans quelle solution de macération, celle des germes ou celle des germes congelés, la conductivité électrique sera-t-elle la plus élevée ?

Justifiez d'après les résultats obtenus dans la partie א (que vous avez écrits dans votre réponse à la question 25).

/suite en page 11/

En 1963, des fouilles archéologiques ont été effectuées à Massada, à l'est du désert de Juda. Dans le désert de Juda, l'humidité de l'air et l'humidité du sol sont très faibles. Lors des fouilles, on a découvert des graines de dattier datant d'environ deux mille ans. Des chercheurs ont tenté de faire germer ces graines, et une graine a germé puis s'est développée en un dattier (cet arbre fut nommé "Mathusalem" en référence à l'homme le plus âgé de la Bible).

- (1 point) **36. א.** Expliquez ce qui a permis à cette graine de germer après un temps si long.
Basez votre réponse sur les conditions environnementales dans lesquelles la graine fut conservée et sur les résultats de l'expérience que vous avez réalisée à la partie א.
- (2 points) **ב.** Est-il possible d'expliquer pourquoi une seule graine a germé parmi celles retrouvées à Massada, d'après les résultats de l'expérience 1 décrite en page 9 ?
Justifiez.

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

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

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

Problème 4

בעיה 4

רשום את מספר תעודת הזהות שלך כאן:
Inscrivez votre numéro d'identité ici :

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

Instructions au candidat :

הוראות לנבחן:

א. Durée de l'examen : trois heures.

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. Matériel auxiliaire autorisé :

ב. חומר עזר מותר בשימוש:

(1) Calculatrice.

(1) מחשבון.

(2) Dictionnaire hébreu-langue étrangère /
langue étrangère-hébreu.

(2) מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.

ג. Instructions supplémentaires :

ג. הוראות מיוחדות:

(1) Lisez attentivement les instructions, et
réfléchissez bien avant d'agir.

(1) קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדך.

(2) Notez toutes vos observations et réponses
au stylo (les schémas également).

(2) רשום בעט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטטים).

(3) Fondez vos réponses sur vos observations
et sur les résultats que vous avez obtenus,
même s'ils ne correspondent pas à ceux
attendus.

(3) בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות
שקיבלת, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

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.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

Bonne chance!

בהצלחה!

Problème 4

Dans ce problème, vous étudierez l'influence de différentes solutions basiques sur le pH de cellules végétales.

Les questions de ce questionnaire sont numérotées **de 37 à 48**. Le nombre de points attribués à chaque question figure à la gauche de celle-ci.

Répondez à toutes les questions dans le cahier.

Partie א – Présentation d'une méthode de mesure du pH dans les cellules d'un tubercule de pomme de terre

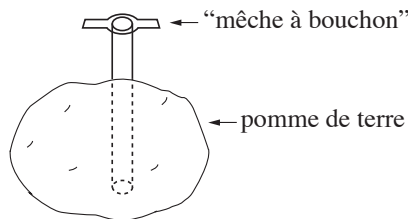
I. Préparation de tranches de pomme de terre

Vous disposez d'une assiette jetable contenant un tubercule de pomme de terre. Au moyen d'une "mèche à bouchon", vous devez préparer 6 cylindres de pomme de terre mesurant chacun 2 cm de longueur.

Procédez ainsi :

- א. Introduisez la mèche à bouchon dans la pomme de terre, sans sa partie interne, perpendiculairement au plan de travail (et non pas en diagonale), puis préparez un cylindre (voir figure 1).
 - Poussez dans l'assiette le cylindre contenu dans la mèche à l'aide de sa partie interne.

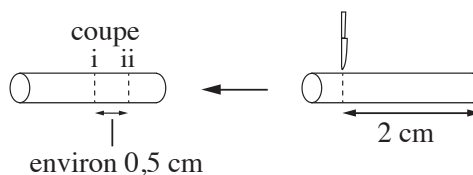
Figure 1 : préparation de cylindres de pomme de terre au moyen d'une mèche à bouchon



- Si le cylindre comporte des zones abîmées ou manquantes, préparez un autre cylindre à sa place.
 - Déposez le cylindre sur un papier absorbant, puis à l'aide d'un couteau, retirez ses deux extrémités.
 - En vous aidant d'une règle et d'un couteau, coupez le cylindre en un ou plusieurs tronçons de 2 cm (voir figure 2.א).
 - Préparez d'autres cylindres puis coupez chacun d'entre eux en tronçons de 2 cm, jusqu'à ce que vous obteniez 6 tronçons entiers, sans défaut.
- ב. Partagez chaque tronçon en deux (voir coupe i dans la figure 2.ב), puis partagez à nouveau chaque moitié en deux (coupe ii).

Ainsi, à partir de chaque tronçon, vous obtiendrez 4 tranches d'une épaisseur de 0,5 cm chacune, et donc 24 tranches en tout.

Figure 2 : coupe des cylindres de pomme de terre en tranches



2.ב: coupe en tranches

2.א: coupe en tronçons

- ג. Transférez toutes les tranches de pomme de terre dans le récipient "לשטיפה" qui se trouve sur votre table.
- Vous disposez d'un récipient "מי ברו"
- Ajoutez de l'eau du robinet dans le récipient "לשטיפה" jusqu'au trait marqué.
 - À l'aide d'une petite cuillère, remuez légèrement le contenu du récipient, puis versez l'eau et les tranches dans la passoire ou dans l'entonnoir qui est à votre disposition au-dessus du récipient à déchets.
 - Répétez l'opération de rinçage deux fois de plus, puis déposez les tranches sur un papier absorbant.
 - À l'aide d'un papier absorbant supplémentaire, absorbez délicatement le surplus d'eau sur les tranches, puis couvrez-les avec le papier absorbant encore humide avec lequel vous avez absorbé le surplus d'eau.
- Vous transférerez par la suite les tranches que vous avez préparées vers les solutions de macération.

II. Présentation des propriétés de l'indicateur ; présentation d'une méthode de mesure de la pénétration de substances dans la cellule

Vous disposez d'un récipient contenant une solution d'«ammoniaque destinée à la partie א» (NH_4OH), d'un récipient contenant une solution de "rouge neutre" et d'un récipient contenant de l'«eau expérimentale» – une eau dont le pH a été adapté à l'expérience.

À savoir 1 : la solution de rouge neutre sert d'indicateur pour les acides et les bases :
la solution est de couleur rouge en milieu acide, et orange en milieu basique.

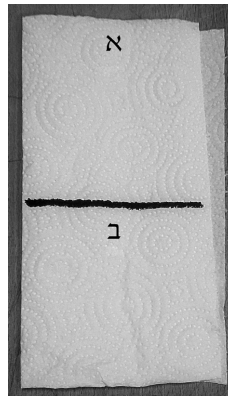
- ד. Inscrivez "מים לניסוי" sur une éprouvette, et "בסיס" sur une autre.
- Inscrivez "מים" sur une pipette de 5 ml, puis utilisez-la pour transférer 5 ml d'«eau expérimentale» dans l'éprouvette "מים לניסוי".
 - Inscrivez "בסיס האמוניום" sur une pipette de 5 ml, puis utilisez-la pour transférer 5 ml d'«ammoniaque destinée à la partie א» dans l'éprouvette "בסיס".
- ה. Vous disposez d'une pipette "אדום ניטרלי" sur laquelle un trait blanc indique un volume de 2,5 ml. À l'aide de cette pipette, ajoutez 2,5 ml de solution de rouge neutre dans chacune des éprouvettes "מים לניסוי" et "בסיס".
- Bouchez les éprouvettes, puis agitez-les délicatement afin de mélanger les liquides.
 - Observez la couleur prise par la solution dans les éprouvettes. Déterminez la couleur de la solution dans chacune des éprouvettes – rouge ou orange.
Couleur de la solution dans l'éprouvette "מים לניסוי" : _____, couleur de la solution dans l'éprouvette "בסיס" : _____.
- ו. Vous disposez de petits verres. Inscrivez "א" sur la partie supérieure d'un petit verre, puis préparez-y une solution de macération en procédant ainsi :
- Au moyen de la pipette "מים", transférez 5 ml d'«eau expérimentale» dans le verre א .
- À l'aide de la pipette "אדום ניטרלי", transférez 2,5 ml de la solution de rouge neutre dans le verre א . Agitez délicatement le verre afin de mélanger les liquides.
 - Notez la couleur de la solution de macération dans le verre א : _____ .

- ז. Introduisez 4 tranches de pomme de terre dans la solution de macération du verre א.
- Notez l'heure : _____ puis attendez 5 minutes. Pendant ce temps, effectuez les articles ח, ט.
- Les résultats de l'expérience ne seront pas altérés si la macération se prolonge au-delà de 5 minutes.

