

Manitoba

Éducation, Citoyenneté et Jeunesse

Biologie, 11^e année Document de mise en œuvre Regroupement 1 – Le bien-être et l'homéostasie

ÉBAUCHE RÉVISÉE

Pour en savoir plus, prière de communiquer avec :

Danièle Dubois-Jacques

Conseillère pédagogique

Bureau de l'éducation française

1181, avenue Portage, Bureau 509

Téléphone : 1 800 282-8069, poste 6620 ou 945-6620 (à Winnipeg)

Courriel : daniele.dubois-jacques@gov.mb.ca

Aperçu du regroupement

Tout au long ce regroupement, l'élève se familiarise avec les concepts du bien-être et de l'homéostasie. L'élève réfléchit sur son propre bien-être et développe un plan de bien-être individuel. Il ou elle étudie le principe de la rétroaction négative qui permet au corps de maintenir un équilibre interne. L'élève explore aussi les processus vitaux de la cellule.

Conseils d'ordre général

En 8^e année, les élèves ont étudié la cellule et ses principales composantes (*Des cellules aux systèmes*). Les élèves font des recherches sur le mouvement des nutriments et des déchets à travers les membranes cellulaires, apprennent les termes osmose et diffusion et on leur explique l'importance du transport. En 11^e année, les élèves devraient pouvoir expliquer le transport des substances à travers une membrane cellulaire en détails.

Le bien-être est un thème majeur du cours Biologie 30S. La création d'un portfolio sur le bien-être est un outil recommandé pour aider les élèves à explorer ce thème. En complétant leurs portfolios, les élèves personnalisent le contenu du corps humain dans le programme de Biologie 30S. Le but visé est d'amener les élèves à en apprendre davantage sur leurs antécédents médicaux et sur le fonctionnement de leur corps; à recueillir des données sur la performance de leur corps; à analyser comment ils se sentent bien quand ils prennent soin d'eux-mêmes et à prendre des décisions au sujet de leurs styles de vie pour favoriser leur bien-être.

RESSOURCES ÉDUCATIVES SUGGÉRÉES POUR L'ENSEIGNANT

LIVRES

943 items en Biologie 422, d'Émile Christin et Philippe Gagnon, Association des institutions d'enseignement secondaire. (1978). DREF 570.76/C555n. [banque de questions à choix multiples]

A la découverte de mon corps : biologie 314, 3e secondaire : fiches d'accompagnement, de Guy Petit, École Nouvelle (1994). ISBN 2-921652-05-6. DREF 612 P489a.

Activités d'apprentissage de la biologie humaine : cahier de l'élève, 3e secondaire, de Réjean Caron, Marie-Josée Faublas et Marielle Fugère, Éd. HRW (1989). ISBN 0-03-926304-5. DREF 612.0076/C293a.

Activités d'apprentissage de la biologie humaine : guide pédagogique, 3e secondaire, de Réjean Caron, Marie-Josée Faublas et Marielle Fugère, Éd. HRW (1989). ISBN 0-03-926305-3. DREF 612.0076/C293a.

Anatomie et physiologie humaines, de Elaine N. Marieb, Éd. du renouveau pédagogique (1999). ISBN 2-7613-1053-5.

Atlas du corps humain et de la sexualité, Éd. M.C. (1988). ISBN 2-921163-00-4. DREF 612 A881. [référence générale détaillée; structure et fonctionnement – cellules, tissus, organes, respiration, circulation du sang; glossaire détaillé; schémas]

Atomes et cellules, de Lionel Bender et Louis Morzac, Éd. héritage. (1990). ISBN 2-7625-6506-5. DREF 570 B458a.

Au cœur de la vie : la cellule, de Dominique Morello, Éd. Presses Pocket (1991). ISBN 2-266-04392-7. DREF 571.6/M842a.

Le bien-être : une question d'équilibre, de Morven Morrison et Sara Bristow, SMC Educational Products and Services (2000). DREF 158.1 M881b.

Bien en santé, de Judith Campbell, Éd. de la Chenelière. (2004). ISBN 2765001189 (manuel) 2765001170 (guide). DREF 613.0433 C188b. [bien-être; choix personnels]

Biologie, de Neil A. Campbell, Éd. du renouveau pédagogique (1995). ISBN 2-7613-0653-8. DREF 570 C189b. CMSM 91008.

Biologie : évolution, diversité et environnement, de Sylvia S. Mader, Éd. Du trécaré (1987). ISBN 2-89249-228-9. DREF 574/M181b.

Biologie : les enjeux de la vie, de Alton. L. Biggs et autres, Éd. De la Chenelière (1994). ISBN 2-89310-134-8. DREF 570/B854b.

Biologie : principes, phénomènes et processus, de Don Galbraith, Éd. Guérin (1993). ISBN 2-7601-3306-0. DREF 570/G148b. CMSM 94452.

Biologie : tome I, de Karen Arms et Pamela S. Camp, Éd. Études vivantes (1989). ISBN 2-7607-0442-4. DREF 570/A734b/v.1.

Biologie : tome II, de Karen Arms et Pamela S. Camp, Éd. Études vivantes (1989). ISBN 2-7607-0435-1. DREF 570/A734b/v.2.

Biologie : tome II – Banque de questions, de Jules Fontaine et Lucie Morin, Éd. Études vivantes. (1990). ISBN 2-7607-0476-9. DREF 570 A734b v.2. [banque de questions]

[R] Biologie 11 – Guide d’enseignement, de Don Galbraith et autres, Éd. Chenelière/McGraw-Hill (2002). ISBN 2-89461-657-0. DREF 570 C518b 11. CMSM 91611.

[R] Biologie 11 – Manuel de l’élève, de Don Galbraith et autres, Éd. Chenelière/McGraw-Hill (2002). ISBN 2-89461-656-2. DREF 570 C518b 11. CMSM 91612.

[R] Biologie 12 – Guide d’enseignement, de Leesa Blake et autres, Éd. Chenelière/McGraw-Hill (2003). ISBN 2-89461-834-4. DREF 570 C518b 12. CMSM 91613.

[R] Biologie 12 – Manuel de l’élève, de Leesa Blake et autres, Éd. Chenelière/McGraw-Hill (2003). ISBN 2-89461-833-6. DREF 570 C518b 12. CMSM 91614.

Biologie 534, de Eva Grenier-Bisson, Éd. Études vivantes (1987). ISBN 2-7607-0636-0. DREF 570.76/G827b.

Biologie et langue en immersion au cycle secondaire : exemples d’activités intégratrices, de André Carbonneau et François Lentz, Bureau de l’éducation française. (1993). DREF 570.76/C264b.

Biologie humaine, de Elaine N. Marieb, Éd. du renouveau pédagogique (2000). ISBN 2-7613-1109-4. DREF 612 M334b. CMSM 91734

Biologie humaine – jeu de transparents, de Elaine N. Marieb, Éd. du renouveau pédagogique (2000).

Biologie humaine : une nouvelle approche, de Pierre Dufourd, Éd. du renouveau pédagogique (1984). ISBN 2-7613-0073-4. DREF 612.00202/D861b.

