

## 5.4

# Mène une expérience : Fabrique un modèle et observe la diffusion

### ATTENTES

- Examiner, à partir d'observations et de recherches, les fonctions et les processus essentiels des cellules animales et végétales.
- Démontrer sa compréhension de la structure et des fonctions principales des cellules végétales et animales ainsi que des processus cellulaires essentiels.

### CONTENUS D'APPRENTISSAGE

#### Compréhension des concepts

- Expliquer les processus de diffusion et d'osmose ainsi que leur rôle à l'intérieur de la cellule.

#### Acquisition d'habiletés en recherche scientifique, en conception et en communication

- Respecter les consignes de sécurité et utiliser de manière appropriée et sécuritaire les outils, l'équipement et les matériaux qui sont mis à sa disposition.
- Utiliser la démarche expérimentale pour explorer les processus de diffusion et d'osmose.
- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation.

### CONTEXTE SCIENTIFIQUE

#### La diffusion et l'énergie

- Bien que la diffusion à travers la membrane cellulaire n'entraîne aucune dépense d'énergie de la part de la cellule, il y a un lien entre l'énergie et la diffusion. Toutes les particules de matière sont animées d'un mouvement constant. Ce que nous appelons la température d'un échantillon de matière est l'énergie cinétique (énergie d'un corps en mouvement) moyenne des particules dans cet échantillon. Dans un échantillon, toutes les particules se déplacent de façon aléatoire. En groupe, par contre, les particules présentent un mouvement net d'une région où elles sont plus concentrées vers une région où leur concentration est plus faible.
- Le gradient de concentration, qui génère la diffusion, est une forme d'énergie potentielle.

#### La diffusion et l'équilibre

- La notion de mouvement à travers la membrane cellulaire a été simplifiée pour les élèves de ce niveau, mais le mouvement à travers une membrane est plus précisément nommé « mouvement net ». La diffusion (tout comme l'osmose) se poursuit jusqu'à l'obtention d'un équilibre, c'est-à-dire jusqu'à ce que le gradient de concentration soit nul. Néanmoins, l'équilibre ne représente pas un point d'arrêt. Les particules de l'échantillon continuent tout de même à se déplacer de façon aléatoire. Ce mouvement ininterrompu a pour conséquence le rétablissement de petits gradients de concentration, qui sont à leur tour immédiatement équilibrés par la diffusion.

### Durée

45–60 min

### À voir

La membrane cellulaire est une membrane à perméabilité sélective. Elle contrôle l'entrée et la sortie des substances.

La diffusion est l'un des principaux moyens de circulation des substances vers l'intérieur et l'extérieur de la cellule.

La démarche scientifique permet de mener des expériences contrôlées sur la diffusion et l'osmose.

### Habiletés

Formuler une hypothèse  
Prédire le résultat  
Planifier  
Contrôler les variables  
Exécuter  
Observer  
Analyser  
Évaluer  
Communiquer

### Matériel à prévoir

#### (pour chaque élève)

- tablier
- gants

#### (pour chaque équipe)

- 2 compte-gouttes
- lame de microscope
- ciseaux
- cylindre gradué
- entonnoir
- 2 béchers (250 ml)
- eau
- 20 ml de solution d'amidon à 1 %
- 200 ml de solution d'iode diluée
- 20 cm de tube de dialyse ou sacs à sandwiches
- ficelle
- eau distillée

## Ressources pédagogiques

Grille d'évaluation 5 :

Mène une expérience

Résumé de l'évaluation 5 :

Mène une expérience

Liste de vérification de

l'autoévaluation 1 :

Mène une expérience

BO2 : La démarche

scientifique et

l'expérimentation

BO5 : Le matériel

scientifique et la sécurité

Site Web de sciences et

technologie, 8<sup>e</sup> année :

[www.duvalaeducation.com/sciences](http://www.duvalaeducation.com/sciences)

## Ressources

### complémentaires

WINSTON, Robert.

*La chimie c'est*

*élémentaire !* Traduction-

adaptation de Björn Zajac,

Saint-Laurent, Éditions

ERPI, 2008.

Site Web de sciences et

technologie, 8<sup>e</sup> année :

[www.duvalaeducation.com/sciences](http://www.duvalaeducation.com/sciences)

## NOTES PÉDAGOGIQUES



### Consignes de sécurité

- En plus de tacher, l'iode peut entraîner des brûlures et des cicatrices sur la peau. Les élèves devraient porter des gants lorsqu'ils manipulent une solution d'iode et se laver soigneusement les mains à la fin de l'expérience.
- Demandez aux élèves de revoir la section 5 de *La boîte à outils*, «Le matériel scientifique et la sécurité», avant de commencer leur expérience.