À savoir 2 : l'indicateur rouge neutre traverse la membrane des cellules vivantes, et ne nuit pas aux processus cellulaires.

- ח. Inscrivez "ב" sur un petit verre.
- À l'aide de la pipette "בסיס האמוניום", transférez 5 ml de la solution d'«ammoniaque destinée à la partie א» dans le verre ב.
- ט. Pliez un papier absorbant en deux afin d'obtenir une double couche.
- Au moyen d'un feutre à verre, tracez une ligne au milieu du papier absorbant plié. Inscrivez "א" sur la partie supérieure du papier absorbant, puis inscrivez "ב" au-dessous de la ligne (voir figure 3).

Figure 3 : marquage sur le papier absorbant plié



- י. Après que se soient écoulées environ 5 minutes à partir de l'heure que vous avez notée à l'article ז, et en vous aidant de la pincette : retirez délicatement toutes les tranches du verre א, puis déposez-les sur le papier absorbant à proximité de l'inscription "א".
- Transférez les tranches de la zone humide à la zone sèche, qui ne comporte pas de restes de colorant, sur la partie א du papier absorbant.
 - Essuyez l'extrémité de la pincette avec du papier absorbant.

Répondez à la question 37. א.

(4 points) 37. א. Recopiez les phrases (1)-(3) ci-dessous dans votre cahier.

Dans chacune des phrases de **votre cahier**, entourez la réponse qui convient, d'après la couleur des tranches qui sont devant vous, les informations des "À savoir 1", "À savoir 2" et les résultats que vous avez notés à l'article ח et à l'article ט.

- (1) Le pH de la solution de macération dans le verre א est : acide / basique.
- (2) La couleur des tranches après macération dans l'«eau expérimentale» (verre א) est : orange / rouge.
- (3) Le pH de la solution contenue **dans les tranches de pomme de terre** après macération dans le verre א est : acide / basique.

- א. Au moyen de la pincette, transférez délicatement 2 tranches de la zone א du papier absorbant vers le verre ב, contenant la solution d'ammoniaque.
- Notez l'heure : _____ puis attendez 3 minutes.
- ב. Après que se soient écoulées 3 minutes à partir de l'heure que vous avez notée à l'article א, retirez délicatement les tranches du verre ב en vous aidant de la pincette, puis déposez-les sur le papier absorbant à proximité de l'inscription "ב".
- Transférez les tranches de la zone humide à la zone sèche, qui ne comporte pas de restes de colorant, sur la partie ב du papier absorbant.
 - Déterminez **immédiatement** la couleur des tranches après leur macération dans la solution d'ammoniaque (verre ב) – rouge ou orange : _____ .
 - Essuyez l'extrémité de la pincette avec du papier absorbant.
- Attention** : si les tranches que vous avez retirées des deux verres sont de la même couleur – faites appel à l'examinateur.

Répondez aux questions 37.ב-38.

(5 points) 37. ב. Recopiez les phrases (1)-(4) ci-dessous dans votre cahier.

Dans chacune des phrases de **votre cahier**, entourez la réponse qui convient, d'après les informations des "À savoir 1", "À savoir 2" et les résultats que vous avez notés à l'article א et à l'article ב.

- (1) Le pH de la solution de macération dans le verre ב est : acide / basique.
- (2) La couleur des tranches après macération dans l'ammoniaque (verre ב) est : orange / rouge.
- (3) Le pH de la solution contenue **dans les cellules de pomme de terre** après macération dans le verre ב est : acide / basique.
- (4) L'ammoniaque a pénétré / n'a pas pénétré à l'intérieur des cellules de pommes de terre.

(4 points) 38. א. **Expliquez** comment vous avez vérifié si l'ammoniaque a pénétré à l'intérieur des cellules de pomme de terre.

(2 points) ב. La méthode que vous avez employée pour vérifier si l'ammoniaque avait pénétré à l'intérieur des cellules de pomme de terre est-elle une méthode quantitative ou qualitative ? Justifiez.

- Remettez à l'examinateur le récipient contenant la solution d'ammoniaque destinée à la partie א.
- Transférez dans le récipient à déchets le papier absorbant portant les inscriptions א, ב, les tranches qui sont restées dessus, et les verres א, ב ainsi que les solutions qu'ils contiennent.

Partie ב – Étude de la pénétration de différentes solutions basiques dans les cellules de tubercules de pomme de terre

- ג. Inscrivez les chiffres 1, 3, 5 sur trois petits verres (sur leur partie supérieure).
- יד. Vous disposez de trois éprouvettes, chacune d'elles contient une solution basique différente : soude (NaOH) ; "ammoniaque – partie ב"; potasse (KOH). Toutes ces solutions ont une concentration de **0,1 M**.
- Inscrivez "בסיס הנתרן" sur une pipette de 5 ml, et inscrivez "בסיס האשלגן" sur une autre pipette de 5 ml. Vous disposez également de la pipette "בסיס האמוניום" que vous avez marquée dans la partie א.
 - À l'aide des pipettes adéquates, transférez les solutions dans les verres. Procédez ainsi :
 - Transférez 5 ml de la solution de soude dans le verre **1**.
 - Transférez 5 ml de la solution d'ammoniaque dans le verre **3**.
 - Transférez 5 ml de la solution de potasse dans le verre **5**.
- טו. Inscrivez les chiffres 2, 4, 6 sur trois petits verres (sur leur partie supérieure). Vous disposez de pipettes de 1 ml. Inscrivez "בסיס הנתרן" sur une pipette, inscrivez "בסיס האמוניום" sur une autre pipette et inscrivez "בסיס האשלגן" sur une troisième. Vous disposez également de la pipette "מים" que vous avez marquée dans la partie א.
- À l'aide des pipettes adéquates, transférez de l'«eau expérimentale» et une solution basique dans chacun des verres, tel que cela est détaillé dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1

Verre	Volume d'«eau expérimentale» (ml)	Volume de solution de soude à 0,1 M (ml)	Volume de solution d'ammoniaque à 0,1 M (ml)	Volume de solution de potasse à 0,1 M (ml)	Concentration finale de la solution basique (M)
2	4,5	0,5	----	----	
4	4,5	----	0,5	----	
6	4,5	----	----	0,5	

- טז. Calculez les concentrations des solutions basiques que vous avez préparées dans les verres 2, 4, 6 (article טו), puis inscrivez les résultats des calculs dans les emplacements qui conviennent du tableau 1.
- יז. Au moyen de la pipette "אדום ניטרלי" dont vous disposez, ajoutez 2,5 ml de solution de rouge neutre dans chacun des verres 1-6.
- Agitez délicatement chacun des verres afin de mélanger les liquides qu'ils contiennent.
- יח. Transférez 3 tranches de pomme de terre que vous avez préparées à l'article ג du papier absorbant vers chacune des solutions de macération des verres 1-6.
- Notez l'heure : _____, puis attendez 10 minutes.
 - Pendant ce temps, répondez à la question **39.א**, puis effectuez l'article יט.
- Les résultats de l'expérience ne seront pas altérés si la macération se prolonge plus de 10 minutes.

Répondez à la question **39. א.**

(6 points) **39. א.** Tracez **dans votre cahier** un tableau 2 dans lequel vous résumerez le protocole expérimental que vous avez réalisé dans la partie ב (sur les solutions 1-6). Dans ce tableau, incluez **également** quatre colonnes vides.

Attention : afin que le tableau soit espacé et clair, vous pourrez le tracer en largeur de page.