Biologie humaine : une nouvelle approche – guide de l’enseignant et de l’enseignante, de Pierre Dufourd, Éd. du renouveau pédagogique (1985). ISBN 2-7613-0247-8. DREF 612.00202/D861b/G.

Biologie humaine + : cahier d'activités, de Pierre Dufourd, Éd. du nouveau pédagogique (1988). ISBN 2-7613-0490-X.

Biologie humaine + : corrigé et commentaires, de Pierre Dufourd, Éd. du nouveau pédagogique (1988). ISBN 2-7613-0563-9.

Biologie humaine 314 : Fiches d'activités et de ressources, de Normand Fecteau, Éd. Guérin (1997). ISBN 2-7601-4300-7. DREF 612.0076 F294b.

Biologie humaine 314 : Fiches d'activités et de ressources - corrigé, de Normand Fecteau, Éd. Guérin (1998). ISBN 2-7601-4301-5.

Cahier de travaux pratiques en biologie, de J.P. Gélinas et autres, Centre éducatif et culturel, Inc. (1969). DREF 570 G317c. [expériences et travaux pratiques]

Comme un souffle de vie – manuel de l'élève, 2^e édition, de Johanne Janson, Éd. Lidec (1997). ISBN 2-7608-3593-6. DREF 612 J35c. CMSM 91003

Comme un souffle de vie – cahier d'activités, 2^e édition, de Johane Janson et Yves Coté, Éd. Lidec (1997). ISBN 2-7608-35952.

Comme un souffle de vie – corrigé des exercices, 2^e édition, de Johane Janson et autres, Éd. Lidec (1997). ISBN 2-7608-35960.

Comme un souffle de vie – guide d'enseignement, 2^e édition, de Johane Janson, Éd. Lidec (1997). ISBN 2-7608-35944. DREF 612 J35c.

Comprendre la biologie – manuel de l'élève, de Nancy Dengler et autres, Éd. Guérin (1991). ISBN 2-7601-2401-0. DREF 570/G148c.

Comprendre la biologie – manuel de laboratoire, de Nancy Dengler et autres, Éd. Guérin (1991). ISBN 2-7601-2415-0. DREF 570/G148c. CMSM 94454.

Le corps en tête, 2^e édition, cahier d'activités, de Réjean Caron et autres, Éd. HRW (2001). ISBN 0-03-928417-4.

Le corps humain, de Isabelle Bourdial, Éd. Larousse (2000). ISBN 2035050154. DREF 612 B769c.

Le corps humain, de Véronique Dreyfus et Steve Parker, collection Les clés de la connaissance, Éd. Nathan (1998). ISBN 2-09-277226-0. DREF 612 P243c. [référence; cellules, systèmes et organes vitaux, cerveau et nerfs, grandir]

Le corps humain, de Barbara Gallavotti, collection Visio, É. Le Sorbier (1999). ISBN 2-7320-3625. DREF 612 G165c. [référence; machine humaine, besoin d'énergie, mouvement, défense, reproduction]

Le corps humain – Comprendre notre organisme et son fonctionnement, de Jacques Fortin et autres, collection Guides de la connaissance, Éd. Québec Amérique

(2002). ISBN 2-7644-0804-8. DREF 612 B333c. [référence; cellule, tissus, système nerveux, circulation sanguine, immunité, respiration et nutrition, reproduction]

Le corps humain en santé, de Paul Darveau et autres, Éd. Guérin (1984). ISBN 2-7601-1056-7. DREF 612.00202 D227c. [activités cellulaires, microscope, nutrition, système digestif, rôle du rein, système nerveux; texte et exercices pour le secondaire]

Le corps humain en santé, Guide du maître, de Paul Darveau et autres, Éd. Guérin (1984). ISBN 2-7601-1165-2. DREF 612.00202 D227c M. [conseils pédagogiques et corrigés des exercices]

Le corps humain en santé, Recueil de tableaux et d'illustrations pour les travaux et de questionnaires formatifs pour l'auto-évaluation, de Paul Darveau et autres, Éd. Guérin (1984). ISBN 2-7601-1305-1. DREF 612.00202 D227c R. [fiches d'exercice]

De la tête aux pieds : biologie 3^e secondaire – manuel pour l'élève, de Réjean Caron et autres, Éd. HRW (1997). ISBN 0-03-926999-X. DREF 612 C293d. CMSM 91014.

De la tête aux pieds : biologie 3^e secondaire – cahier d'apprentissage pour l'élève, de Réjean Caron et autres, Éd. HRW (2001). ISBN 0-03-928447-6.

De la tête aux pieds : biologie 3^e secondaire – corrigé du cahier d'apprentissage, de Réjean Caron et autres, Éd. HRW (2001). ISBN 0-03-928448-4.

De la tête aux pieds : biologie 3^e secondaire – guide pour l'enseignant, de Réjean Caron et autres, Éd. HRW (1997). ISBN 0-03-927550-7.

De l'énergie, j'en mange!, de Carole Lamirande, Éd. Chenelière/McGraw-Hill (1998). ISBN 2-89461-208-7. DREF 613.20835 L232d.

[R] L'enseignement des sciences de la nature au secondaire : Une ressource didactique, d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba (2000). ISBN 0-7711-2139-3. DREF P.D. 507.12 E59. CMSM 93965.

Les extras : cahier de biologie humaine, de Réjean Caron et autres, Éd. HRW (2001). ISBN 0-03-928418-2.

Les extras : cahier de biologie humaine – corrigé, de Réjean Caron et autres, Éd. HRW (2002). ISBN 0-03-928599-5.

L'homme et son corps, de Didier Pélaprat, Éd. Nathan (1990). ISBN 2-09-278-177-4. DREF 612 P381h. [référence précise; cellule, circulation sanguine, cœur, respiration, alimentation, digestion, eau et sel dans le corps, système nerveux]

Introduction à la biologie – guide du maître, de William A. Andrews et autres, Éd. Études Vivantes (1987). ISBN 2-7607-0318-5. DREF 570/I61a/M.

Introduction à la biologie : manuel. De William A. Andrews et autres, Éd. Études Vivantes (1982). ISBN 2-7607-0089-5. DREF 570/I61a.

Lexique anglais-français : biologie, Alberta Education (1990). ISBN 0-7732-0516-0. DREF 570.3 A333L.

Mon nouveau programme de biologie humaine, de Claude Parrot, Éd. Guérin (1984). ISBN 2-7601-0991-7. DREF 612.002 P263m. [cellule, système nerveux, digestion, respiration, circulation, système excréteur]

Précis de biologie humaine, de Thomas F. Morrison et autres, Éd. HRW (1977). ISBN 03-929338-6. DREF 612 P923. [texte universitaire]

La sécurité en sciences de la nature : Un manuel ressource, d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba (1999). ISGN 0-7711-2136-9. DREF P.D. 371.623 S446. CMSM 91719.

Le succès à la portée de tous les apprenants : Manuel concernant l'enseignement différentiel, d'Éducation et Formation professionnelle Manitoba (1997). ISBN 0-7711-2110-5. DREF 371.9 M278s. CMSM 91563.

