

Ressources didactiques en sciences :  
8<sup>e</sup> année

# **Interdépendance des cellules, des tissus, des organes et des systèmes**

(Ce document doit subir une dernière révision linguistique)

Ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick

septembre 2009

## Remerciements

Le ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick remercie sincèrement les personnes et les groupes suivants de leur contribution à l'élaboration de la trousse didactique pour l'enseignement des sciences de 8<sup>e</sup> année intitulée : *Interdépendance des cellules, des tissus, des organes et des systèmes*.

- L'équipe d'élaboration des ressources didactiques en sciences :
  - Jean Anne Green, District scolaire 14
  - Lisa Martin, District scolaire 18
  
- Science Est :
  - Michael Edwards, directeur de programmes
  - Karen Matheson, directrice de l'enseignement
  
- Kathy Hildebrand, spécialiste de l'apprentissage des sciences et des mathématiques, ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick.
  
- Les spécialistes de l'apprentissage des sciences et les professeurs de sciences du Nouveau-Brunswick, qui nous ont offert de précieuses suggestions et rétroactions tout au long de l'élaboration et de la mise en œuvre de ce document.

Veillez noter qu'au moment de la mise en ligne de ce document, tous les liens URL de ce document dirigent le lecteur vers le contenu scientifique désiré. Si vous remarquez que des modifications ont été apportées à ces contenus, veuillez communiquer avec Kathy Hildebrand, [kathy.hildebrand@gnb.ca](mailto:kathy.hildebrand@gnb.ca), spécialiste de l'apprentissage des sciences au ministère de l'Éducation.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>INFORMATION GÉNÉRALE</b> .....	<b>4</b>
<b>CONNAISSANCES PRÉALABLES</b> : .....	4
LE SAVIEZ-VOUS? .....	4
<b>PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT</b> .....	<b>5</b>
ACCÉDER AUX CONNAISSANCES PRÉALABLES .....	5
1 <sup>ER</sup> CYCLE .....	6
<i>Activité – Faire lever de la levure</i> .....	6
<i>Réflexion : En petits groupes</i> .....	7
<i>Réflexion : Discussion en classe</i> .....	7
<i>Réflexion : Consignation par écrit</i> .....	8
2 <sup>E</sup> CYCLE.....	9
<i>Facteurs qui influent sur l'activité de la levure</i> .....	9
<i>Réflexion : Discussion en classe</i> .....	11
<i>Réflexion : Consignation par écrit</i> .....	12
3 <sup>E</sup> CYCLE.....	13
<i>Activité – Similitudes et différences entre les cellules de levure et les cellules du corps humain</i> .....	13
<i>Mettre l'accent sur la fonction des cellules chez l'humain</i> .....	14
<i>Activité – Offre d'emploi pour une cellule</i> .....	14
<i>Réflexion : Consignation par écrit</i> .....	16
<b>POUR SUSCITER LA DISCUSSION EN CLASSE</b> .....	<b>17</b>
<b>LISTE DE MATÉRIEL</b> .....	<b>19</b>
<b>VERSION DES RÉSULTATS À L'INTENTION DES ÉLÈVES</b> .....	<b>20</b>
<b>FAIRE LEVER LA LEVURE</b> .....	<b>21</b>
<b>ÊTES-VOUS LA CELLULE QUE NOUS RECHERCHONS?</b> .....	<b>22</b>
<b>AUTO-ÉVALUATION DE L'ÉLÈVE</b> .....	<b>23</b>
<b>GRILLE D'OBSERVATION</b> .....	<b>24</b>
<b>RÉSULTATS</b> :.....	<b>24</b>
<b>FICHE DE VÉRIFICATION</b> .....	<b>25</b>
<b>FICHE D'OBSERVATION</b> .....	<b>26</b>
<b>ÉVALUATION DE L'ÉLÈVE</b> .....	<b>27</b>

## Justification

Ces ressources didactiques présentent les recherches actuelles en matière **d'enseignement efficace des sciences** et renferment un **programme d'enseignement** portant sur l'un des sujets tirés du Programme de sciences du Canada atlantique destiné aux élèves de la 7<sup>e</sup> année. Ce programme comporte des résultats liés aux STSE (sciences, technologie, société et environnement), de même qu'aux habiletés et aux connaissances. Chacun de ces éléments a de l'importance en vue de bâtir une compréhension rigoureuse des sciences et de la place qu'elle occupe dans notre monde.

Comme le faisaient nos ancêtres, nous concevons tous, en ce qui a trait aux phénomènes que nous observons, des « explications » qui peuvent ou non se révéler valides. Une fois les idées établies, elles sont **remarquablement tenaces** et il est rare qu'une nouvelle explication puisse modifier les convictions déjà ancrées. Pour contrer ces **idées erronées** ou ces conceptions divergentes, il importe de présenter aux élèves des expériences soigneusement choisies et des discussions pertinentes.

Une composante fondamentale de ce programme d'enseignement vise l'accès **aux connaissances préalables**. Celles-ci seront consignées de façon à pouvoir être **consultées à nouveau** tout au long de l'exploration de la thématique. L'objectif consiste à amener l'élève à revoir, à enrichir ou à modifier ses idées initiales à l'aide de connaissances factuelles.

Les sciences ne sont pas un ensemble de faits immuables. Le processus d'exploration, de révision, d'enrichissement et, parfois, de remplacement des idées est fondamental à **la nature de la science**. Les sciences doivent être perçues sous l'angle **d'une discussion factuelle constante** qui s'est amorcée avant notre époque et qui se poursuivra ultérieurement. Les sciences revêtent souvent un caractère collaboratif et la discussion y joue un rôle fondamental. L'apprentissage des sciences chez les élèves devrait le plus possible tenir compte de cette dimension.

L'intention qui sous-tend ce programme d'enseignement est d'encourager une approche **constructiviste** de l'apprentissage. Les élèves explorent une activité, pour ensuite procéder à des mises en commun, à des discussions et à des réflexions. En général, la présentation du contenu par l'enseignant viendra par la suite, en guise d'enrichissement de la recherche (ou de l'expérience) explorée par les élèves.