- יט. Vous disposez de 3 papiers absorbants. Pliez chacun d'eux en deux puis déposez-les l'un à côté de l'autre sur votre table. Tracez une ligne au milieu de chacun d'eux (voir figure 3).
- Sur un des papiers absorbants, inscrivez "1" dans la partie supérieure, et "2" sous la ligne. Sur un autre papier absorbant, inscrivez de la même manière "3", "4" et sur un troisième inscrivez "5", "6".
- כ. Au terme de 10 minutes à partir de l'heure que vous avez inscrite à l'article יח, et en utilisant la pincette : retirez délicatement toutes les tranches de la solution de macération contenue dans le verre 1, puis déposez-les sur le papier absorbant à proximité de l'inscription 1.
- Transférez les tranches de la zone humide à la zone sèche, qui ne comporte pas de reste de colorant, sur la partie 1 du papier absorbant.
 - Déterminez **immédiatement** la couleur des tranches de la solution de macération contenue dans le verre 1 – rouge ou orange : _____.
- Attention : si les trois tranches qui ont macéré dans la même solution ne sont pas de la même couleur, notez la couleur de deux des tranches dont la couleur est similaire.
- Essuyez l'extrémité de la pincette avec du papier absorbant.
- כא. Répétez les instructions de l'article כ avec les tranches des verres 2-6, et avec les parties correspondantes des papiers absorbants.
- Déterminez **immédiatement** la couleur des tranches retirées des solutions de macération contenues dans chacun des verres – rouge ou orange.
Verre 2 : _____
Verre 3 : _____ Verre 4 : _____
Verre 5 : _____ Verre 6 : _____

Répondez aux questions **39.ב-45.**

- (6 points) **39. ב. (1)** Inscrivez dans une colonne vide du tableau 2 **de votre cahier**, les couleurs des solutions de macération dans les verres 1-6.
- (2)** D'après la couleur de la solution dans chacun des verres 1-6, déterminez si le pH de la solution de macération est acide ou basique. Inscrivez vos réponses aux emplacements qui conviennent d'une colonne vide supplémentaire du tableau 2 de **votre cahier**.
- (4 points) **40. א.** Inscrivez dans une colonne vide du tableau 2 **de votre cahier** ces résultats : les couleurs des tranches qui ont macéré dans chacune des solutions 1-6 (articles כ, כא).
- (4 points) **ב.** D'après les résultats que vous avez inscrits à l'article א, déterminez si le pH des cellules des pommes de terre qui ont macéré dans les verres 1-6 est acide ou basique. Inscrivez vos réponses aux emplacements qui conviennent d'une colonne vide supplémentaire du tableau 2 de **votre cahier**.

- (5 points) 41. א. Quelles sont les variables indépendantes dans l'expérience que vous avez effectuée ?
- (5 points) א. Donnez un titre aux colonnes du tableau, et un titre adéquat à tout le tableau.
- (4 points) 42. א. D'après les résultats de l'expérience effectuée sur les tranches qui ont macéré dans les verres 2, 4, 6, déterminez pour chacun des types de bases s'il **a pénétré** ou **n'a pas pénétré** à l'intérieur des cellules de pomme de terre.
Donnez les résultats qui confirment vos réponses.
- (4 points) א. D'après les résultats de l'expérience effectuée sur les tranches qui ont macéré dans les verres 4 et 6, est-il juste de conclure que le résultat des tranches qui ont macéré dans le verre 4 est influencé par le type de solution basique et n'est pas influencé par la concentration de la solution basique ? Justifiez.
- (4 points) 43. א. D'après les résultats de l'expérience effectuée sur les tranches qui ont macéré dans les verres 1 et 2, que pouvez-vous conclure concernant l'influence de la concentration de la solution basique sur la pénétration de cette base à l'intérieur des cellules de pomme de terre ? Indiquez quels résultats confirment votre conclusion.
- (4 points) א. Proposez une explication possible à l'influence de la concentration de la solution basique sur la pénétration de cette base dans les cellules de pomme de terre.
- (4 points) 44. א. Expliquez comment la température de la solution de macération est susceptible d'influencer la pénétration de cette base dans les cellules de pomme de terre.
- (2 points) א. Dans le protocole expérimental que vous avez réalisé dans la partie ב, la température des solutions de macération est :
- une variable dépendante
 - un paramètre constant
 - une méthode de mesure de la variable dépendante
 - un contrôle
- Écrivez la réponse correcte dans **votre cahier**.
45. Des élèves ont réalisé une expérience comme celle que vous avez réalisée dans la partie א. Ils ont constaté que la couleur des tranches qui ont macéré dans le verre א (ammoniaque) et retirées vers le papier absorbant, a changé après un certain temps et est devenue similaire à celle des tranches qui ont macéré dans le verre א.
- L'explication que les élèves ont proposée était que la couleur a changé suite au processus de respiration se produisant dans les cellules de pomme de terre.
- (5 points) א. Expliquez de quelle manière le processus de respiration peut influencer le changement de couleur des cellules de pomme de terre.
- (3 points) א. Voici des indices i-ii permettant de vérifier si un processus de respiration se produit dans les cellules de pomme de terre contenues dans la solution de macération.
- La quantité d'oxygène dans la solution au terme de l'expérience
 - La température de la solution au terme de l'expérience
- Choisissez un des indices, puis indiquez quel résultat, **élévation** de cet indice ou **baisse** de cet indice, témoignera de l'existence d'un processus de respiration dans les cellules de pomme de terre. Justifiez votre réponse.

Partie 1 – Analyse de résultats d'étude : influence du pH d'une solution extérieure sur le pH de cellules végétales

Des chercheurs ont voulu étudier l'influence du pH d'une solution extérieure sur le pH du cytoplasme de cellules végétales. Lors de précédentes expériences, il a été constaté que le pH dans le cytoplasme des cellules de feuilles de platane est maintenu dans un intervalle de 7,4-7,5.

Les chercheurs ont prélevé des cellules de feuilles de platane, puis les ont cultivées dans une solution dans des conditions optimales. Cette solution contenait de l'oxygène dissout ainsi que d'autres substances essentielles à la subsistance des cellules, et le pH de la solution était de 6,5 .

Au bout de quelques heures, les chercheurs ont réparti la solution et les cellules qu'elle contenait dans 7 récipients. Dans chaque récipient, ils ont créé une solution de culture à un pH différent, qu'ils ont maintenu constant au cours de l'expérience.

Au terme de 4 heures, les chercheurs ont mesuré le pH dans le cytoplasme des cellules contenues dans chacun des récipients.

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

Tableau 3

pH de la solution de culture	pH dans le cytoplasme au terme de 4 heures
3,5	6,5
4,0	7,0
4,5	7,5
6,0	7,5
7,5	7,5
8,0	8,0
9,5	8,5

Répondez aux questions **46-48**.

(3 points) **46. א.** Quel type de représentation graphique convient le mieux afin de décrire les résultats figurant dans le tableau 3 – une courbe continue ou un diagramme à bâtons ?

Justifiez votre réponse.

(6 points) **47. ב.** Dans le cahier d'examen, tracez la représentation graphique que vous avez choisie à l'article א et représentez-y les résultats de l'expérience du tableau 3.

(4 points) 47. א. Dans des conditions idéales, le pH constant dans le cytoplasme de cellules de platane est de 7,4-7,5 .

D'après les résultats, déterminez à quels pH **de la solution de culture**, le pH dans le cytoplasme est supérieur à 7,5 , et à quels pH **de la solution de culture**, le pH dans le cytoplasme est inférieur à 7,4 .

(5 points) א. Expliquez l'importance que revêt le maintien d'un pH constant dans le cytoplasme.

(4 points) 48. א. Au cours de l'expérience décrite dans la partie א, les chercheurs ont également mesuré la vitesse de consommation de l'oxygène dans les cellules.

Lors de la durée étudiée, le nombre de cellules n'a pas augmenté.

Les résultats sont partiellement représentés dans le tableau 4 ci-dessous.

Proposez une explication possible à la différence entre la consommation d'oxygène entre le traitement 1 et le traitement 2.

Tableau 4

	Traitement	Résultats	
	pH de la solution de culture*	pH dans le cytoplasme*	Vitesse de consommation de l'oxygène (micromole/minute/gramme de feuille)
1	4,5	7,5	0,50
2	7,5	7,5	0,30

*Les valeurs proviennent du tableau 3 .

(3 points) א. Les agriculteurs ajoutent au sol de faibles concentrations de composés d'ammoniaque (NH_4OH) comportant l'élément azote (N), car des chercheurs ont découvert qu'un manque de composés azotés dans le sol entraîne un ralentissement de la vitesse de croissance des plantes. Proposez une explication à la découverte de ces chercheurs.

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

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

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

Problème 5

בעיה 5

רשום את מספר תעודת הזהות שלך כאן:
Inscrivez votre numéro d'identité ici :

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

Instructions au candidat :

הוראות לנבחן:

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. חומר עזר מותר בשימוש:
(1) מחשבון.
(2) מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.
- ג. הוראות מיוחדות:
(1) קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדיך.
(2) רשום בעט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטטים).
(3) בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, 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 d'agir.
(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.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

Bonne chance!

בהצלחה!

Problème 5

Dans ce problème, vous étudierez l'influence de différentes solutions basiques sur le pH de cellules végétales.

Les questions de ce questionnaire sont numérotées **de 49 à 60**. Le nombre de points attribués à chaque question figure à la gauche de celle-ci.