La vie et l'écologie, de Isabelle Bourdial, Éd. Larousse (2000). ISBN 2035050189. DREF 570 B769v. [la cellule; référence concise]

AUTRES IMPRIMÉS

L'actualité, Éditions Rogers Media, Montréal (Québec). DREF PÉRIODIQUE. [revue publiée 20 fois l'an; articles d'actualité canadienne et internationale]

Ça m'intéresse, Prisma Presse, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; beaucoup de contenu STSE; excellentes illustrations]

Découvrir : la revue de la recherche, Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, Montréal (Québec). DREF PÉRIODIQUE. [revue bimestrielle de vulgarisation scientifique; recherches canadiennes]

National Geographic, National Geographic Society (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; version française de la revue américaine National Geographic]

Pour la science, Éd. pour la science, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle; version française de la revue américaine Scientific American]

Protégez-Vous, Montréal (Québec). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle de protection du consommateur, avec plusieurs numéros ou guides hors série; plusieurs articles sur des produits, services ou techniques liées à la biologie (écologie, santé et médecine, etc.) et leurs répercussions sociales; articles destinés au grand public et rédigés avec clarté et objectivité]

Québec Science, La Revue Québec Science, Montréal (Québec). DREF PÉRIODIQUE. [revue publiée 10 fois par an]

La recherche, La Société d'éditions scientifiques, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [traite de divers sujets scientifiques; pour l'enseignant]

Science et vie, Excelsior Publications, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle]

Science et vie junior, Excelsior Publications, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle]

Sciences et avenir, La Revue Sciences et avenir, Paris (France). DREF PÉRIODIQUE. [revue mensuelle, articles détaillés]

VIDÉOCASSETTES

L'homéostasie 1, TVOntario (1984). DREF VIDEO 42946. [dessins animés; 30 min; variations des milieux intérieur et extérieur, échange de fluides intracellulaires et extracellulaires, osmose, diffusion, exocytose, endocytose, osmorégulation, reins; avec guide pédagogique]

L'homéostasie 2, de Murray Lang, TVOntario (1984). DREF 42947/V8098. [30 min; dessins animés. Le cycle de la rétroaction, l'équilibre biochimique et les hormones messagères.]

Le savoir-vivre en santé, Gilles Sainte-Marie et associés (1985). DREF VIDEO BMMR/V6347. [28 min; le bien-être physique et mental, l'espérance de vie; assez daté, mais touche à tous les aspects du bien-être]

DISQUES NUMÉRISÉS ET LOGICIELS

L'inerte et le vivant 2 : Les secrets de la vie, Thot multimédia (1998). DREF CD-ROM 570.1 I42 02. [L'origine de la vie; l'évolution; les matériaux de la vie; les micro-organismes; la cellule; le gène]

Les mystères du corps humain, Éd. Hachette Multimédia/BBC (1999), DREF CD-ROM 612.003 M998. [étapes de la vie, laboratoire multimédia, exercices pour améliorer la condition physique]

Santé et corps humain, Micro application, Paris (2000). DREF CD-ROM 610 H198s. [Encyclopédie multimédia s'adressant à tous ceux qui désirent comprendre le fonctionnement de leur corps ainsi que l'origine et l'évolution des principales maladies]

SITES WEB

Agence Science-Press. <http://www.sciencepresse.qc.ca/index.html> (septembre 2006). [excellent répertoire des actualités scientifiques issues de nombreuses sources internationales; dossiers très informatifs]

Babillard techno-sciences. http://www.nrc-cnrc.gc.ca/education/main_f.html
(septembre 2006) [informations sur les parties de la cellule avec d'excellents diagrammes]

Les bases moléculaires et cellulaires de la vie. <http://ici.cegep-ste-foy.gc.ca/profs/gbourbonnais/pascal/fya/chimcell/index.htm> [excellent site avec des présentations Powerpoint, des tests, des mots croisés, etc.] (septembre 2006).

Le bien-être : un état de bonne santé mentale, physique et spirituelle.
<http://www.canadian-health-network.ca/servlet/ContentServer?cid=1150201265095&pagename=CHN-RCS/CHNResource/CHNResourcePageTemplate&c=CHNResource> (septembre 2006).
[conseils pour le maintien du bien-être]

Biologie 30. http://www.defl.ca/~debloisj_dev/index.html (septembre 2006). [excellent site avec des informations, des activités, des laboratoires ainsi qu'une section pour les enseignants]

Biologie 314. <http://margdelaj.csdm.gc.ca/matieres/sciences/biologie/biolo1.html>
(septembre 2006). [excellente source de renseignements techniques; diagrammes des systèmes divers du corps humain; nutrition; fonctionnement des sens]

Biologie amusante. <http://www.didier-pol.net/BIO-AMUS.html> (septembre 2006).

Biologie humaine. <http://www.cegep-sept-iles.gc.ca/suzannebanville/suzanne.html#cours> (septembre 2006). [ce site contient plusieurs cours de biologie avec des animations, des exercices, des quiz et des liens à d'autres sites]

Biomultimédia et bioinformatique. <http://www.biomultimedia.net/index.html>
(septembre 2006). [site avec des animations telles que l'osmose et le transport actif]

La cellule. <http://ici.cegep-ste-foy.gc.ca/profs/chebert/Chap.%203%20La%20cellule-%E9tudiant.pdf> (octobre 2006)

La cellule, ses organites et leurs fonctions. http://www.ulyse.u-bordeaux.fr/atelier/ikramer/biocell_diffusion/qbb.cel.fa.102.b3/index.htm (octobre 2006)
[excellentes animations du transport de substances à travers la membrane cellulaire]

Chapitre 3 : La cellule. http://www.dgpc.ulaval.ca/bio90192/chap3/laval_3.ppt (octobre 2006). [présentation Powerpoint^{MC} sur la cellule]

Chapitre 8 : La membrane cellulaire.
<http://www.ustboniface.mb.ca/cusb/abernier/Biologie/Cellule/membrane-feuilles-etudiants-2.html> (octobre 2006).

Corps humain virtuel.
http://www.servicevie.com/02Sante/Corps_humain/corpshumain.cfm (septembre 2006).

Diaporamas scientifiques.

http://mendeleeiev.cyberscol.qc.ca/scienceanimee/Bio_generale.htm (septembre 2006).
[excellentes présentations sur les cellules et l'énergie cellulaire]

Documents de biologie cellulaire. <http://membres.lycos.fr/ajdesor/BIOCHIMIE.htm>
(septembre 2006). [diagrammes de structures et processus cellulaires]

Les échanges cellulaires. http://ici.cegep-ste-foy.qc.ca/profs/gbourbonnais/pascal/fya/laboratoires/lab_osmose.pdf#search=%22%22!a%20diffusion%20et%20l'osmose%22%22 (septembre 2006).

Homéostasie. <http://bio.m2osw.com/gcartable/homeostasie.html> (septembre 2006).