L'apprentissage est **structuré sous forme de cycles**. Les conceptions partielles et les idées erronées sont reconsidérées à chaque cycle, afin de permettre aux élèves de faire évoluer leurs opinions. Chaque cycle donnera lieu à un approfondissement ou à un enrichissement des apprentissages.





**Les activités pratiques** font partie intégrante du programme d'enseignement. Les activités de prise de renseignements sont davantage structurées, pour la plupart, durant le premier cycle. Le professeur fait part aux élèves de la question faisant l'objet de la recherche, de même que de la procédure à suivre. Les cycles suivants s'accompagnent de moins de structure. Par exemple, on présentera une question aux élèves et on leur demandera d'élaborer et de mettre en œuvre un plan expérimental. L'objectif consiste à **migrer vers une démarche ouverte de prise de renseignements** dans le cadre de laquelle les élèves ébauchent une question analysable, élaborent un plan expérimental à l'aide du matériel dont ils disposent, mettent en œuvre ce plan, consignent par écrit les observations pertinentes et tirent des conclusions raisonnables. Les activités présentées serviront à amorcer cette aventure.

La **discussion** et les **réflexions écrites** occupent une place importante dans les leçons. La discussion (orale et écrite) est un véhicule qui fait avancer la science. Par exemple, lorsque les scientifiques publient leurs observations et leurs conclusions, il se peut que d'autres scientifiques tentent de reproduire les résultats ou de déterminer l'étendue des conditions auxquelles s'applique la conclusion. Si de nouvelles observations scientifiques entrent en contradiction avec les conclusions antérieures, des ajustements s'imposeront. Dans le même ordre d'idées, dans le cadre de ce programme d'enseignement, les élèves commencent par **réaliser une activité**, pour ensuite **parler** et finalement, **écrire** sur le concept. Ces ressources didactiques comportent une section sur les discussions pertinentes.

Ce programme d'enseignement comporte également des tâches d'**évaluation** portant sur trois types de résultats pédagogiques liés au domaine des sciences : STSE, habiletés et connaissances. Ces tâches se veulent des outils qui permettront à l'enseignant et à l'élève de vérifier **où ils en sont** dans leurs apprentissages et quelles pourraient être les **étapes à venir**. Par exemple, le résultat est-il atteint ou est-ce que d'autres apprentissages s'imposent? Faut-il prévoir plus d'exercices? Faudrait-il une activité différente?

Une fois que l'évaluation révélera l'atteinte des objectifs, elle constituera **une preuve de réussite**. Cette preuve, à elle seule (sans nécessiter d'autres examens écrits officiels), peut suffire à démontrer l'atteinte des objectifs.



## ① Information générale

### **Connaissances préalables :**

En 5<sup>e</sup> année, les élèves ont appris la structure et la fonction des principaux organes dans les grands systèmes du corps humain. Ils ont également étudié comment le squelette, le système musculaire et le système nerveux travaillaient ensemble.

Durant les années précédentes, les élèves ont étudié les caractéristiques de la vie, ont appris comment identifier les variables, peaufiner leur sens de l'observation, noter des données et utiliser adéquatement différents termes de vocabulaire.

Voici quelques sites qui pourront vous aider à revoir certains concepts relié à cette unite.

Afin de distinguer entre les cellules des plantes et des animaux :

<http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/education/biologie/microscope/index.html>

Voici un vidéo qui montre comment faire un model de cellules avec de la gelatine :

[http://www.lesdebrouillards.gc.ca/client/page\\_experience.asp?page=5165&clef=158&clef2=3](http://www.lesdebrouillards.gc.ca/client/page_experience.asp?page=5165&clef=158&clef2=3)

Site images de cellules:

<http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/education/biologie/galerie/index.html>

### **Le saviez-vous?**

Les cellules vivantes ont besoin d'oxygène et de nutriments (nourriture) pour vivre et elles produisent des déchets. Cela s'applique autant aux organismes unicellulaires comme les levures qu'aux organismes pluricellulaires comme les humains.

Les levures sont des champignons unicellulaires qui vivent dans une grande diversité d'habitats. On les retrouve par exemple sur les feuilles et les fleurs des plantes, le sol, l'eau et la surface de la peau. La levure utilisée en cuisine et pour la fermentation de l'alcool est habituellement une souche de Saccharomyces cerevisiae.

Pour survivre, se reproduire et croître, les cellules de levure ont besoin de nourriture (une source de nutriments) et d'eau. La présence ou l'absence d'oxygène et la présence des produits métaboliques qu'elles génèrent par la fermentation (d'acide ou d'alcool) influenceront également sur la croissance des levures.

Lorsque les levures métabolisent le sucre, elles produisent du dioxyde de carbone en forme gazeuse. Dans un milieu anaérobie (sans oxygène), elles rejettent également de l'éthanol.

Comme les organismes unicellulaires sont en contact direct avec leur environnement, ils peuvent absorber des nutriments et libérer des déchets directement dans cet environnement. Cependant, la plupart des cellules des organismes pluricellulaires sont isolées de l'environnement. Elles reçoivent donc leurs nutriments et rejettent leurs déchets par l'intermédiaire de systèmes hautement spécialisés (p. ex., système circulatoire, digestif et excréteur).

Chacun des systèmes du corps humain comprend des organes qui travaillent ensemble. Chaque organe est fait de deux types de tissus différents ou plus et chaque type de tissu est formé de cellules semblables qui travaillent ensemble.



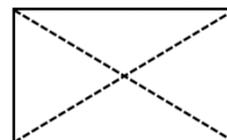
## Programme d'enseignement

### **Accéder aux connaissances préalables**

Demandez aux élèves s'ils ont déjà fait du pain maison. Une des étapes importantes lorsque l'on fait du pain consiste à faire « lever » la pâte. Quel ingrédient permet à la pâte de « lever »? (La levure.) (Les élèves peuvent répondre le bicarbonate de soude ou la poudre à lever – c'est un bon exemple de réaction chimique). *Qu'est-ce qu'est la levure? La levure est-elle vivante?*

*La levure est vivante. Que savez-vous au sujet de la levure?*

Dites aux élèves de faire l'activité du napperon. Une feuille de papier est pliée en quatre, en diagonale. En groupes de quatre, les élèves écrivent, chacun dans sa section, ce qu'ils savent au sujet de la levure.