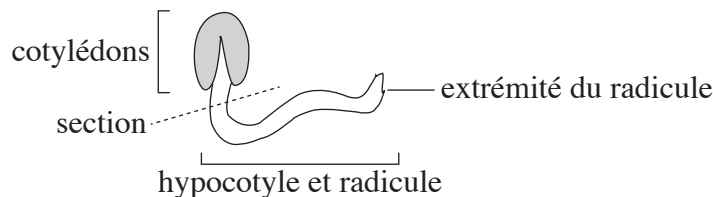
Répondez à toutes les questions dans le cahier.

Partie α – Présentation d'une méthode de mesure du pH dans les cellules d'une radicule de germe de haricot mungo

I. Préparation de radicules

- א. Sur votre table se trouve une assiette "נבטים" contenant des germes de haricots mungo. Vous devez séparer les radicules des autres parties du germe (voir figure 1), afin d'obtenir 23 radicules de longueur similaire. Procédez ainsi :
- ב. Choisissez 23 germes avec des radicules de longueur similaire, puis déposez-les sur l'assiette garnie de papier absorbant humide, sur laquelle est inscrit "שורשונים".
- ג. Sectionnez les cotylédons de tous les germes contenus dans l'assiette "שורשונים" (voir figure 1), puis jetez les cotylédons dans le récipient à déchets.

Figure 1 : germe de haricot mungo



Attention : ce qu'il reste du germe (l'hypocotyle et la radicule) sera appelé "radicule" lors de l'expérience.

Vous transférerez plus tard ces radicules dans des solutions de macération.

- Transférez l'assiette "נבטים" ainsi que les germes qu'elle contient dans le récipient à déchets.

II. Présentation des propriétés de l'indicateur ; Présentation d'une méthode de mesure de la pénétration de substances dans la cellule

Vous disposez d'un récipient contenant une solution d'ammoniaque (NH_4OH), d'un récipient contenant une solution de «rouge neutre» et d'un récipient contenant de l'«eau expérimentale» – une eau dont le pH a été adapté à l'expérience.

À savoir 1 : la solution de rouge neutre sert d'indicateur pour les acides et les bases :
la solution est de couleur rouge en milieu acide, et orange en milieu basique.

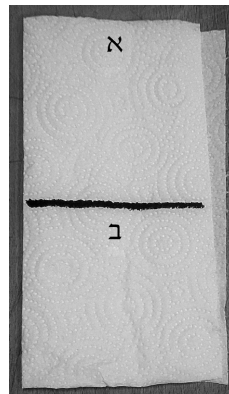
- ד. Inscrivez "מים לניסוי" sur une éprouvette, et "בסיס" sur une autre.
- Inscrivez "מים" sur une pipette de 5 ml, puis utilisez-la pour transférer 5 ml d'«eau expérimentale» dans l'éprouvette "מים לניסוי".
 - Inscrivez "בסיס האמוניום" sur une pipette de 10 ml, puis utilisez-la pour transférer 5 ml d'ammoniaque dans l'éprouvette "בסיס".
- ה. Vous disposez d'une pipette "אדום ניטרלי לחלק א" sur laquelle un trait blanc indique un volume de 2,5 ml.
- À l'aide de cette pipette, ajoutez 2,5 ml de solution de rouge neutre dans chacune des éprouvettes "מים לניסוי" et "בסיס".
- Bouchez les éprouvettes puis agitez-les délicatement afin de mélanger les liquides.
 - Observez la couleur prise par la solution dans les éprouvettes. Déterminez la couleur de la solution dans chacune des éprouvettes – rouge ou orange.
- Couleur de la solution dans l'éprouvette "מים לניסוי" : _____, couleur de la solution dans l'éprouvette "בסיס" : _____.
- ו. Vous disposez de petits verres. Inscrivez "א" sur la partie supérieure d'un petit verre, puis préparez-y une solution de macération en procédant ainsi :
- Au moyen de la pipette "מים", transférez 5 ml d'«eau expérimentale» dans le verre א .
- À l'aide de la pipette "אדום ניטרלי לחלק א", transférez 2,5 ml de la solution de rouge neutre dans le verre א . Agitez délicatement le verre afin de mélanger les liquides.
 - Notez la couleur de la solution de macération dans le verre א : _____ .

- ז. Introduisez 4 radicules (de l'assiette "שורשונים") dans la solution de macération du verre א.
- Assurez-vous que les radicules sont recouvertes par la solution. Si cela est nécessaire, aidez-vous de la pincette pour enfoncer les radicules dans la solution.
- Essuyez l'extrémité de la pincette avec du papier absorbant.
 - Notez l'heure : _____, puis attendez 5 minutes. Pendant ce temps, effectuez les articles ח, ט.
- Les résultats de l'expérience ne seront pas altérés si la macération se prolonge au-delà de 5 minutes.

À savoir 2 : l'indicateur rouge neutre traverse la membrane des cellules vivantes, et ne nuit pas aux processus cellulaires.

- ח. Inscrivez "ב" sur un petit verre.
- À l'aide de la pipette "בסיס האמוניום", transférez 5 ml de la solution d'ammoniaque dans le verre ב.
- ט. Pliez le papier absorbant en deux afin d'obtenir une double couche.
- Au moyen d'un feutre à verre, tracez une ligne au milieu du papier absorbant plié. Inscrivez "א" sur la partie supérieure du papier absorbant, puis inscrivez "ב" au-dessous de la ligne (voir figure 2).

Figure 2 : marquage sur le papier absorbant plié



- י. Après que se soient écoulées 5 minutes à partir de l'heure que vous avez notée à l'article ז, et en vous aidant de la pincette : retirez délicatement toutes les radicules du verre א, puis déposez-les sur le papier absorbant à proximité de l'inscription "א".
- Transférez les radicules de la zone humide à la zone sèche, qui ne comporte pas de restes de colorant, sur la partie א du papier absorbant.
 - Essuyez l'extrémité de la pincette avec du papier absorbant.

Répondez à la question **49. א.**

(4 points) **49. א.** Recopiez les phrases **(1)-(3)** ci-dessous dans votre cahier.

Dans chacune des phrases de **votre cahier**, entourez la réponse qui convient, d'après la couleur **des extrémités** des racines qui sont devant vous (voir figure 1), les informations des "À savoir 1", "À savoir 2" et les résultats que vous avez notés à l'article א et à l'article י.

(1) Le pH de la solution de macération dans le verre א est : acide / basique.

(2) La couleur des extrémités des racines après macération dans l'«eau expérimentale» (verre א) est : rouge / orange.

(3) Le pH de la solution contenue **dans les cellules aux extrémités des racines** après macération dans le verre א est : acide / basique.

אי. Au moyen de la pincette, transférez délicatement 2 racines de la zone א du papier absorbant vers le verre ב, contenant la solution d'ammoniaque.

– Notez l'heure : _____, puis attendez 3 minutes.

יב. Après que se soient écoulées 3 minutes à partir de l'heure que vous avez notée à l'article אי, retirez délicatement les racines du verre ב en vous aidant de la pincette, puis déposez-les sur le papier absorbant à proximité de l'inscription "ב".

– Transférez les racines de la zone humide à la zone sèche, qui ne comporte pas de restes de colorant, sur la partie ב du papier absorbant.

– Déterminez **immédiatement** la couleur des extrémités des racines après leur macération dans la solution d'ammoniaque (verre ב) – rouge ou orange : _____.

– Essuyez l'extrémité de la pincette avec du papier absorbant.

Attention : si les extrémités des racines que vous avez retirées des deux verres sont de la même couleur – faites appel à l'examineur.

Répondez aux questions **49.ב-50.**

(5 points) **49. ב.** Recopiez les phrases **(1)-(4)** ci-dessous dans votre cahier.

Dans chacune des phrases de **votre cahier**, entourez la réponse qui convient, d'après les informations des "À savoir 1", "À savoir 2" et les résultats que vous avez notés à l'article א et à l'article יב.

(1) Le pH de la solution de macération dans le verre ב est : acide / basique.

(2) La couleur des racines après macération dans l'«eau expérimentale» (verre ב) est : orange / rouge.

(3) Le pH de la solution contenue **dans les cellules aux extrémités des racines** après macération dans le verre ב est : acide / basique.

(4) L'ammoniaque a pénétré / n'a pas pénétré à l'intérieur des cellules aux extrémités des racines.

(4 points) **50. א.** **Expliquez** comment vous avez vérifié si l'ammoniaque a pénétré à l'intérieur des cellules de racines.

(2 points) **ב.** La méthode que vous avez employée pour vérifier si l'ammoniaque avait pénétré à l'intérieur des cellules aux extrémités des racines est-elle une méthode quantitative ou qualitative ? Justifiez.