Les molécules de la vie. http://ici.cegep-ste-foy.qc.ca/profs/gbourbonnais/pascal/fya/chimcell/notes_atp/notes_atp-1.htm (septembre 2006). [informations sur l'ATP]

Les mystères du corps humain. <http://www.corps.dufouraubin.com/> (septembre 2006).

Page d'accueil pour les cours de Biologie.

<http://www.ustboniface.mb.ca/cusb/abernier/Biologie/home-bio-2000.html> (septembre 2006). [cours universitaire offert par le Collège de Saint-Boniface; d'excellents diagrammes de cellules]

Réseau canadien de la santé. <http://www.reseau-canadien-sante.ca/> (septembre 2006). [site qui contient toute une section sur le bien-être et la santé pour les adolescents]

Santé et bien-être.

<http://www.jeunesse.qc.ca/yosubcat.jsp?ta=1&lang=fr&flash=1&cat=4> (septembre 2006).
[information pour les adolescents sur la santé et le bien-être]

Bloc A : Le bien-être individuel

S3B-1-01 Devenir plus conscient de son bien-être et de sa santé familiale;

S3B-1-02 Développer un plan de bien-être individuel;

**S3B-1-03 Reconnaître comment nos choix de bien-être individuels peuvent avoir un effet sur les autres,
*Par exemple la communauté, la famille;***

S3B-0-P2 faire preuve de bonne volonté à réfléchir sur son bien-être personnel;

**S3B-0-I1 tirer des informations d'une variété de sources et en faire la synthèse,
entre autres imprimées, électroniques et humaines; différents types d'écrits;**

S3B-0-I4 communiquer l'information sous diverses formes en fonction du public-cible et de l'objet et du contexte;

portfolio sur le bien-être

Le bien-être est un thème majeur du cours Biologie 30S. La création d'un portfolio sur le bien-être est un outil recommandé pour aider les élèves à explorer ce thème. En complétant leurs portfolios, les élèves personnalisent le contenu du corps humain dans le programme de Biologie 30S. Le but visé est d'amener les élèves à en apprendre davantage sur leurs antécédents médicaux et sur le fonctionnement de leur corps; à recueillir des données sur la performance de leur corps; à analyser comment ils se sentent bien quand ils prennent soin d'eux-mêmes et à prendre des décisions au sujet de leurs styles de vie pour favoriser leur bien-être.

Ce portfolio comprend un certain nombre d'exercices dans des formats variés. Chacun est associé à une section donnée du cours. L'aperçu du portfolio sur le bien-être (**annexe 1**) fournit un sommaire des exercices possibles sur le portfolio sur le bien-être. D'autres exercices peuvent être ajoutés par l'enseignant.

Tous les élèves devraient compléter la fiche d'évaluation du bien-être (**annexe 2**). Après quoi, les exercices peuvent être imposés par l'enseignant, une combinaison d'exercices imposés par l'enseignant et choisis par les élèves ou totalement choisis par les élèves.

Les activités d'apprentissage du portfolio sur le bien-être sont référencées tout au long du document dans les sections appropriées. L'icône qui suit a été utilisée pour indiquer une activité du portfolio sur le bien-être :

bien-être

NOTE : si vous choisissez de commencer avec un regroupement différent, vous devriez introduire le concept de bien-être suffisamment tôt étant donné qu'il s'agit d'un thème majeur du cours. Aussi, les activités du portfolio sur le bien-être devront être réalisées durant le cours, au moment opportun, et non gardées pour la fin du cours.

Stratégies d'enseignement suggérées

EN TÊTE

Évaluation du bien-être

bien-être

Inviter les élèves à remplir une fiche d'évaluation du bien-être en guise d'introduction à certains facteurs qui influent sur le bien-être (**voir l'annexe 2**)

EN QUÊTE

Microthème

Les microthèmes sont des exercices écrits conçus pour aider les élèves à connaître la matière en l'examinant sous un angle différent (Martin, 1989). Ils s'investissent davantage que par une simple lecture du document ou en mémorisant des notes. Les élèves doivent analyser un cas particulier relatif à la biologie humaine et interpréter ce qui se passe. Par la suite, ils expriment leurs idées dans une courte rédaction. Leur texte doit être concis, détaillé et pertinent. Référez-vous au Guide de l'enseignant de l'**annexe 3** et aux feuilles reproductibles pour les épreuves préliminaires et finales.

bien-être Il était une fois – Microthème (I4)

Donner aux élèves l'exercice suivant sur le Microthème :

Souvenez-vous lorsque vous vous êtes fracturé la jambe en glissant sur le marbre ou les démangeaisons que vous aviez, durant ces vacances d'été, lorsque vous avez attrapé la varicelle. Quelles maladie ou blessure avez-vous eues? Rédigez un texte à propos d'un de ces incidents. Imaginez que vous êtes maintenant une grand-mère ou un grand-père et que vous êtes invité dans la classe maternelle de votre petit-fils pour parler de cette maladie ou de cette blessure. Écrivez ce que vous leur raconterez. Assurez-vous d'indiquer ce qui est arrivé, comment vous avez été diagnostiqué et traité, si vous êtes allé à l'hôpital, etc. Votre récit peut être dramatique, mais il doit être également basé sur les faits. Alternative : si vous souffrez d'une maladie grave, vous pouvez choisir d'écrire à son propos.

Stratégies d'évaluation suggérées : se référer aux **Annexes 4 et 5** pour les outils d'évaluation.

OU

bien-être Historique familial (P2, I1, I4)

Inviter les élèves à effectuer une recherche sur les membres de leur famille (proche et éloignée) pour créer un historique de la santé familiale. Voir l'**annexe 6** pour les directives aux élèves.

Les maladies identifiées par les élèves de la classe peuvent servir de base pour des projets de recherche qui seront effectués ultérieurement durant le cours.

Alors que cette activité d'apprentissage constitue une occasion extraordinaire pour les élèves d'entrer en contact avec des membres de la famille, les enseignants devront être sensibles au fait que certains élèves pourraient ne pas pouvoir entrer en contact avec les membres de leur famille (par exemple les enfants adoptés). Une solution alternative d'activité de portfolio sur le bien-être peut être utilisée pour ces élèves.

Stratégies d'évaluation suggérées : un modèle est proposé plus bas. Il devrait être adapté en fonction des suggestions des élèves.

Évaluation de l'historique familial

| | | | |
|---|---|---|------------------------------------|
| A | Notes pour l'entrevue - personnes interviewées, date de l'entrevue et lien de parenté avec l'élève | 0 – pas fait 1 – pauvre 2 – quelques informations mais mal organisées et incomplètes 3 – beaucoup d'informations, organisées et complètes mais pour une entrevue seulement 4 – deux excellentes entrevues | Pondération X 2 = /8 |
| B | Généalogie - a utilisé le bon format pour indiquer le lien de parenté - a indiqué les dates de naissance et de décès - a indiqué l'état de santé - a indiqué la cause du décès | 0 – pas fait 1 – a satisfait à un critère 2 – a satisfait à deux critères 3 – a satisfait à trois critères 4 – a satisfait à quatre critères | X 3 = /12 |
| | Total | | / 20 |

Alternative : Parce que ce travail pourrait comprendre de l'information de nature sensible, on peut choisir de ne pas assigner de notes pour ce travail ou de le noter selon un barème de satisfaisant ou non. Un élève ne voulant pas partager cette information avec l'enseignant pourrait demander à son parent ou tuteur de

vérifier si le travail a été complété. Le contenu n'aurait donc pas besoin d'être remis à l'enseignant.