Après quelques minutes, l'enseignant indiquant qu'il est temps de présenter les idées au reste du groupe. Le groupe marque ou surligne les faits qu'il veut présenter au reste de la classe. Les groupes peuvent inscrire ces faits sur des fiches de carton ou sur de grandes feuilles auto-collantes.

Pendant les présentations des groupes, créez un tableau avec les faits que les élèves connaissent au sujet de la levure. Acceptez toutes les idées et notez-les de façon à pouvoir les passer en revue au cours des leçons subséquentes. Ne corrigez pas les suggestions incorrectes. Si les élèves ne sont pas d'accord les uns avec les autres, encouragez-les à exprimer leurs idées et leur raisonnement aux autres. Les conseils sur la façon de susciter une bonne discussion en classe aux pages 16 et 17 peuvent être utiles.

Les élèves doivent prendre conscience que la levure présente des caractéristiques de vie.

#### ✓ **Évaluation :**

Prenez en note les concepts et les idées erronées qu'expriment les élèves. Vous en aurez besoin pour préparer des questions efficaces à des fins d'activités et de discussions subséquentes, pour permettre aux élèves d'effectuer un retour sur leurs conceptions et de les modifier au besoin.

** Affichez la version des résultats à l'intention des élèves sur un tableau à feuilles (voir page 19). Informez les élèves que vous effectuerez un retour sur ces résultats durant la prochaine partie du chapitre. Signalez aux élèves sur quels résultats porte chacune des activités.**



## 1<sup>er</sup> cycle

### ✦ Résultats du programme

- 210-7 Détecter les divergences des données et avancer des explications pour ces divergences.
- 211-3 Travailler en collaboration avec les membres de l'équipe pour élaborer et réaliser un plan et traiter les problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent.
- 304-4 Illustrer et expliquer que la cellule est un système vivant qui présente toutes les caractéristiques de la vie.

### Activité – Faire lever de la levure

Durant cette activité, les élèves feront lever de la levure. Ils peuvent utiliser un ballon pour capter les gaz produits ou faire toute l'expérience dans un sac de type Ziploc.

La procédure présentée aux élèves doit être légèrement vague. Après l'expérience, vous aurez la chance de discuter de l'importance du contrôle des variables et de la variabilité entre les expériences.

Matériel :

- Levure
- Sucre
- Eau
- 2 contenants par groupe (bouteilles d'eau en plastique)
- Ballons ou sacs de type Ziploc
- Ruban-cache
- Marqueur
- Minuterie
- Cuillères de différentes tailles



Donnez 2 bouteilles aux élèves. Dans chaque bouteille, ils doivent placer une cuillère pleine de levure, une cuillère de sucre et un verre d'eau. Ils doivent ensuite placer un ballon autour de l'ouverture de chaque bouteille.

Demandez aux élèves de faire des observations. Ils peuvent décider comment mesurer et consigner leurs observations. Ils doivent noter si leurs deux bouteilles donnent des résultats similaires. Les élèves devraient comparer leurs résultats avec ceux des autres groupes.



Vous trouverez une feuille avec des instructions à l'intention des élèves à la page 20. Inscrivez le temps nécessaire pour faire les observations avant d'utiliser la feuille avec les élèves.



**i** Remarque à l'intention de l'enseignant : Si vous voulez que les élèves obtiennent des résultats plus rapidement, utilisez de l'eau plus chaude ou mesurez le sucre avec une plus grosse cuillère. Lorsque vous fournissez le matériel aux groupes, vous pouvez donner à certains groupes de l'eau chaude et à d'autres de l'eau froide pour voir les différences en ce qui concerne la réaction. Si vous voulez que les élèves fassent leurs observations le lendemain, donnez-leur de l'eau froide et une plus petite cuillère pour mesurer la levure et le sucre.

### ✓Évaluation :

Durant l'activité des élèves, prenez des notes sur les résultats (ou les parties de résultats) abordés. Les résultats liés aux habiletés dont l'élève fait preuve durant le processus font partie du programme et doivent être évalués. Vous pouvez, pour ce faire, vous munir de la grille d'observation ou de la fiche de vérification (cf. pages 23 à 25) sur une planchette à pince. Faites votre propre code pour pouvoir prendre des notes rapidement.

*Code suggéré :*

√ = observé et approprié;  
AD = avec difficulté;  
A = absent.

Cette grille peut être utilisée durant plusieurs jours. Il suffit alors d'utiliser un stylo ou un crayon de couleur différente chaque jour et d'inscrire la date dans le coin. Vous n'aurez pas forcément un symbole ou une note pour chaque élève tous les jours. Certains enseignants préfèrent se concentrer sur un groupe ou deux à la fois. Peu importe la façon dont vous choisirez de noter vos observations, celles-ci vous permettront toujours de cibler les élèves qu'il vous faut observer ou aider davantage. Les renseignements ainsi recueillis vous aideront également à compiler vos résultats.

### **🗨️ Réflexion : En petits groupes**

- Demandez aux élèves de discuter, en petits groupes. *Qu'est-ce que vous avez remarqué?* Demandez-leur de circuler dans la pièce pour voir les résultats des autres groupes. Vous pouvez également placer les conteneurs sur une table devant eux afin qu'ils puissent comparer les résultats. Vous pouvez également prendre des photos si la discussion doit avoir lieu le lendemain.
- Demandez aux élèves de trouver le groupe dont les résultats ressemblent le moins aux leurs et de discuter avec les membres de ce groupe pour voir ce qu'ils ont fait différemment.

### **🗨️ Réflexion : Discussion en classe**

- Discutez en classe afin de déterminer quels facteurs pourraient avoir contribué aux différents résultats (quantité de levure, de sucre, d'eau, température de l'eau, température de la pièce – particulièrement si l'expérience a duré toute la



nuit, vitesse à laquelle le ballon a été posé sur l'ouverture ou que le sac a été scellé, étanchéité du seau entre le goulot de la bouteille et le ballon ou le sac).