## Question de recherche

- Afin de les guider vers la question de recherche, demandez aux élèves : *Quels résultats indiqueraient que le tube est imperméable?* (Il n'y aurait aucun changement, aucune particule ne traverserait le tube.) *Quels résultats indiqueraient que le tube est entièrement perméable?* (Des particules des deux solutions se trouveraient à l'intérieur du tube et dans le bécher.)

## Hypothèse et prédiction

- Reportez les élèves à la section 2.B.3. de *La boîte à outils*, «Prédire le résultat et formuler une hypothèse», pour les aider à formuler leur hypothèse.
- Exemple d'hypothèse : S'il existe un gradient de concentration entre l'intérieur et l'extérieur du tube de dialyse, celui-ci se comportera comme une membrane à perméabilité sélective. Donc, je prédis que les molécules d'iode et d'eau traverseront la membrane, mais pas l'amidon.
- Une fois que les élèves ont terminé la Partie A, revenez aux questions présentées plus haut et demandez-leur de déterminer plus précisément les observations qui indiqueraient que la perméabilité du tube de dialyse est sélective (plutôt que complètement perméable ou imperméable).

## Démarche expérimentale

- Pensez à faire une pause quand les élèves auront terminé la Partie A pour vous assurer qu'ils comprennent pourquoi ils ont réalisé cette série d'étapes. Ils utiliseront une solution d'iode dans la Partie B pour déterminer quelles particules traversent le tube de dialyse et dans quelle direction elles se déplacent. Les élèves devraient noter dans leur cahier qu'un changement de couleur, de blanchâtre ou transparent à pourpre noir, indiquerait la présence à la fois d'iode et d'amidon.

## Matériel

- Vous pouvez couper les morceaux de tube de dialyse à l'avance pour gagner du temps. Au besoin, les tubes peuvent être mis à tremper pendant la nuit. Les équipes n'utiliseront que deux tubes de 10 cm, mais pensez à faire tremper des morceaux de tubes supplémentaires au cas où une équipe déchirerait le sien. Si vous ne pouvez pas vous procurer de tubes de dialyse, vous pouvez les remplacer par des sacs à sandwich.
- Vous devrez préparer la solution d'amidon à l'avance, car elle doit être chauffée, puis entièrement refroidie. Toutefois, cette solution se détériore rapidement, elle ne devrait donc pas être préparée plus d'un jour ou deux avant usage. Si vous avez divisé la classe en huit équipes, il vous faudra 160 ml de solution d'amidon à 1 %. Il est cependant préférable de prévoir une plus grande quantité de solution. Pour préparer 200 ml de solution à 1 %, ajoutez 2 g d'amidon soluble

à une petite quantité d'eau pour former une pâte lisse. Ajoutez cette pâte à 200 ml d'eau bouillante en remuant constamment. Si vous ne remuez pas de manière constante, l'amidon formera une masse compacte et vous ne pourrez pas l'utiliser.

- Pour huit équipes, il vous faudra un minimum de 1600 ml de solution d'iode, soit 200 ml par équipe. Encore une fois, il est préférable d'en prévoir une plus grande quantité. Une solution de 0,1 M est une concentration suffisante pour cette expérience.
- Les élèves doivent laisser un peu d'espace entre le niveau de la solution et l'extrémité du tube au moment de le sceller. Comme une partie de la solution se diffusera vers l'intérieur du tube, il est important de laisser un peu de jeu. Ne fournissez pas cette explication aux élèves, car cela dévoilerait en partie la réponse à la question d'évaluation (mais ce pourrait être une bonne question de suivi à la fin).

#### Occasions d'évaluation

Vous pouvez utiliser la Grille d'évaluation 5, « Mène une expérience », pour évaluer l'acquisition d'habiletés en expérimentation.

### Marche à suivre

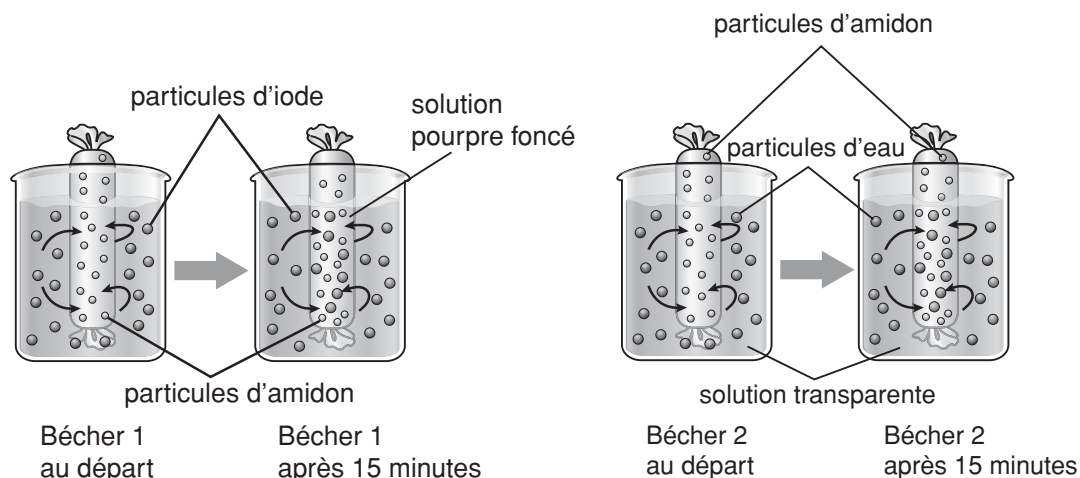
- Dans la Partie A, les élèves devraient constater qu'une goutte d'iode donne à l'eau une couleur jaune. L'iode donne à la solution d'amidon une couleur pourpre.
- Exemple de données pour la Partie B :