OU

Exercice sur la fiche médicale (I4)

Donner aux élèves l'information suivante :

Vous êtes un médecin de famille. Vous devez présenter une partie de la fiche médicale de l'un de vos patients. Vous devez posséder les notes de 10 visites de votre patient. Il n'est pas nécessaire que ces visites soient consécutives. Une seule visite peut être le bilan général annuel. Chaque visite doit faire mention de la date du rendez-vous, du motif de la visite, de l'information recueillie auprès du patient, de vos conclusions et/ou recommandations. Vous devez également inclure votre « nom de médecin », le nom et le sexe du patient, sa date de naissance, le numéro de son dossier médical et une courte et pertinente histoire médicale de la famille.

Voir l'**Annexe 7** pour un modèle de gabarit de fiche médicale.

Stratégie d'évaluation suggérée

Exercice sur la fiche médicale

| | | | |
|---------------------------------|--|---|--|
| | 3 | 2 | 1-0 |
| Organisme | L'information de la fiche est claire et bien organisée | L'information peut parfois porter à confusion ou manquer d'organisation | L'information porte à confusion et manque d'organisation |
| | 5-4 | 3-2 | 1-0 |
| Information requise | L'historique familial et les visites sont bien développés et comprennent les détails requis | L'historique familial et les visites comprennent la plupart des détails requis | L'historique familial et les visites ne contiennent pas tous les détails requis |
| | 8-7 | 6-5-4-3 | 2-1-0 |
| Qualité de l'information | L'information est scientifiquement correcte | L'information contient quelques erreurs scientifiques | L'information contient beaucoup d'erreurs scientifiques |
| | 4 | 3-2 | 1-0 |
| Présentation | Présentation claire et attrayante de l'information, pas de faute d'orthographe ou de grammaire | Présentation claire de l'information, quelques fautes d'orthographe ou de grammaire | Présentation de l'information qui manque de clarté et qui porte à confusion, nombreuses fautes d'orthographe ou de grammaire qui altèrent le message |

EN FIN

bien-être Bien-être individuel (P2)

Dans un journal scientifique ou un carnet, inviter les élèves à se livrer à une activité de rédaction libre en rédigeant une réflexion sur le bien-être individuel. Les questions suivantes peuvent servir à stimuler la réflexion :

- *C'est quoi le bien-être?*
- *Quel est votre niveau actuel de bien-être ou de santé?*
- *Que font les gens pour promouvoir le bien-être?*
- *Que pouvez-vous faire de plus pour améliorer votre santé?*
- *En quoi vos choix personnels relatifs à votre santé affectent-ils les gens de votre entourage (ex., la famille, la communauté)?*

Tout au long du cours, les élèves en apprendront davantage sur le bien-être pour aboutir à l'élaboration d'objectifs de bien-être personnels à la fin du cours. Leur proposer la définition suivante du bien-être (ou les amener à concevoir leur propre définition) :

Le bien-être n'est pas la même chose que la santé. La santé renvoie généralement aux aspects physiques du bien-être d'un individu alors que le bien-être réfère aux interrelations multidimensionnelles des divers aspects de la vie : physique, émotionnel, spirituel, intellectuel, interpersonnel, social et environnemental.

Pour de plus amples informations sur les activités de rédaction thématique, voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 13.8 - 13.13.

Stratégie d'évaluation suggérée : la rédaction libre devrait être considérée comme une occasion d'entrer en dialogue avec les élèves. L'enseignant peut répondre à ce que l'élève a écrit par une question, un commentaire, le partage d'une expérience personnelle, etc. Un journal ou un carnet peut être utilisé pour recueillir ce type d'écrits réflexifs et peut être évalué de temps en temps. Les critères d'évaluation à cette étape peuvent comprendre :

- ✓ L'élève suit les consignes
- ✓ L'élève fait référence à ses expériences personnelles ou s'exprime sur son contenu
- ✓ L'élève fait preuve de sens critique et de bon sens et il y a une progression dans la compréhension de la matière d'une entrée à l'autre

Bloc B : Introduction à l'homéostasie

S3B-1-04 Décrire comment le corps tente de maintenir un équilibre interne nommé l'homéostasie et reconnaître que les conditions dans lesquelles les processus vitaux peuvent se dérouler sont limitées, entre autres la thermorégulation (maintien de la température corporelle), l'osmorégulation (l'équilibre hydrique), la régulation des déchets.

S3B-1-05 Expliquer le principe de rétroaction négative et décrire comment le corps se protège contre les variations excessives, entre autres le rôle des récepteurs et des effecteurs.

S3B-0-U1 utiliser des stratégies et des habiletés appropriées pour développer une compréhension de concepts en biologie, *par exemple utiliser des cadres de concepts, des cadres de tri et de prédiction, des schémas conceptuels;*

S3B-0-U2 montrer une compréhension approfondie des concepts en biologie, *par exemple utiliser un vocabulaire scientifique approprié, expliquer un concept à une autre personne, faire des généralisations, comparer, identifier des régularités, appliquer ses connaissances à une nouvelle situation ou à un nouveau contexte, tirer des conclusions, créer une analogie, faire des exposés créatifs;*

S3B-0-G1 collaborer avec les autres afin d'assumer les responsabilités et d'atteindre les objectifs d'un groupe;

S3B-0-G2 susciter et clarifier des questions, des idées et des points de vue divers lors d'une discussion, et y réagir;

S3B-0-G3 évaluer les processus individuels et collectifs employés;

Stratégies d'enseignement suggérées

EN TÊTE

En 8^e année, les élèves ont étudié les systèmes corporels, ce qui arrive lorsque les systèmes ne fonctionnent pas correctement et leur caractère interdépendant

Comment vous sentez-vous? – Discussion de classe

Inviter les élèves à décrire quelques-unes des choses qu'ils ont observées avec leur corps lorsqu'ils ne se sentent pas bien. Par exemple, une poussée de température, un tremblement, une sudation, le fait d'avoir soif. Cette discussion peut inclure d'autres signes à long terme de maladie comme la pression sanguine et la fréquence cardiaque.

Demander aux élèves d'essayer d'identifier les normes que le corps tente de maintenir comme la température corporelle normale et la pression sanguine.