- Demandez aux élèves : *Qu'est-ce qu'il est arrivé au sucre? Pourquoi le ballon ou le sac ont-ils gonflé?*
- Passez en revue la liste des faits sur la levure (voir la page 8). Demandez aux élèves : *Demandez aux élèves : **Pouvons-nous ajouter des points sur ce tableau ou en modifier? Pouvons-nous ajouter certains renseignements?** Rappelez aux élèves les consignes sur une discussion respectueuse. Consultez les conseils aux pages 16 et 17.*

## **Réflexion : Journal de science**

Demandez aux élèves de décrire, dans leur journal, la variabilité des résultats qu'ils ont observés dans leur classe. Demandez-leur de proposer des raisons pour cette variabilité.

### ✓ **Évaluation :**

Les inscriptions au journal ne doivent pas faire l'objet d'une note sommative. Un commentaire positif suivi d'une question visant à recentrer l'attention ou à suggérer la prochaine étape que doit franchir l'élève dans son apprentissage se révélera très efficace.

En parcourant les inscriptions au journal, repérez les élèves qui comprennent le concept de variable expérimentale et l'importance de contrôler ces variables (être juste et constant).



## 2<sup>e</sup> cycle

### ✦ Résultats de programme

- 208-1 Reformuler des questions sous une forme vérifiable et définir clairement des problèmes pratiques.
- 208-6 Concevoir une expérience et délimiter les variables importantes.
- 209-1 Réaliser des procédures tout en contrôlant les principales variables.
- 211-3 Travailler en collaboration avec les membres de l'équipe pour élaborer et réaliser un plan et traiter les problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent.

### Facteurs qui influent sur l'activité de la levure

Dans le cadre de la dernière activité, les élèves ont appris que la levure avait besoin de nourriture (sucre) et d'eau pour croître. En se fondant sur les similitudes et les différences entre les expériences préalables, les élèves concevront et exécuteront des expériences pour déterminer quel autre facteur influe sur la croissance de la levure. Les élèves qui ont déjà fait du pain peuvent se fier sur leur expérience. Que doit-on faire avec la pâte à pain pour la faire lever? (Il faut couvrir le contenant et le placer dans l'eau chaude ou dans un endroit chaud.)

Gardez cette activité aussi libre que possible et permettez aux élèves de concevoir leurs propres expériences. Les élèves peuvent vérifier avec vous avant de commencer pour s'assurer qu'ils modifient une seule variable à la fois.

Notez que si cette rubrique est utilisée pour évaluer le travail des élèves, les instructions doivent être remises aux élèves et être abordées avec eux **avant** l'exercice. Des exemples de rapports d'expérience devraient être affichés. Si ce type d'expérience est nouveau pour les élèves, le professeur devrait faire l'expérience devant les élèves plusieurs fois avant de s'attendre à ce que les élèves la fassent seuls

#### Matériel :

- Sacs de type Ziploc ou contenants (bouteilles d'eau) et ballons
- Liquide, comme de l'eau, du jus ou des boissons gazeuses
- Sel, sucre
- Glace, eau chaude
- Cuillères à café, cuillères à soupe, cuillères à mesurer, tasses à mesurer
- Levure



Demandez aux élèves, en petits groupes, de rédiger une question qu'ils peuvent vérifier concernant la croissance de la levure. Ils doivent préciser la procédure, indiquer les



quantités prévues, indiquer comment ils prendront les mesures et les noteront ainsi que la durée de l'expérience et ils devront faire une prédiction appuyant leur choix de variable.

Les élèves doivent ensuite exécuter leur expérience. Pour vous assurer d'avoir différentes expériences, préparez un tableau dans lequel les élèves inscriront leur choix avant de commencer et inscriront leurs observations et leurs résultats. Le fait de voir ce que les autres élèves vérifient pourrait aider les groupes ayant de la difficulté à concevoir leur expérience. (Des photos numériques des résultats pourraient être utiles pour présenter les résultats à toute la classe ou pour faire référence aux résultats plus tard). S'il reste du temps, les élèves peuvent tester une autre variable ou une combinaison de variables qui n'a pas encore été testée.

Voyez ce que les élèves trouvent d'eux-mêmes pour accélérer ou ralentir la production de gaz. Si les élèves sont bloqués, montrez-leur une boîte contenant du matériel qu'ils peuvent utiliser, sans leur expliquer comment ils doivent l'utiliser. Ils peuvent entre autres modifier la quantité de sucre (la doubler ou la couper de moitié); ajouter du sel, utiliser différents liquides, comme du jus, du Five Alive, du vinaigre; ajouter du dioxyde de carbone en soufflant dans le contenant avec une paille; utiliser de l'eau chaude ou de l'eau glacée ou utiliser du colorant alimentaire.

**✓ Évaluation :**

Sur la grille d'observation (ou sur un autre registre), inscrivez le rendement des élèves en ce qui a trait aux résultats liés aux habiletés.

Les élèves devraient rédiger leur question, leur liste de matériel et leur procédure et remettre le document à l'enseignant.

Demandez aux élèves d'évaluer eux-mêmes leur rapport avant de vous le remettre. Donnez aux élèves les critères (voir la colonne « Atteinte des objectifs ») et demandez-leur de jusqu'à quel point leur travail respecte chacun des critères. La troisième colonne vous permettra d'inscrire vos rétroactions (voir la fiche à la page 22).

**✓ Évaluation :**

Notez si les élèves sont capables de rédiger un rapport de laboratoire ou si des mini-leçons sur certaines parties du rapport sont requises. La rubrique suivante pourrait être utile.