– Transférez dans le récipient à déchets le papier absorbant portant les inscriptions א, ב, les racines qui sont restées dessus, la pipette "אדום ניטרלי לחלק א" et les verres א, ב ainsi que les solutions qu'ils contiennent.

Partie ב – Étude de l'influence d'un traitement préalable des racines dans une solution d'éthanol sur la pénétration de différentes solutions basiques dans les cellules de la racine

יג. Vous disposez d'un récipient couvert contenant une solution d'éthanol.

À savoir 3 : L'éthanol (alcool) est une substance qui dissout les graisses.

- À l'aide de la pincette, transférez 10 racines de l'assiette "שורשונים" vers le récipient contenant la solution d'éthanol. Assurez-vous que les racines sont recouvertes par la solution. Si cela est nécessaire, aidez-vous de la pincette pour enfoncer les racines dans la solution.
 - Recouvrez le récipient avec le couvercle.
 - Notez l'heure : _____, puis attendez 10 minutes.
 - Pendant ce temps, effectuez les articles טז-יד.
- Les résultats de l'expérience ne seront pas altérés si la macération se prolonge au-delà de 10 minutes.
- יד. Inscrivez les chiffres de 1 à 6 sur 6 petits verres (sur leur partie supérieure).
- Inscrivez "בסיס האשלגן" sur une pipette, et inscrivez "בסיס הנתרן" sur une autre pipette.
- Vous disposez également de la pipette "בסיס האמוניום" que vous avez marquée dans la partie א.
- טו. Vous disposez de trois récipients, chacun d'eux contient une solution basique différente : potasse (KOH) ; ammoniacque ; soude (NaOH). Toutes ces solutions ont une concentration de **0,01 M**. À l'aide des pipettes adéquates, transférez les solutions dans les verres. Procédez ainsi :
- Transférez 7 ml de la solution de potasse dans les verres **1, 2**.
 - Transférez 7 ml de la solution d'ammoniacque dans les verres **3, 4**.
 - Transférez 7 ml de la solution de soude dans les verres **5, 6**.
- טז. Vous disposez de la pipette "אדום ניטרלי לחלק ב'" comportant un trait blanc indiquant un volume de 3 ml. Au moyen de cette pipette, aspirez la solution de rouge neutre jusqu'au trait, puis ajoutez cette solution au verre 1.
- De la même manière, ajoutez 3 ml de solution de rouge neutre à chacun des verres 2-6.
 - Agitez délicatement chacun des verres afin de mélanger les liquides qu'ils contiennent.
- יז. Après que 10 minutes se soient écoulées depuis l'heure que vous avez notées à l'article יג, aidez-vous de la pincette pour retirer les racines de l'éthanol. Déposez-les sur du papier absorbant sec puis épongez délicatement les restes de liquide qui s'y trouvent.
- Essuyez l'extrémité de la pincette avec du papier absorbant.
 - Recouvrez le récipient contenant l'éthanol puis remettez-le à l'examineur.
- יח. Transférez 3 racines qui ont macéré dans la solution d'éthanol dans chacun des verres **1, 3, 5**.
- Transférez 3 racines qui **n'ont pas** macéré dans la solution d'éthanol (parmi ceux qui sont restés dans l'assiette "שורשונים") dans chacun des verres **2, 4, 6**.
 - Assurez-vous que les racines sont recouvertes par la solution. Si cela est nécessaire, aidez-vous de la pincette pour enfoncer les racines dans la solution. Essuyez la pincette après chaque trempage dans le verre.
 - Notez l'heure : _____, puis attendez 10 minutes.
 - Pendant ce temps, répondez à la question **51.א**, puis effectuez l'article יט.
- Les résultats de l'expérience ne seront pas altérés si la macération se prolonge plus de 10 minutes.

Répondez à la question **51. א.**

- (4 points) **51. א.** Tracez **dans votre cahier** un tableau 1 dans lequel vous résumerez le protocole expérimental que vous avez réalisé dans la partie ב (sur les solutions 1-6). Dans ce tableau, incluez **également** quatre colonnes vides.
- Attention : afin que le tableau soit espacé et clair, vous pourrez le tracer en largeur de page.
- י. Vous disposez de 3 papiers absorbants. Pliez chacun d'eux en deux puis déposez-les l'un à côté de l'autre sur votre table. Tracez une ligne au milieu de chacun d'eux (voir figure 2).
- Sur un des papiers absorbants, inscrivez "1" dans la partie supérieure, et "2" sous la ligne. Sur un autre papier absorbant, inscrivez de la même manière "3", "4" et sur un troisième inscrivez "5", "6".
- כ. Au terme de 10 minutes à partir de l'heure que vous avez inscrite à l'article יא, et en utilisant la pincette : retirez délicatement toutes les racines de la solution de macération contenue dans le verre 1, puis déposez-les sur le papier absorbant à proximité de l'inscription 1.
- Transférez les racines de la zone humide à la zone sèche, qui ne comporte pas de restes de colorant, sur la partie 1 du papier absorbant.
 - Déterminez **immédiatement** la couleur des extrémités des racines de la solution de macération contenue dans le verre 1 – rouge ou orange : _____ .
- Attention : si les extrémités des trois racines qui ont macéré dans la même solution ne sont pas de la même couleur, notez la couleur des extrémités de deux des racines dont la couleur est similaire.
- Essuyez l'extrémité de la pincette avec du papier absorbant.
- כא. Répétez les instructions de l'article כ avec les racines des verres 2-6, et avec les parties correspondantes des papiers absorbants.
- Déterminez **immédiatement** la couleur des extrémités des racines retirées des solutions de macération contenues dans chacun des verres – rouge ou orange.
- Verre 2 : _____
- Verre 3 : _____ Verre 4 : _____
- Verre 5 : _____ Verre 6 : _____

Répondez aux questions **51.ב-57.**

- (6 points) **51. ב. (1)** Inscrivez dans une colonne vide du tableau 1 **de votre cahier**, les couleurs des solutions de macération dans les verres 1-6.
- (2)** D'après la couleur de la solution dans chacun des verres 1-6, déterminez si le pH de la solution de macération est acide ou basique. Inscrivez vos réponses aux emplacements qui conviennent d'une colonne vide supplémentaire du tableau 1 de **votre cahier**.
- (4 points) **52. א.** Inscrivez dans une colonne vide du tableau 1 **de votre cahier** ces résultats : la couleur des extrémités des racines qui ont macéré dans chacune des solutions 1-6 (articles כ, כא).
- (4 points) **ב.** D'après les résultats que vous avez inscrits à l'article א, déterminez si le pH des cellules des extrémités des racines qui ont macéré dans les verres 1-6 à la fin de l'expérience, est acide ou basique. Inscrivez vos réponses aux emplacements qui conviennent d'une colonne vide du tableau 1 de **votre cahier**.

- (5 points) **53. א.** Quelles sont les variables indépendantes dans l'expérience que vous avez effectuée ?
- (5 points) **א.** Donnez des titres aux colonnes du tableau, et un titre adéquat à l'ensemble du tableau.
- (4 points) **54. א.** D'après les résultats de l'expérience effectuée sur les racines qui ont macéré dans les verres 2, 4, 6, déterminez pour chacun des types de bases s'il **a pénétré ou n'a pas pénétré** à l'intérieur des cellules aux extrémités des racines.
Indiquez quels résultats confirment vos réponses.
- (4 points) **א.** D'après les résultats de l'expérience effectuée sur les racines qui ont macéré dans les verres 1 et 2, est-il juste de conclure que le résultat obtenu dans les racines qui ont macéré dans le verre 1 est influencé par l'éthanol et n'est pas influencé par le type de base ? Justifiez.
- (4 points) **55. א.** D'après les résultats de l'expérience effectuée sur les racines qui ont macéré dans les verres 1, 3, 5, que pouvez-vous conclure concernant l'influence de la macération dans l'éthanol sur la pénétration de ces bases à l'intérieur des cellules aux extrémités des racines ? Indiquez quels résultats confirment votre conclusion.
- (4 points) **א.** En vous aidant du "À savoir 3", proposez une explication possible à l'influence de la macération préalable dans l'éthanol sur la pénétration de ces bases à l'intérieur des cellules aux extrémités des racines.
- (2 points) **56. א.** Calculez la concentration finale de chacune des solutions basiques, contenues dans les verres 1-6, que vous avez préparées (article טו, טז).
Attention : le volume final de chacune des solutions est de 10 ml.
- (4 points) **א.** Expliquez comment la température de la solution de macération est susceptible d'influencer la pénétration de cette base dans les cellules des racines.
- (2 points) **א.** Dans le protocole expérimental que vous avez réalisé dans la partie ב, la température des solutions de macération est :
- un contrôle
 - une variable dépendante
 - une méthode de mesure de la variable dépendante
 - un paramètre constant
- Écrivez la réponse correcte dans **votre cahier**.