EN QUÊTE

Jet de mots (U1, U2)

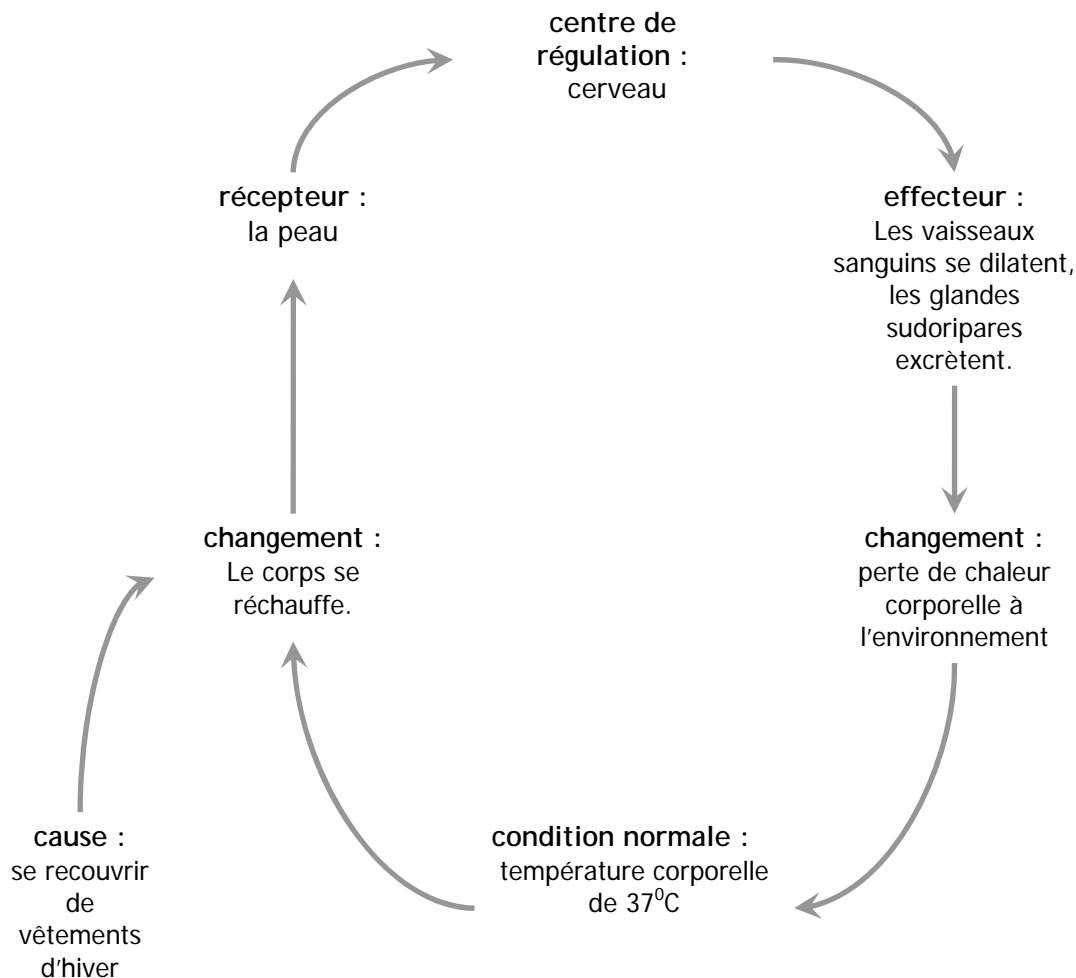
Inviter les élèves à utiliser un jet de mots (Saphier and Hayley, 1993) pour obtenir des renseignements sur l'homéostasie. Fournir à chaque groupe d'élèves **l'annexe 8**. Inviter les élèves à prédire et à noter les relations d'idées et de concepts parmi les mots sur la feuille de l'annexe 8. On peut y arriver en traçant des lignes pour relier les mots (2 ou plus) et en écrivant la relation sur la ligne. Ou encore, les élèves peuvent choisir de rédiger des énoncés relatifs aux relations entre les mots.

Après cette activité, inviter les élèves à lire Homéostasie – Renseignements pour l'élève (**Voir l'annexe 9**) et à vérifier leurs prédictions.

Stratégie d'évaluation suggérée : Demander aux élèves d'utiliser un cadre organisateur de concepts comme le Cadre de concept ou le cadre sommaire de concept pour résumer les choses apprises sur la notion d'homéostasie (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 11.23-11.26. Le type de cadre organisateur utilisé peut être déterminé par l'enseignant ou par les élèves. Certains élèves peuvent préférer utiliser un cadre plutôt qu'un autre. Les cadres peuvent être remis et commentés par l'enseignant. Comme il s'agit d'une évaluation formative destinée à vérifier la compréhension des élèves, il n'est pas nécessaire de donner une note à ce travail.

La rétroaction négative (G1, U1)

Inviter les élèves à relire la section « Marcher par temps froid » de **l'annexe 10** et, en petits groupes, à utiliser la feuille reproductible *Mécanismes de rétroaction négative* fournie (voir **l'annexe 11**) pour décrire ce qui arrive au corps. Les élèves devront utiliser une feuille reproductible différente pour chaque partie de l'histoire. Voir l'exemple qui suit :



Stratégie d'évaluation suggérée : faire en sorte que les groupes se rencontrent afin de comparer leurs résultats. On devrait discuter des différences et atteindre un consensus. Chaque paire de groupes peut alors signaler les parties problématiques et faire état du consensus final auquel ils sont parvenus.

Étude de cas (G1, G2, G3)

L'analyse d'une étude de cas de la « Course de natation » (**voir l'annexe 12**) permet aux élèves de mettre en application ce qu'ils ont appris à propos de l'homéostasie.

Stratégie d'évaluation suggérée : les éléments d'évaluation sont variés pour cette activité d'apprentissage.

- Les aptitudes au travail du groupe peuvent être évaluées par l'enseignant, par l'observation, durant l'activité.
- Les aptitudes au travail du groupe peuvent être autoévaluées ou évaluées par les pairs à la suite de l'activité.
- Le résumé peut être évalué à la fois pour son contenu et pour la qualité de la présentation. Les critères d'évaluation devraient être déterminés de concert avec les élèves.
- Les élèves peuvent être amenés à montrer qu'ils comprennent comment le corps lutte pour maintenir l'homéostasie en donnant leur propre exemple. Cette tâche peut être assignée aux élèves un jour et la réponse écrite individuellement un autre jour. Cette façon de faire laisse du temps pour la recherche et la discussion alors que l'élève, à la fin, devra répondre à la question individuellement.

EN FIN

Inviter les élèves à mener une réflexion dans leur carnet scientifique :

- *Comment le travail de groupe vous a-t-il aidé à mieux comprendre les concepts à l'étude?*
- *Quelles difficultés avez-vous surmontées en faisant ce travail?*
- *Est-ce que vous avez de nouvelles questions par rapport à l'homéostasie?*

EN PLUS

L'Université du Manitoba exploite un laboratoire pour l'exercice et la médecine environnementale. Le professeur Giesbrecht dirige ce laboratoire où il étudie les réactions du corps à l'exercice et au travail dans des environnements extrêmes. Il a mené des centaines d'études d'immersion en eau froide qui ont procuré des informations précieuses sur la physiologie liée au stress du froid et sur les traitements de l'hypothermie humaine avant l'admission à l'hôpital. Le site internet www.umanitoba.ca/faculties/physed/research/people/giesbrecht.shtml contient de l'information sur ses recherches.