Atteinte des objectifs	Quasi atteinte des objectifs	Non-atteinte des objectifs pour le moment
L'hypothèse est <b>énoncée clairement</b> et dans un format <b>vérifiable</b>	L'hypothèse est <b>claire</b> , mais n'est pas dans un format vérifiable.	L'hypothèse n'est pas <b>claire</b> .
La liste du matériel comprend <b>tous les articles nécessaires</b> et <b>appropriés</b> .	La liste du matériel est <b>incomplète</b> .	La liste du matériel est <b>incomplète</b> et contient des articles <b>inutiles</b> .
Les étapes rédigées sont <b>détaillées</b> et apparaissent en <b>ordre séquentiel</b> . Elles sont suffisamment détaillées pour prévoir le <b>contrôle des variables</b> . La procédure <b>pourrait être reproduite</b> .	Certaines étapes <b>sont manquantes ou manquent de clarté</b> ou certaines étapes <b>ne sont pas dans le bon ordre</b> . Il <b>manque</b> certains <b>détails</b> qui permettraient le <b>contrôle d'une ou de plusieurs variables</b> durant la reproduction de l'expérience.	Les étapes <b>manquent de précision</b> ou ne sont <b>pas suffisamment détaillées</b> pour permettre la reproduction de la procédure.
Le document ne comporte que <b>peu</b> d'erreurs orthographiques et grammaticales, <b>voire aucune</b> .	Le document comporte <b>certaines erreurs</b> orthographiques et grammaticales.	Le document comporte <b>plusieurs erreurs</b> orthographiques et grammaticales.

### **Réflexion : Discussion en classe**

- Demandez aux élèves de présenter leurs résultats à la classe et de préciser ce que ces résultats révèlent au sujet de la levure.
- Passez en revue la liste des faits sur la levure (voir la page 8). Demandez aux élèves : *Pouvons-nous ajouter des points sur ce tableau ou en modifier? Pouvons-nous ajouter certains renseignements?* Rappelez aux élèves les consignes sur une discussion respectueuse. Consultez les conseils aux pages 16 et 17.



**🗨️ Réflexion : Journal de science**

Quels facteurs semblent permettre à la levure de produire plus de gaz? Lesquels font en sorte qu'elle produise le moins de gaz?

Expliquez pourquoi ces facteurs influent sur la croissance de la levure de cette façon.

**✓ Évaluation :**

Les inscriptions au journal ne doivent pas faire l'objet d'une note sommative. Un commentaire positif suivi d'une question visant à recentrer l'attention ou à suggérer la prochaine étape que doit franchir l'élève dans son apprentissage se révélera très efficace. Les élèves ont-ils été en mesure de cerner les facteurs qui influent positivement et négativement sur la levure? Ont-ils pu expliquer pourquoi ces facteurs influaient sur la croissance de la levure?



## 3<sup>e</sup> cycle

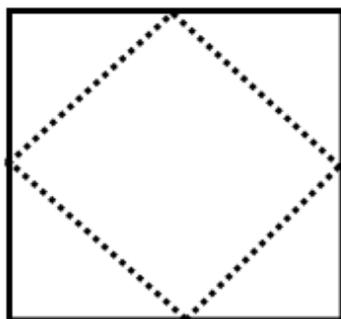
### ✦ Résultats du programme

- 211-4 Faire une autoévaluation et une évaluation de groupe quant aux méthodes de travail utilisées pour la recherche sur le rôle des principaux systèmes d'organes.
- 304-7 Expliquer des relations structurales et fonctionnelles entre les cellules, les tissus, les organes et les systèmes du corps humain.
- 304-8 Établir des liens entre, d'une part, les besoins et les fonctions de divers organes et cellules, et d'autre part, les besoins et les fonctions de l'organisme humain dans son ensemble.

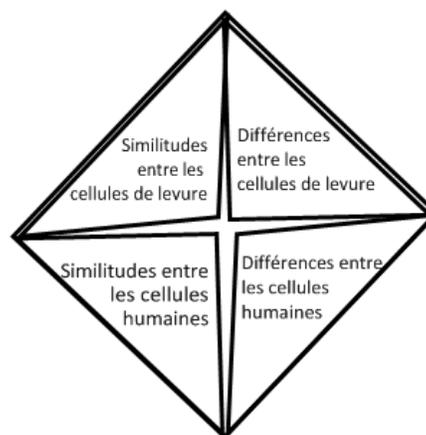
### Activité – Similitudes et différences entre les cellules de levure et les cellules du corps humain

- Demandez aux élèves de s'imaginer un contenant géant de cellules de levure et d'imaginer les similitudes et les différences entre les cellules contenues dans ce contenant.
- Demandez ensuite aux élèves d'imaginer qu'un humain a été liquéfié et que la solution résultante, formée de cellules, a été placée dans un contenant. Quelles sont les similitudes et les différences entre les cellules humaines?

Cette réflexion ou discussion peut se dérouler avec toute la classe ou en petits groupes ou une combinaison des deux. Lorsque vous estimez qu'ils sont prêts, demandez aux élèves de préparer un cahier à rabats avec un morceau de papier carré. Ils doivent d'abord plier chaque coin de la feuille vers le centre. Ils doivent ensuite inscrire sur chaque rabat les termes indiqués. Sous chaque rabat, ils doivent inscrire la liste des caractéristiques de la catégorie correspondante.



Plier le long des lignes pointillées vers le centre



**i** Remarque à l'intention de l'enseignant : Les cellules de deux différents organismes ont les mêmes besoins, en ce qui concerne l'oxygène, la température, la nourriture, etc. Dans le cas de la levure, toutes les cellules sont identiques et ont les mêmes capacités et les mêmes fonctions. Dans le cas des cellules humaines, les différents types de cellules ne se ressemblent pas et ont différentes fonctions, selon la partie du corps d'où elles proviennent. Dans la plupart des organismes pluricellulaires, les cellules ont une fonction spécialisée.

**✓ Évaluation :**

Les cahiers à rabats peuvent être recueillis. Notez si les élèves ont compris que même si les cellules ont les mêmes besoins, les cellules d'un organisme pluricellulaire ne sont pas toutes semblables, mais sont spécialisées.