57. Des élèves ont réalisé une expérience comme celle que vous avez réalisée dans la partie א. Ils ont constaté que la couleur des extrémités des racines qui ont macéré dans le verre ב (ammoniaque) et qui ont été retirées vers le papier absorbant, a changé après un certain temps et est devenue similaire à celle des extrémités des racines qui ont macéré dans le verre א. L'explication que les élèves ont proposée était que la couleur a changé suite au processus de respiration se produisant dans les cellules des racines.

(5 points) א. Expliquez de quelle manière le processus de respiration peut influencer le changement de couleur des cellules des racines.

(3 points) ב. Voici des indices i-ii permettant de mesurer si un processus de respiration se produit dans les cellules des racines contenues dans la solution de macération.

i La quantité d'oxygène dans la solution au terme de l'expérience.

ii La température de la solution au terme de l'expérience.

Choisissez un des indices, puis indiquez quel résultat, **élévation** de cet indice ou **baisse** de cet indice, témoignera de l'existence d'un processus de respiration dans les cellules des racines. Justifiez votre réponse.

Partie ג – Analyse de résultats d'étude : influence du pH de la solution extérieure sur le pH dans des cellules végétales

Des chercheurs ont voulu étudier l'influence du pH d'une solution extérieure sur le pH du cytoplasme de cellules végétales. Lors de précédentes expériences, il a été constaté que le pH dans le cytoplasme des cellules de feuilles de platane est maintenu dans un intervalle de 7,4-7,5.

Les chercheurs ont prélevé des cellules de feuilles de platane, puis les ont cultivées dans une solution dans des conditions optimales. Cette solution contenait de l'oxygène dissout ainsi que d'autres substances essentielles à la subsistance des cellules, et le pH de la solution était de 6,5 .

Au bout de quelques heures, les chercheurs ont réparti la solution et les cellules qu'elle contenait dans 7 récipients. Dans chaque récipient, ils ont créé une solution de culture à un pH différent, qu'ils ont maintenu constant au cours de l'expérience.

Au terme de 4 heures, les chercheurs ont mesuré le pH dans le cytoplasme des cellules contenues dans chacun des récipients.

Les résultats de l'expérience figurent dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2

pH de la solution de culture	pH dans le cytoplasme au terme de 4 heures
3,5	6,5
4,0	7,0
4,5	7,5
6,0	7,5
7,5	7,5
8,0	8,0
9,5	8,5

Répondez aux questions **58-60**.

- (3 points) **58. א.** Quel type de représentation graphique convient le mieux afin de décrire les résultats figurant dans le tableau 2 – une courbe continue ou un diagramme à bâtons ? Justifiez votre réponse.
- (6 points) **א.** Dans le cahier d'examen, tracez la représentation graphique que vous avez choisie à l'article א et représentez-y les résultats de l'expérience du tableau 2.
- (4 points) **59. א.** Dans des conditions idéales, le pH constant dans le cytoplasme de cellules de feuilles de platane est de 7,4-7,5 . D'après les résultats, déterminez à quels pH de la solution de culture, le pH dans le cytoplasme est supérieur à 7,5 , et à quels pH de la solution de culture, le pH dans le cytoplasme est inférieur à 7,4 .
- (5 points) **א.** Expliquez l'importance que revêt le maintien d'un pH constant dans le cytoplasme.
- (4 points) **60. א.** Au cours de l'expérience décrite dans la partie א, les chercheurs ont également mesuré la vitesse de consommation de l'oxygène dans les cellules. Lors de la durée étudiée, le nombre de cellules n'a pas augmenté. Les résultats sont partiellement représentés dans le tableau 3 ci-dessous. Proposez une explication possible à la différence entre la consommation d'oxygène entre le traitement 1 et le traitement 2.

Tableau 3

	Traitement	Résultats	
	pH de la solution de culture*	pH dans le cytoplasme*	Vitesse de consommation de l'oxygène (micromole/minute/gramme de feuille)
1	4,5	7,5	0,50
2	7,5	7,5	0,30

*Les valeurs proviennent du tableau 2 .

- (3 points) **א.** Les agriculteurs ajoutent au sol de faibles concentrations de composés d'ammoniaque (NH_4OH) comportant l'élément azote (N), car des chercheurs ont découvert qu'un manque de composés azotés dans le sol entraîne un ralentissement de la vitesse de croissance des plantes. Proposez une explication à la découverte de ces chercheurs.

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

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

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

Problème 6

בעיה 6

רשום את מספר תעודת הזהות שלך כאן:
Inscrivez votre numéro d'identité ici :

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

Instructions au candidat :

הוראות לנבחן:

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. חומר עזר מותר בשימוש:
(1) מחשבון.
(2) מילון עברי-לועזי / לועזי-עברי.
- ג. הוראות מיוחדות:
(1) קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדיך.
(2) רשום בעט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטטים).
(3) בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, 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 d'agir.
(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.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

Bonne chance!

בהצלחה!

Problème 6

Dans ce problème, vous étudierez l'influence de différentes solutions basiques sur le pH de cellules végétales.

Les questions de ce questionnaire sont numérotées **de 61 à 72**. Le nombre de points attribués à chaque question figure à la gauche de celle-ci.

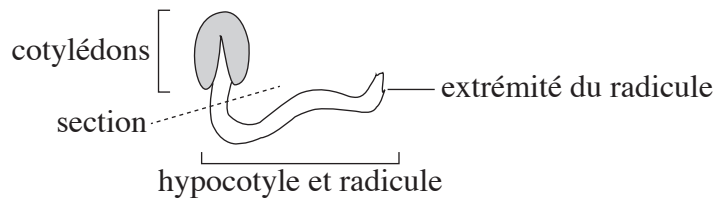
Répondez à toutes les questions dans le cahier.

Partie α – Présentation d'une méthode de mesure du pH dans les cellules d'une racine de germe de haricot mungo

I. Préparation de racines

- א. Sur votre table se trouve une assiette "נבטים" contenant des germes de haricots mungo. Vous devez séparer les racines des autres parties du germe (voir figure 1), afin d'obtenir 22 racines de longueur similaire. Procédez ainsi :
- ב. Choisissez 22 germes avec des racines de longueur similaire, puis déposez-les sur l'assiette garnie de papier absorbant humide, sur laquelle est inscrit "שורשונים".
- ג. Sectionnez les cotylédons de tous les germes contenus dans l'assiette "שורשונים" (voir figure 1), puis jetez les cotylédons dans le récipient à déchets.

Figure 1 : germe de haricot mungo



Attention : ce qu'il reste du germe (l'hypocotyle et la racine) sera appelé "racine" lors de l'expérience.

Vous transférerez plus tard ces racines dans des solutions de macération.

- Transférez l'assiette "נבטים" ainsi que les germes qu'elle contient dans le récipient à déchets.

II. Présentation des propriétés de l'indicateur ; présentation d'une méthode de mesure de la pénétration de substances dans la cellule

Vous disposez d'un récipient contenant une solution d'ammoniaque (NH_4OH), d'un récipient contenant une solution de «rouge neutre» et d'un récipient contenant de l'«eau expérimentale» – une eau dont le pH a été adapté à l'expérience.

À savoir 1 : la solution de rouge neutre sert d'indicateur pour les acides et les bases :
la solution est de couleur rouge en milieu acide, et orange en milieu basique.

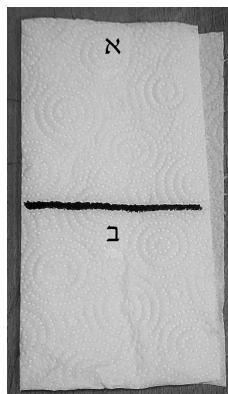
- ד. Inscrivez "מים לניסוי" sur une éprouvette, et "בסיס" sur une autre.
 - Inscrivez "מים" sur une pipette de 10 ml, puis utilisez-la pour transférer 5 ml d'«eau expérimentale» dans l'éprouvette "מים לניסוי".
 - Inscrivez "בסיס האמוניום" sur une pipette de 5 ml, puis utilisez-la pour transférer 5 ml d'ammoniaque dans l'éprouvette "בסיס".