**Tableau 1** Note tes observations

Composante	Contenu	Couleur initiale	Couleur finale
tube de dialyse 1	solution d'amidon	blanc translucide	pourpre foncé
bécher 1	solution d'iode	jaune orange	jaune clair
tube de dialyse 2	solution d'amidon	blanc translucide	blanc translucide
bécher 2	eau distillée	transparent	transparent

### Analyse et interprète

- a) Exemple de réponse : Puisque la solution à l'intérieur du tube de dialyse 1 est devenue pourpre, contrairement à la solution dans le bécher, on peut conclure que l'iode s'est infiltrée dans le tube tandis que l'amidon n'est pas sorti du tube. La membrane est perméable aux particules d'iode, mais pas aux particules d'amidon : la perméabilité du tube est donc sélective. Je peux donc conclure que le tube de dialyse peut servir à simuler une membrane à perméabilité sélective. Cette démonstration confirme notre hypothèse.



- b) Un tube de dialyse placé dans un bécher d'eau distillée sert au contrôle de l'expérience.
- c) Nous avons rincé abondamment l'extérieur du tube avec de l'eau pour éviter toute contamination dans le cas où une partie de la solution d'amidon se serait répandue à l'extérieur du tube.
- d) Exemple de réponse : Nous avons tiré notre conclusion après seulement 15 minutes. Nous aurions pu attendre plus longtemps pour nous assurer que l'amidon n'allait pas traverser la membrane. Si nous devions refaire l'expérience, nous pourrions attendre une journée pour voir si d'autres changements se produisent. Peut-être que l'amidon peut traverser le tube, mais plus lentement que l'iode.

### Approfondis ta démarche

- e) Exemple de réponse : Les reins sont les organes qui nettoient le sang. Les déchets contenus dans le sang sont filtrés à l'intérieur des reins. Parce que la perméabilité du tube de dialyse est sélective, la dialyse peut remplir partiellement la fonction de filtrage des déchets dans le sang pour les gens dont les reins ne fonctionnent pas. Des reins qui fonctionnent correctement peuvent réabsorber beaucoup de substances essentielles comme les sels, les sucres et l'eau. Le tube de dialyse à lui seul ne pourrait pas remplir cette fonction, car il faudrait pour cela que les matières puissent être déplacées contre le gradient de concentration.

#### Enseignement différencié

##### Outils +

- Les élèves pourraient bénéficier de clés visuelles comme aide-mémoire. Encouragez-les à préparer des diagrammes représentant les mises en situation décrites sous la rubrique **Question de recherche** avant d'entamer l'expérience. Ils pourront alors comparer les résultats observés avec les diagrammes de prédiction avant de formuler leur conclusion.

##### Défis +

- L'expérience pourrait être renouvelée pour observer si la modification de l'une des conditions de l'expérience donne des résultats différents. Par exemple, les élèves pourraient diluer davantage la solution d'iode pour vérifier si cette modification a une incidence. Ils doivent toutefois obtenir votre approbation avant de modifier l'expérience.

#### Élèves en français langue seconde

##### FLS

- Permettez aux élèves en FLS d'utiliser des diagrammes pour illustrer leurs prédictions et hypothèses. Pour les débutants dans l'apprentissage du français, favorisez le développement de la syntaxe en accentuant les phrases « les particules entrent... » et « les particules sortent... ». Vous pouvez mimer le mouvement au besoin. Encouragez les élèves à répéter ces phrases et à les utiliser dans leurs réponses aux questions d'évaluation.

### PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

#### Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- décrire la diffusion en fonction du gradient de concentration ;
- expliquer en quoi la diffusion à travers une membrane à perméabilité sélective est un modèle de diffusion dans la cellule ;
- formuler une conclusion en s'appuyant sur des preuves ;
- utiliser le matériel convenablement et en toute sécurité.