Options pour conserver les cahiers à rabats :

- Les conserver dans de grands sacs de plastique refermables. Des trous peuvent être percés dans le sac pour le conserver à l'intérieur d'un cartable ou d'une reliure à attaches. Repliez une bande de ruban adhésif en toile repliée sur le bord gauche du sac avant de faire les trous afin d'éviter que le sac déchire.
- Les coller dans un cahier ou dans une reliure à attaches.
- Les afficher sur un babillard.

## Mettre l'accent sur la fonction des cellules chez l'humain

- Créez une liste sur le tableau, sur un transparent ou sur le tableau SMART des différents types de cellules qu'on trouve dans le corps humain ainsi que de leurs fonctions. En vous fondant sur la liste, demandez aux élèves :  
*Pouvez-vous me dire où dans le corps humain on peut trouver chacune de ces fonctions (et ses cellules spécialisées)?*

Cela permettra de présenter le concept des différents organes ayant leur propre fonction. Les cellules ayant la même fonction sont souvent situées dans la même région et forment des organes.

### **Activité – Offre d'emploi pour une cellule**

Les élèves doivent faire cette activité deux par deux. Demandez aux élèves d'imaginer qu'ils sont un organe humain qui cherche à recruter de nouvelles cellules. Demandez-leur de faire des recherches dans un livre ou en ligne au besoin.

Liste des organes :

Glandes salivaires, estomac, foie, pancréas, vésicule biliaire, petit intestin, gros intestin, poumons, cœur, peau, rein, cerveau, yeux, glande thyroïde, rate, appendice, glande pituitaire, glande pinéale, glande surrénale.



Instructions (elles sont également présentées sur une fiche à l'intention des élèves à la page 21) :

**Êtes-vous la cellule que nous recherchons?**

Pour ce projet, vous préparerez une offre d'emploi pour une cellule, afin qu'elle travaille pour un organe donné. Votre offre doit respecter les critères suivants :

- Titre : « Offre d'emploi »
- Poste annoncé (dans quel organe la cellule travaillera-t-elle?)
- Photo de l'organe (peut être tirée d'une ressource imprimée ou électronique avec une référence adéquate)
- Description du travail – vous devez décrire TOUTES les fonctions de l'organe
- Qualités requises/Éducation – les connaissances et les compétences requises pour effectuer le travail
- Rémunération/avantages sociaux – comment la cellule sera-t-elle payée? (les cellules n'utilisent pas d'argent – faites preuve de créativité)
- Votre annonce ne doit pas contenir d'erreurs de grammaire ou d'orthographe
- Elle doit être propre et colorée
- L'annonce doit remplir une page blanche de 8 ½ x 11 po
- Une bibliographie des sources utilisées (autres que les manuels de cours) doit être inscrite au verso de l'annonce. Nota : vous devez utiliser au moins une autre source.

Une fois que les élèves ont terminé leur annonce, affichez-les au mur.

**✓ Évaluation :**

L'annonce peut être évaluée en fonction des composantes précisées dans les instructions. La description de l'emploi et les qualités requises démontreront la compréhension qu'ont les élèves de la structure et de la fonction des cellules.



## **Réflexion : Journal de science**

- Demandez aux élèves d'inscrire leurs réflexions sur le travail individuel et sur la dynamique de groupe. Voici des exemples de questions qui aideront les élèves dans leur réflexion :

*Comment ai-je contribué au travail du groupe?*

*Mon groupe a bien travaillé en . . .*

*Nous pourrions améliorer notre travail d'équipe en . . .*

*Les membres du groupe ont collaboré en . . .*

✓ Les inscriptions au journal ne doivent pas faire l'objet d'une note sommative. Un commentaire positif suivi d'une question visant à recentrer l'attention ou à suggérer la prochaine étape que doit franchir l'élève dans son apprentissage se révélera très efficace.

En parcourant les inscriptions au journal, notez les forces et les faiblesses des élèves et des groupes.

### **Activités complémentaires possibles :**

- Demandez à chaque paire d'élèves de choisir une offre d'emploi pour une cellule et de répondre comme une cellule cherchant du travail. Ils doivent rédiger une lettre de demande d'emploi et indiquer pourquoi ils sont la bonne cellule pour l'emploi, en mentionnant leur expérience de travail, etc. Vous trouverez un exemple de lettre de demande d'emploi au :

<http://www.modele-lettre-type.com/motivation-cv/lettre-motivation-acheteur.php>

<http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/documents/fab/fab.php?file=6edp85.d>  
[oc](#)

<http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/documents/fab/fab.php?file=6edp90.d>  
[oc](#)

- Les élèves peuvent interviewer des candidats pour le poste dans leur organe. Les élèves doivent compiler une liste de questions à poser aux candidats.



## POUR SUSCITER LA DISCUSSION EN CLASSE

### Nul n'est plus intelligent que la totalité de notre groupe.

Dans l'ouvrage « Science Formative Assessment » (2008), Page Keeley décrit l'interaction d'une discussion à l'aide de l'analogie du tennis de table et du volley-ball. Le tennis de table représente le modèle du va-et-vient entre les questions et les réponses : l'enseignant pose une question, un élève y répond, l'enseignant y va d'une nouvelle question, suivie de la réponse d'un élève, etc. Le volley-ball désigne un **modèle de discussion différent** : l'enseignant pose une question, un élève répond, puis d'autres élèves réagissent successivement, en apportant des compléments aux réponses précédentes. La discussion se poursuit jusqu'à ce que l'enseignant « lance » une nouvelle question.

Une discussion de type « volley-ball » suscite une **plus grande participation de la part des élèves** au chapitre des idées scientifiques. Les élèves énoncent et **justifient** leurs idées. Par l'interaction, les idées peuvent être remises en question et clarifiées. Le processus peut aussi donner lieu à des compléments et à des applications des diverses idées. Les discussions doivent **éviter la dimension personnelle** et porter en tout temps sur **les idées, les explications et les raisons**. L'objectif consiste à amener les étudiants à parfaire leur compréhension.

Abordez les analogies du tennis de table et du volley-ball avec vos élèves. **Il faut bien s'exercer** pour se livrer à de bonnes discussions. Vos élèves et vous allez vous améliorer. Bon nombre d'enseignants trouvent la discussion plus efficace lorsque tous les élèves sont en mesure de se voir (p. ex., assis en cercle), du moins, jusqu'à ce qu'ils aient acquis l'habitude de s'écouter et de se répondre mutuellement.