- ה. Vous disposez d'une pipette "אדום ניטרלי" sur laquelle un trait blanc indique un volume de 2,5 ml et un trait blanc supplémentaire indique un volume de 5 ml. À l'aide de cette pipette, ajoutez 2,5 ml de solution de rouge neutre dans chacune des éprouvettes "מים לניסוי" et "בסיס".
- Bouchez les éprouvettes, puis agitez-les délicatement afin de mélanger les liquides.
 - Observez la couleur prise par les solutions dans les éprouvettes. Déterminez la couleur de la solution dans chacune des éprouvettes – rouge ou orange.
- Couleur de la solution dans l'éprouvette "מים לניסוי" : _____, couleur de la solution dans l'éprouvette "בסיס" : _____.
- ו. Vous disposez de petits verres. Inscrivez "א" sur la partie supérieure d'un petit verre, puis préparez-y une solution de macération en procédant ainsi :
- Au moyen de la pipette "מים", transférez 5 ml d'«eau expérimentale» dans le verre א .
- À l'aide de la pipette "אדום ניטרלי", transférez 2,5 ml de la solution de rouge neutre dans le verre א . Agitez délicatement le verre afin de mélanger les liquides.
 - Notez la couleur de la solution de macération dans le verre א : _____ .
- ז. Introduisez 4 radicules (de l'assiette "שורשונים") dans la solution de macération du verre א. Assurez-vous que les radicules sont recouvertes par la solution. Si cela est nécessaire, aidez-vous de la pincette pour enfoncer les radicules dans la solution.
- Essayez l'extrémité de la pincette avec du papier absorbant.
 - Notez l'heure : _____ , puis attendez 5 minutes. Pendant ce temps, effectuez les articles ה, ו . Les résultats de l'expérience ne seront pas altérés si la macération se prolonge au-delà de 5 minutes.

À savoir 2 : l'indicateur rouge neutre traverse la membrane des cellules vivantes, et ne nuit pas aux processus cellulaires.

- ח. Inscrivez "ב" sur un petit verre.
- À l'aide de la pipette "בסיס האמוניום", transférez 5 ml de la solution d'ammoniaque dans le verre ב.
- ט. Pliez le papier absorbant en deux afin d'obtenir une double couche.
- Au moyen d'un feutre à verre, tracez une ligne au milieu du papier absorbant plié. Inscrivez "א" sur la partie supérieure du papier absorbant, puis inscrivez "ב" au-dessous de la ligne (voir figure 2).

Figure 2 : marquage sur le papier absorbant plié



- י. Après que se soient écoulées 5 minutes à partir de l'heure que vous avez notée à l'article י, et en vous aidant de la pincette : retirez délicatement toutes les racines du verre א, puis déposez-les sur le papier absorbant à proximité de l'inscription "א".
- Transférez les racines de la zone humide à la zone sèche, qui ne comporte pas de restes de colorant, sur la partie א du papier absorbant.
 - Essuyez l'extrémité de la pincette avec du papier absorbant.

Répondez à la question **61. א.**

(4 points) **61. א.** Recopiez les phrases (1)-(3) ci-dessous dans votre cahier.

Dans chacune des phrases de **votre cahier**, entourez la réponse qui convient, d'après la couleur **des extrémités** des racines qui sont devant vous (voir figure 1), les informations des "À savoir 1", "À savoir 2" et les résultats que vous avez notés à l'article ה et à l'article י.

- (1) Le pH de la solution de macération dans le verre א est : acide / basique.
- (2) La couleur des extrémités des racines après macération dans l'«eau expérimentale» (verre א) est : rouge / orange .
- (3) Le pH de la solution contenue **dans les cellules aux extrémités des racines** après macération dans le verre א est : acide / basique.

- א. Au moyen de la pincette, transférez délicatement 2 racines de la zone א du papier absorbant vers le verre ב, contenant la solution d'ammoniaque.
- Notez l'heure : _____, puis attendez 3 minutes.
- ב. Après que se soient écoulées 3 minutes à partir de l'heure que vous avez notée à l'article א, retirez délicatement les racines du verre ב en vous aidant de la pincette, puis déposez-les sur le papier absorbant à proximité de l'inscription "ב".
- Transférez les racines de la zone humide à la zone sèche, qui ne comporte pas de restes de colorant, sur la partie ב du papier absorbant.
 - Déterminez **immédiatement** la couleur des extrémités des racines après leur macération dans la solution d'ammoniaque (verre ב) – rouge ou orange : _____ .
 - Essuyez l'extrémité de la pincette avec du papier absorbant.
- Attention : si les extrémités des racines que vous avez retirées des deux verres sont de la même couleur – faites appel à l'examineur.

Répondez aux questions **61. ב-62.**

(5 points) **61. ב.** Recopiez les phrases (1)-(4) ci-dessous dans votre cahier.

Dans chacune des phrases de **votre cahier**, entourez la réponse qui convient, d'après les informations des "À savoir 1", "À savoir 2" et les résultats que vous avez notés à l'article ה et à l'article י.

- (1) Le pH de la solution de macération dans le verre ב est : acide / basique.
- (2) La couleur des racines après macération dans l'ammoniaque (verre ב) est : orange / rouge.
- (3) Le pH de la solution contenue **dans les cellules aux extrémités des racines** après macération dans le verre ב est : acide / basique.
- (4) L'ammoniaque a pénétré / n'a pas pénétré à l'intérieur des cellules aux extrémités des racines.

(4 points) **62. א. Expliquez comment vous avez vérifié si l'ammoniaque a pénétré à l'intérieur des cellules de racicules.**

(2 points) **ב. La méthode que vous avez employée pour vérifier si l'ammoniaque avait pénétré à l'intérieur des cellules aux extrémités des racicules est-elle une méthode quantitative ou qualitative ? Justifiez.**

- Transférez dans le récipient à déchets le papier absorbant portant les inscriptions א, ב, les racicules qui sont restées dessus, et les verres א, ב ainsi que les solutions qu'ils contiennent.

Partie ב – Étude de la pénétration de solutions de soude à différentes concentrations dans les cellules de la racicule

א. Inscrivez les chiffres de 1 à 6 sur 6 petits verres (sur leur partie supérieure).

- Vous disposez d'un récipient contenant une solution de soude (NaOH) à une concentration de **0,1 M** ainsi que la pipette "מים" que vous avez marquée à la partie א.

Inscrivez "בסיס הנתרן" sur une pipette, puis transférez de l'«eau expérimentale» et de la solution de soude dans chacun des verres, tel que cela est détaillé dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1

Verre	Volume d'«eau expérimentale» (ml)	Volume de solution de soude à 0,1 M (ml)	Concentration finale de la solution de soude (M)
1	0	10	
2	2	8	
3	4	6	
4	6	4	
5	8	2	
6	9	1	

ד. Calculez les concentrations des solutions basiques que vous avez préparées dans les verres 1-6, puis inscrivez les résultats des calculs dans les emplacements qui conviennent du tableau 1.

ט. Au moyen de la pipette "אדום ניטרלי" dont vous disposez, aspirez la solution de rouge neutre jusqu'au trait indiquant 5 ml, puis ajoutez cette solution au verre 1.

- De la même manière, ajoutez 5 ml de solution de rouge neutre à chacun des verres 2-6.
- Agitez délicatement chacun des verres afin de mélanger les liquides qu'ils contiennent.

ט. Transférez 3 racicules de l'assiette "שורשונים" dans chacun des verres 1-6. Assurez-vous que les racicules sont recouvertes par la solution. Si cela est nécessaire, aidez-vous de la pincette pour enfoncer les racicules dans la solution. Essuyez la pincette après chaque trempage dans un verre.

- Notez l'heure : _____, puis attendez 10 minutes.
- Pendant ce temps, répondez à la question **63.א**, puis effectuez l'article יג.

Les résultats de l'expérience ne seront pas altérés si la macération se prolonge plus de 10 minutes.

Répondez à la question **63. א.**

(6 points) **63. א.** Tracez **dans votre cahier** un tableau 2 dans lequel vous résumerez le protocole expérimental que vous avez réalisé dans la partie ב (sur les solutions 1-6). Dans ce tableau, incluez **également** quatre colonnes vides.

Attention : afin que le tableau soit espacé et clair, vous pourrez le tracer en largeur de page.