Bloc C : Les cellules et l'homéostasie

S3B-1-06 Identifier les processus vitaux que doivent gérer les cellules individuelles ainsi que les organismes complexes, entre autres l'obtention de la nourriture, la conversion de l'énergie, l'élimination des déchets, la reproduction, la croissance et le maintien, le transport de substances;

S3B-1-07 Expliquer comment la membrane cellulaire régule le mouvement de substances vers l'intérieur d'une cellule ainsi que vers l'extérieur, et reconnaître l'importance de cette régulation pour le maintien des processus vitaux et de l'homéostasie, entre autres le transport passif, le transport actif, l'endocytose et l'exocytose;

S3B-1-08 Nommer des facteurs qui influent sur le passage de substances à travers une membrane et reconnaître que ce mouvement est important pour le maintien d'équilibre d'une cellule, *par exemple la taille d'une molécule, le gradient de concentration, la température, la polarité des molécules, la superficie;*

S3B-0-P1 faire preuve de confiance dans sa capacité de mener une étude scientifique;

S3B-0-S1 énoncer une hypothèse ou une prévision vérifiable basée sur des connaissances préalables ou sur des observations;

S3B-0-S2 planifier une expérience afin de répondre à une question scientifique précise, entre autres préciser le matériel nécessaire, déterminer les variables indépendantes, dépendantes et contrôlées, préciser les méthodes et les mesures de sécurité à suivre;

S3B-0-S3 adopter des habitudes de travail qui tiennent compte de la sécurité personnelle et collective, et qui témoignent de son respect pour l'environnement, *par exemple en appliquant le SIMDUT, en appliquant des techniques convenant à l'élimination des spécimens biologiques;*

S3B-0-S4 Choisir et utiliser l'équipement scientifique de façon appropriée et sécuritaire, *par exemple les microscopes, l'équipement de dissection, les lames préparées;*

S3B-0-S5 faire preuve de considération et de respect à l'égard des organismes, des tissus et des spécimens vivants et non vivants utilisés au cours de recherches biologiques;

S3B-0-S6 Enregistrer, organiser et présenter des données et observations au moyen d'un format approprié, entre autres les diagrammes biologiques.

S3B-0-S8 analyser les données ou les observations afin de tirer une conclusion expliquant les résultats de l'expérience et identifiant la portée de ces résultats;

La 8^e année expose les élèves aux caractéristiques des êtres vivants au moyen des cinq caractéristiques communes : unicellulaires ou multicellulaires, capacité de se reproduire, de croître et de se développer, d'obtenir et d'utiliser de l'énergie, de répondre à l'environnement. Au secondaire 3, cette notion devrait être reprise en concentrant l'apprentissage sur le fait que les cellules doivent aussi gérer ces mêmes processus vitaux.

En 8^e année, les élèves font des recherches sur le mouvement des nutriments et des déchets à travers les membranes cellulaires, apprennent les termes osmose et diffusion et on leur explique l'importance du transport, 8-1-07. Au secondaire 3, les élèves devraient pouvoir expliquer le transport des substances à travers une membrane cellulaire en détails.

Stratégies d'enseignement suggérées

EN TÊTE

Processus vitaux

Activer les connaissances antérieures des élèves en leur indiquant que les organismes complexes doivent entraîner les processus vitaux suivants :

- ✓ L'obtention de la nourriture
- ✓ La conversion de l'énergie
- ✓ L'élimination des déchets
- ✓ La reproduction
- ✓ La croissance et le maintien
- ✓ Le transport de substances

Poser la question suivante aux élèves :

Au cours des recherches dans ce bloc d'enseignement, bien indiquer aux élèves que la membrane cellulaire est principalement responsable du maintien de l'équilibre à l'intérieur d'une cellule vivante au moyen de différentes méthodes de transport des molécules à l'intérieur et à l'extérieur d'une cellule. Un excès d'eau peut entraîner l'éclatement d'une cellule. Un excès de déchets à l'intérieur d'une cellule peut l'empoisonner. La cellule ne peut pas tolérer une trop grande variation de conditions. Les élèves peuvent être initiés au Modèle de la mosaïque fluide pour développer leurs explications sur le processus de transport des substances à l'intérieur et à l'extérieur de la cellule. Une connaissance approfondie de ce modèle n'est cependant pas requise. Il n'est pas nécessaire de donner une description détaillée de l'action spécifique de la protéine dans la diffusion facilitée et le transport actif. Une compréhension générale du rôle important des protéines dans le passage des substances à travers une membrane suffit.

- *Lesquels de ces processus vitaux doivent aussi être assumés par les cellules individuelles? Justifiez votre réponse.*

Cette question peut être traitée par les élèves individuellement ou travaillant en petits groupes.

OU

Qu'est-il arrivé à l'œuf?

Placer quelques œufs dans du vinaigre et laisser tremper toute la nuit pour dissoudre la coquille. Donner deux œufs à chaque groupe d'élèves. Les inviter à placer un œuf dans de l'eau distillée et un œuf dans une solution salée. Demander aux élèves de comparer les œufs à la fin de la classe et le jour suivant et d'expliquer toutes les différences qu'ils ont observées. Les élèves devraient remarquer que l'œuf dans l'eau distillée a grossi alors que l'œuf de la solution salée a rétréci. Animer une discussion de classe pour amener les élèves à faire un lien entre l'explication de ce phénomène et ce qu'ils ont retenu à propos de l'osmose et de la diffusion.

EN QUÊTE

Enseignement direct – Mécanismes de transport

Au moyen d'un système de projection, de diagrammes étiquetés, de modèles en papier 3D, d'animation vidéo ou à partir de l'ordinateur, faire l'illustration du transport passif, du transport actif, de l'endocytose et de l'exocytose. Utiliser une méthode de prise de notes comme la méthode 10+2 où l'enseignant présente l'information sur chaque mécanisme de transport durant 10 minutes et les élèves résument l'information en deux minutes.

Le site *Biotechnologies et multimédia* (http://www.ac-creteil.fr/biotechnologies/doc_transportmb.htm) présente d'excellentes animations illustrant le transport passif, le transport actif, l'endocytose et l'exocytose.

Activités de laboratoire (P1, S1, S2, S3, S4, S6, S8)

Proposer aux élèves d'investiguer les facteurs qui influent sur le passage des substances à travers une membrane en réalisant une ou plusieurs des activités suivantes :

- « Étude du passage de l'amidon, de l'iode et du glucose » (**Annexe 1 – Document de l'élève et 15 – Renseignements pour l'enseignant**). Ce laboratoire aborde la question de l'effet de la taille de la molécule sur le passage à travers une membrane.
- « Taille de la cellule et diffusion » (**Annexe 16 – Document de l'élève et 17 Renseignements pour l'enseignant**). Ce laboratoire aborde la question de l'effet de la surface sur le passage à travers une membrane.

L'annexe 13 présente des renseignements pour l'enseignant sur l'évaluation des habiletés de l'élève au laboratoire.

Nous recommandons que les élèves complètent l'expérience « Effets de la concentration sur la diffusion ». Il s'agit d'un laboratoire conçu par les élèves qui leur donne l'occasion de développer leurs habiletés d'investigation scientifique. Ce laboratoire sera mentionné au regroupement 3 lorsque les élèves doivent concevoir une autre investigation.