Comme enseignant, il vous faudra :

- établir et entretenir un cadre respectueux et aidant;
- exprimer clairement vos attentes;
- veiller à ce que la discussion demeure centrée sur l'aspect scientifique;
- orchestrer la discussion avec soin pour assurer une participation équitable.

Il est important d'**établir des normes de discussion** auprès de votre groupe. Vous pouvez notamment exprimer les attentes suivantes :

- Chacun a le droit de participer et d'être entendu.
- Chacun a l'obligation d'écouter et de s'efforcer de comprendre.
- Chacun est tenu de poser des questions en cas d'incompréhension.
- L'intervenant doit s'efforcer de faire preuve de clarté dans ses propos.

Au départ, les discussions risquent de paraître quelque peu artificielles. Les premières fois, il peut être utile de prévoir un babillard présentant, dans des phylactères, diverses amorces d'interventions.

*Je suis en respectueux désaccord...  
J'ai obtenu un résultat différent...  
Peux-tu démontrer comment tu as obtenu cette information?  
En faisant \_\_\_\_, j'ai découvert que...  
Même si tu as dit que \_\_\_\_, je crois...  
Les données que j'ai dans mes notes sont différentes de ce que tu viens de présenter.  
J'ai trouvé...*



Ce sera plus facile si **les questions de l'enseignant portent sur une idée générale** plutôt que sur des détails. (Les poules et les humains pourraient-ils faire bouger leurs os sans muscles?) Les questions doivent être formulées de façon à permettre à tous d'intégrer la conversation. Les questions sollicitant l'opinion des participants se révéleront particulièrement efficaces en ce sens (Que pensez-vous de...? D'après vous, comment...? Et si...? Pourquoi...?).

Octroyez beaucoup de **temps de réflexion** aux élèves. Les élèves donnent des **réponses plus détaillées et plus complexes** lorsqu'ils disposent de suffisamment de temps de réflexion. Prévoyez aussi du temps après les réponses des élèves. Lorsque les élèves sont engagés dans un processus de réflexion, il leur faut du temps pour traiter les réponses des autres avant d'intervenir. Si la discussion n'avance pas, invitez plutôt les élèves à **discuter en équipe**. Les discussions d'équipe permettent à l'enseignant d'insérer des idées qu'il entend de part et d'autre.

Interventions utiles de l'enseignant pour susciter la discussion :

1. Quel résultat prédis-tu?
2. Continue de t'exprimer là-dessus.
3. Que veux-tu dire par...?
4. Comment le sais-tu?
5. Peux-tu répéter, dans tes propres mots, ce qu'a dit \_\_\_\_?
6. Quelqu'un est-il d'accord ou en désaccord avec...?
7. Quelqu'un aurait-il des choses à ajouter à ce sujet?
8. Qui comprend l'idée exprimée par \_\_\_\_ et peut l'expliquer dans ses propres mots?
9. J'aimerais vérifier si je comprends bien ce que tu dis. Est-ce que tu dis que...?
10. Donc, tu dis que...
11. Quelles preuves t'ont permis de croire cela?
12. Bon. Il y a un certain désaccord. Comment se situe chacune des opinions par rapport aux preuves? Que pourrions-nous découvrir d'autre?

Références :

Keeley, Page. *Science Formative Assessment*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press and Arlington, VA: NSTA Press, 2008.

Michaels, Sarah, Shouse, Andrew W., and Schweingruber, Heidi A. *Ready, Set, SCIENCE!* Washington, DC: The National Academies Press, 2008



## Liste de matériel

- Sacs de type Ziploc ou contenant comme des bouteilles d'eau vides – plusieurs bouteilles par groupe pour les cycles 1 et 2
- Ballons – plusieurs par groupe pour les cycles 1 et 2
- Levure – préparez jusqu'à 4 cuillères à soupe par groupe pour chacun des cycles (1 et 2) (probablement moins)
- Liquides, comme de l'eau, du jus ou des boissons gazeuses – selon le nombre d'élèves qui utiliseront ces liquides pendant le 2<sup>e</sup> cycle
- Sel
- Sucre
- Glaçons, eau chaude
- Cuillères à café, cuillères à soupe, cuillères à mesurer et autres cuillères de différentes tailles
- Tasses à mesurer
- Minuterie
- Ruban-cache



## VERSION DES RÉSULTATS À L'INTENTION DES ÉLÈVES

- 208-1** Changer les questions ou définir les problèmes de façon à pouvoir les vérifier.
- 208-6** Concevoir une expérience et délimiter les variables importantes.
- 209-1** Réaliser des procédures tout en contrôlant les principales variables.
- 210-7** Expliquer pourquoi il peut y avoir des résultats différents dans les données expérimentales.
- 211-3** Travailler en collaboration avec les membres de l'équipe pour élaborer et réaliser un plan et traiter les problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent.
- 211-4** Expliquer comment votre groupe a travaillé en équipe et ce que vous faites pour appuyer le groupe (planification, résolution de problèmes, prise de décisions, exécution des tâches).
- 304-4** Expliquer que la cellule est un système vivant qui présente toutes les caractéristiques de la vie.
- 304-7** Expliquer comment les structures et les fonctions des cellules, des tissus, des organes et des systèmes du corps humain sont liées entre elles.
- 304-8** Comparer les besoins et les fonctions des cellules aux besoins et aux fonctions de l'organisme humain dans son ensemble.



## Faire lever la levure

En utilisant les 2 bouteilles fournies, placez dans chaque bouteille :

1 cuillère de levure

1 cuillère de sucre

1 mesure d'eau

Placez un ballon sur l'ouverture de chaque bouteille et observez pendant \_\_\_\_\_

Que remarquez-vous?

Vos deux bouteilles sont-elles identiques?

Regardez les résultats des autres groupes. Quel groupe a des résultats entièrement différents des vôtres? Parlez à ce groupe pour voir ce qu'ils ont fait différemment.