- ו. Vous disposez de 3 papiers absorbants. Pliez chacun d'eux en deux puis déposez-les l'un à côté de l'autre sur votre table. Tracez une ligne au milieu de chacun d'eux (voir figure 2).
 - Sur un des papiers absorbants, inscrivez "1" dans la partie supérieure, et "2" sous la ligne. Sur un autre papier absorbant, inscrivez de la même manière "3", "4" et sur un troisième inscrivez "5", "6".
- ז. Au terme de 10 minutes à partir de l'heure que vous avez inscrite à l'article ט, et en utilisant la pincette : retirez délicatement toutes les racines de la solution de macération contenue dans le verre 1, puis déposez-les sur le papier absorbant à proximité de l'inscription 1.
 - Transférez les racines de la zone humide à la zone sèche, qui ne comporte pas de restes de colorant, sur la partie 1 du papier absorbant.
 - Déterminez **immédiatement** la couleur des extrémités des racines de la solution de macération contenue dans le verre 1 – rouge ou orange : _____ .

Attention : si les extrémités des trois racines qui ont macéré dans la même solution ne sont pas de la même couleur, notez la couleur des extrémités de deux des racines dont la couleur est similaire.

 - Essayez l'extrémité de la pincette avec du papier absorbant.
- ח. Répétez les instructions de l'article ז avec les racines des verres 2-6, et avec les parties correspondantes des papiers absorbants.
 - Déterminez **immédiatement** la couleur des extrémités des racines retirées des solutions de macération contenues dans chacun des verres – rouge ou orange.

Verre 2 : _____

Verre 3 : _____ Verre 4 : _____

Verre 5 : _____ Verre 6 : _____

Répondez aux questions **63.ב-69.**

- (6 points) **63. ב.** (1) Inscrivez dans une colonne vide du tableau 2 **de votre cahier**, les couleurs des solutions de macération dans les verres 1-6.
- (2) D'après la couleur de la solution dans chacun des verres 1-6, déterminez si le pH de la solution de macération est acide ou basique. Inscrivez vos réponses aux emplacements qui conviennent d'une colonne vide supplémentaire du tableau 2 de **votre cahier**.
- (4 points) **64. א.** Inscrivez dans une colonne vide du tableau 2 **de votre cahier** ces résultats : la couleur des extrémités des racines qui ont macéré dans chacune des solutions 1-6 (articles ז, ח).
- (4 points) **ב.** D'après les résultats que vous avez inscrits à l'article א, déterminez si le pH des cellules des extrémités des racines qui ont macéré dans les verres 1-6 au terme de l'expérience, est acide ou basique. Inscrivez vos réponses aux emplacements qui conviennent d'une colonne vide supplémentaire du tableau 2 de **votre cahier**.
- (5 points) **ג.** Donnez des titres aux colonnes du tableau, et un titre adéquat à l'ensemble du tableau.

- (4 points) **65. א.** D'après les résultats de l'expérience de la partie ב, déterminez à quelles concentrations des solutions de soude, la soude a pénétré à l'intérieur des cellules aux extrémités des racines. Indiquez quels résultats confirment vos réponses.
- (4 points) **ב.** Proposez une explication possible à l'influence de la concentration de la solution de soude sur la pénétration de cette base à l'intérieur des cellules aux extrémités des racines.
- (4 points) **66. א.** Comparez la pénétration de **l'ammoniaque** (verre ג de la partie א) dans les cellules aux extrémités des racines avec la pénétration de **la soude** (de la partie ב) dans ces cellules.
Quel verre parmi les verres 1-6 de la partie ב choisirez-vous pour cette comparaison ? Justifiez.
Attention : ne tenez pas compte du volume de la solution de rouge neutre que vous avez ajouté dans les verres.
- (4 points) **ב.** Que peut-on apprendre de cette comparaison concernant la pénétration de chacune de ces bases dans les cellules des racines ?
- (4 points) **67. א.** Expliquez comment la température de la solution de macération est susceptible d'influencer la pénétration de cette base dans les cellules des racines.
- (2 points) **ב.** Dans le protocole expérimental que vous avez réalisé dans la partie ב, la température des solutions de macération est :
- un paramètre constant
 - un contrôle
 - une variable dépendante
 - une méthode de mesure de la variable dépendante
- Écrivez la réponse correcte dans **votre cahier**.
- (5 points) **68.** Lors d'une expérience semblable à celle que vous avez réalisée dans la partie ב, des élèves ont étudié la pénétration de trois types de bases (soude, ammoniaque et potasse). Il ont préparé 6 solutions de chacune des bases, chacune à une concentration différente, puis ont étudié la pénétration de chacune de ces solutions dans les cellules des racines. Indiquez quelles sont les variables indépendantes de l'expérience de ces élèves.

69. Des élèves ont réalisé une expérience comme celle que vous avez réalisée dans la partie א. Ils ont constaté que la couleur des extrémités des racines qui ont macéré dans le verre ב (ammoniac) et qui ont été retirées vers le papier absorbant, a changé après un certain temps et est devenue similaire à celle des extrémités des racines qui ont macéré dans le verre א. L'explication que les élèves ont proposée était que la couleur a changé suite au processus de respiration se produisant dans les cellules des racines.

(5 points) **א.** Expliquez de quelle manière le processus de respiration peut influencer le changement de couleur des cellules des racines.

(3 points) **ב.** Voici des indices i-ii permettant de mesurer si un processus de respiration se produit dans les cellules des racines contenues dans la solution de macération.

i. La quantité d'oxygène dans la solution au terme de l'expérience.

ii. La température de la solution au terme de l'expérience.

Choisissez un des indices, puis indiquez quel résultat, **élévation** de cet indice ou **baisse** de cet indice, témoignera de l'existence d'un processus de respiration dans les cellules des racines. Justifiez votre réponse.

Partie 1 – Analyse de résultats d'étude : influence du pH de la solution extérieure sur le pH dans des cellules végétales

Des chercheurs ont voulu étudier l'influence du pH d'une solution extérieure sur le pH du cytoplasme de cellules végétales. Lors de précédentes expériences, il a été constaté que le pH dans le cytoplasme des cellules de feuilles de platane est maintenu dans un intervalle de 7,4-7,5.

Les chercheurs ont prélevé des cellules de feuilles de platane, puis les ont cultivées dans une solution dans des conditions idéales. Cette solution contenait de l'oxygène dissout ainsi que d'autres substances essentielles à la subsistance des cellules, et le pH de la solution était de 6,5 .

Au bout de quelques heures, les chercheurs ont réparti la solution et les cellules qu'elle contenait dans 7 récipients. Dans chaque récipient, ils ont créé une solution de culture à un pH différent, qu'ils ont maintenu constant au cours de l'expérience.

Au terme de 4 heures, les chercheurs ont mesuré le pH dans le cytoplasme des cellules contenues dans chacun des récipients.

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

Tableau 3

pH de la solution de culture	pH dans le cytoplasme au terme de 4 heures
3,5	6,5
4,0	7,0
4,5	7,5
6,0	7,5
7,5	7,5
8,0	8,0
9,5	8,5

Répondez aux questions **70-72**.

(3 points) **70. 1.** Quel type de représentation graphique convient le mieux afin de décrire les résultats figurant dans le tableau 3 – une courbe continue ou un diagramme à bâtons ?

Justifiez votre réponse.

(6 points) **2.** Dans le cahier d'examen, tracez la représentation graphique que vous avez choisie à l'article 1 et représentez-y les résultats de l'expérience du tableau 3.

- (4 points) 71. א. Dans des conditions idéales, le pH constant dans le cytoplasme de cellules de feuilles de platane est de 7,4-7,5 .
D'après les résultats, déterminez à quels pH **de la solution de culture**, le pH dans le cytoplasme est supérieur à 7,5 , et à quels pH **de la solution de culture**, le pH dans le cytoplasme est inférieur à 7,4 .
- (5 points) א. Expliquez l'importance que revêt le maintien d'un pH constant dans le cytoplasme.
- (4 points) 72. א. Au cours de l'expérience décrite dans la partie א, les chercheurs ont également mesuré la vitesse de consommation de l'oxygène dans les cellules.
Lors de la durée étudiée, le nombre de cellules n'a pas augmenté.
Les résultats sont partiellement représentés dans le tableau 4 ci-dessous.
Proposez une explication possible à la différence entre la consommation d'oxygène entre le traitement 1 et le traitement 2.

Tableau 4

	Traitement	Résultats	
	pH de la solution de culture*	pH dans le cytoplasme*	Vitesse de consommation de l'oxygène (micromole/minute/gramme de feuille)
1	4,5	7,5	0,50
2	7,5	7,5	0,30

*Les valeurs proviennent du tableau 3.

- (3 points) א. Les agriculteurs ajoutent au sol de faibles concentrations de composés d'ammoniaque (NH_4OH) comportant l'élément azote (N), car des chercheurs ont découvert qu'un manque de composés azotés dans le sol entraîne un ralentissement de la vitesse de croissance des plantes. Proposez une explication à la découverte de ces chercheurs.

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

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.