## Êtes-vous la cellule que nous recherchons?

- Pour ce projet, vous préparerez une offre d'emploi pour une cellule, afin qu'elle travaille pour un organe donné. Votre offre doit respecter les critères suivants :
- Titre : « Offre d'emploi »
- Poste annoncé (dans quel organe la cellule travaillera-t-elle?)
- Photo de l'organe (peut être tirée d'une ressource imprimée ou électronique avec une référence adéquate)
- Description du travail – vous devez décrire TOUTES les fonctions de l'organe
- Qualités requises/Éducation – les connaissances et les compétences requises pour effectuer le travail
- Rémunération/avantages sociaux – comment la cellule sera-t-elle payée? (les cellules n'utilisent pas d'argent – faites preuve de créativité)
- Votre annonce ne doit pas contenir d'erreurs de grammaire ou d'orthographe
- Elle doit être propre et colorée
- L'annonce doit remplir une page blanche de 8 ½ x 11 po
- Une bibliographie des sources utilisées (autres que les manuels de cours) doit être inscrite au verso de l'annonce.  
Nota : vous devez utiliser au moins une autre source.

Vous présenterez votre annonce au reste de la classe. Vous devez parler clairement et fort et ne pas lire directement votre annonce. Vous devez connaître les fonctions de votre organe sans avoir à consulter votre feuille. Votre présentation doit durer de trois à cinq minutes. Veuillez consulter la rubrique pour voir les points attribués à chaque facteur. L'originalité et le caractère impression de votre annonce (facteur WOW!) seront récompensés!



## Auto-évaluation de l'élève

Objectifs atteints	Autoévaluation de l'élève	Rétroactions de l'enseignant
L'hypothèse est <b>énoncée clairement</b> et dans un format <b>vérifiable</b>		
La liste du matériel comprend <b>tous les articles nécessaires</b> et <b>appropriés</b> .		
Les étapes rédigées sont <b>détaillées</b> et apparaissent en <b>ordre séquentiel</b> . Elles sont suffisamment détaillées pour prévoir <b>le contrôle des variables</b> . La procédure <b>pourrait être reproduite</b> .		
Le document ne comporte que <b>peu</b> d'erreurs orthographiques et grammaticales, <b>voire aucune</b> .		



# Grille d'observation

Résultats :

Nom	Nom	Nom	Nom	Nom
Nom	Nom	Nom	Nom	Nom
Nom	Nom	Nom	Nom	Nom
Nom	Nom	Nom	Nom	Nom
Nom	Nom	Nom	Nom	Nom
Nom	Nom	Nom	Nom	Nom
Nom	Nom	Nom	Nom	Nom



## Fiche de vérification

Résultats	Corrélations avec les cycles	Oui	Non
<b>COMPÉTENCES</b>			
208-1 Reformuler des questions sous une forme vérifiable et définir clairement des problèmes pratiques	2 <sup>e</sup> cycle : Noter/consigner les observations sur les facteurs qui influent sur l'activité de la levure; noter le rapport d'expérience et le journal		
208-6 Concevoir une expérience et délimiter les variables importantes.	2 <sup>e</sup> cycle : Noter/consigner les observations sur les facteurs qui influent sur l'activité de la levure; noter le rapport d'expérience		
209-1 Réaliser des procédures tout en contrôlant les principales variables	2 <sup>e</sup> cycle : Noter/consigner les observations sur les facteurs qui influent sur l'activité de la levure;		
210-7 Détecter les divergences des données et avancer des explications pour ces divergences.	1 <sup>er</sup> cycle : Noter/consigner les observations pendant la discussion en classe et dans le journal		
211-3 Travailler en collaboration avec les membres de l'équipe pour élaborer et réaliser un plan et traiter les problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent.	1 <sup>er</sup> cycle : Noter/consigner les observations durant l'activité sur la levure 2 <sup>e</sup> cycle : Noter/consigner les observations sur les facteurs qui influent sur l'activité de la levure		
211-4 Faire une autoévaluation et une évaluation de groupe quant aux méthodes de travail utilisées pour la recherche sur le rôle des principaux systèmes d'organes.	3 <sup>e</sup> cycle : Journal		
<b>CONNAISSANCES</b>			
304-4 Illustrer et expliquer que la cellule est un système vivant qui présente toutes les caractéristiques de la vie.	1 <sup>er</sup> cycle : Discussion en classe		
304-7 Expliquer des relations structurales et fonctionnelles entre les cellules, les tissus, les organes et les systèmes du corps humain	3 <sup>e</sup> cycle : Cahier à rabats; discussion; offre d'emploi pour une cellule		
304-8 Établir des liens entre, d'une part, les besoins et les fonctions de divers organes et cellules, et d'autre part, les besoins et les fonctions de l'organisme humain dans son ensemble	3 <sup>e</sup> cycle : Cahier à rabats; discussion; offre d'emploi pour une cellule		





## Évaluation de l'élève

Résultat visé	Preuve
Je peux changer les questions ou définir les problèmes afin de pouvoir les vérifier. (208-1)	
Je peux concevoir une expérience et délimiter les variables importantes. (208-6)	
Je peux réaliser des procédures tout en contrôlant les principales variables. (209-1)	
Je peux expliquer pourquoi il peut y avoir des résultats différents dans les données expérimentales. (210-7)	
Je peux travailler en collaboration avec les membres de l'équipe pour élaborer et réaliser un plan et traiter les problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent. (211-3)	
Je peux expliquer comment votre groupe a travaillé en équipe et ce que vous faites pour appuyer le groupe (planification, résolution de problèmes, prise de décisions, exécution des tâches). (211-4)	
Je peux expliquer que la cellule est un système vivant qui présente toutes les caractéristiques de la vie. (304-4)	
Je peux expliquer comment la structure et la fonction des cellules sont liées pour toutes les cellules, les tissus, les organes et les systèmes du corps humain. (304-7)	
Je peux comparer les besoins et les fonctions des cellules aux besoins et aux fonctions de l'organisme humain dans son ensemble. (304-8)	