- « Effets de l'osmose sur le tissu vivant » (**Annexe 18 – Document de l'élève et 19) – Renseignements pour l'enseignant**). Ce laboratoire aborde la question de l'effet du gradient de concentration sur le passage à travers une membrane.
- « Effets de la concentration sur la diffusion » (**Annexe 20 – Document de l'élève et 21 – Renseignements pour l'enseignant**). Il s'agit d'un laboratoire conçu par les élèves où ceux-ci choisissent d'investiguer la distance parcourue par une substance ou le temps qu'il faut pour parcourir une distance donnée.

Note : des laboratoires supplémentaires peuvent être réalisés pour aborder d'autres facteurs.

Stratégies d'évaluations suggérées :

- 1) Se référer aux **Annexes 22** Liste de contrôle des habiletés en laboratoire – Compétences générales et **23** Liste de contrôle des habiletés en laboratoire – Capacité de raisonnement.
- 2) Dans le but d'amener les élèves à mettre en application leurs connaissances à propos de l'osmose et de la diffusion, leur demander de répondre aux questions suivantes :

- *Pourquoi avez-vous soif après avoir mangé un sac de croustilles?*
- *Pourquoi l'herbe est-elle morte le long des routes au printemps?*
- *Pourquoi vos orteils et vos doigts sont-ils plissés dans le bain?*

Les réponses des élèves peuvent servir d'évaluation formative pour déterminer leur niveau de compréhension de l'osmose et de la diffusion et pour orienter les choix pédagogiques et d'activités par la suite (si nécessaire).

Étude de l'endocytose (S3, S4, S5, S6)

L'amibe est un protiste de grande taille. Les élèves peuvent observer ces organismes digérant des granules d'amidon colorés par l'endocytose.

Inviter les élèves à enregistrer leurs observations en dessinant, en décrivant et en faisant le lien avec ce qu'ils savent à propos des membranes cellulaires. Il existe une variété d'approches utilisées couramment pour la création de

Le laboratoire d'endocytose implique l'utilisation du microscope et la création d'un diagramme biologique. Avant d'introduire ce laboratoire, il peut être utile pour les élèves de revoir les techniques appropriées. Les diagrammes de microscope se trouvent dans la plupart des textes de biologie. Une feuille reproductible se trouve également à l'annexe 9 du regroupement *Des cellules aux systèmes* dans le document de mise en œuvre des sciences de la nature, 8^e année.

Les cultures d'amibe peuvent être achetées auprès d'une entreprise de fournitures biologiques. Déposez l'amibe dans une boîte de Pétri. Faites un mélange d'amidon, d'eau distillée et de quelques gouttes de colorant alimentaire bleu. Ajoutez quelques gouttes de ce mélange coloré à la boîte de Pétri. Laissez l'amibe dans ce mélange pour quelques minutes avant que les élèves ne la placent sur une lame. Au moyen d'un microscope, observez la digestion des granules d'amidon bleu par l'amibe. À la fin du laboratoire, le mélange peut être jeté de façon sécuritaire dans l'évier.

diagrammes biologiques. Il en existe une à l'**Annexe 24** – Diagrammes biologiques.

Stratégies d'évaluation suggérées : L'attention pour l'évaluation de cette expérience d'apprentissage peut être dirigée vers deux zones de compétence aussi bien que la compréhension démontrée par les élèves en ce qui a trait à l'habileté à relier les observations à la fonction d'une membrane cellulaire. L'enseignant devrait préciser par avance ce sur quoi va porter l'évaluation. On se référera à l'**Annexe 25** – Grille d'évaluation pour les diagrammes biologiques, et à l'**Annexe 26** – Le microscope – Liste de contrôle des habiletés pour des outils d'évaluation des compétences visées.

Les élèves peuvent avoir à démontrer leur compréhension du passage de substances à travers une membrane cellulaire en utilisant les moyens suivants :

1. Distribuer aux élèves des diagrammes non étiquetés sur le transport actif par diffusion ou osmose. Leur demander de dire ce que chaque diagramme représente et d'expliquer ce qui arrive.
2. Établir la comparaison (ressemblance et différence) entre le transport passif et le transport actif à l'aide d'un cadre de comparaison (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 10.15-10.18 et p.10.24).
3. Tracer un schéma conceptuel pour illustrer comment les substances circulent à l'intérieur et à l'extérieur d'une cellule (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 11.11-11.18).
4. Expliquer pourquoi la faculté de réguler le mouvement des substances à l'intérieur et à l'extérieur de la cellule est importante. (Les élèves devraient faire référence aux processus vitaux et à l'homéostasie dans leur réponse.)

EN FIN

Analogie

Passer en revue la notion d'analogie et demander alors aux élèves d'expliquer l'analogie « une cellule est comme une prison... » pour décrire comment une membrane cellulaire fonctionne.

Bloc D : Énergie

S3B-1-09 Expliquer le rôle de l'énergie dans le maintien d'équilibre d'une cellule, entre autres le rôle de l'ATP dans le métabolisme.

S3B-0-U2 montrer une compréhension approfondie des concepts en biologie, par exemple utiliser un vocabulaire scientifique approprié, expliquer un concept à une autre personne, faire des généralisations, comparer, identifier des régularités, appliquer ses connaissances à une nouvelle situation ou à un

nouveau contexte, tirer des conclusions, créer une analogie, faire des exposés créatifs;

S3B-0-I4 communiquer l'information sous diverses formes en fonction du public-cible et de l'objet et du contexte;

Stratégies d'enseignement suggérées

EN TÊTE

D'où provient l'énergie?

Poser la question suivante aux élèves :

En 7^e année, les élèves ont comparé la photosynthèse à la respiration cellulaire. Les équations de respiration cellulaire utilisées durant cette année étaient : sucre + eau oxygénée + dioxyde de carbone + énergie.

- *Nous avons appris, au cours de la dernière expérience d'apprentissage, que la cellule utilise de l'énergie durant le transport actif. D'où provient cette énergie? (Astuce : utilisez la formule de la respiration cellulaire pour appuyer votre réponse).*

EN QUÊTE

Enseignement direct – L'ATP et l'énergie

Donner aux élèves des renseignements supplémentaires sur le rôle de l'ATP comme mécanisme pour emmagasiner de l'énergie. Au moyen de diagrammes simplifiés, illustrer la dégradation des macromolécules et la libération de l'ATP. Une animation à l'ordinateur peut aussi servir à illustrer la dégradation des macromolécules et la libération de l'ATP.

Microthème – Étude de cas (U2, I4)

Proposez aux élèves ce qui suit :

Durant les vacances familiales, cet été, vous vous arrêtez à une pompe à essence pour faire le plein. Votre plus jeune frère demande où est allée l'essence du dernier plein. Vous expliquez qu'il s'agit d'un carburant converti en une autre forme d'énergie pour faire fonctionner la voiture. Il répond « et nous, d'où provient notre énergie »? Expliquez-le lui en vous référant à la nourriture, à l'ATP et à l'activité musculaire.

Stratégie d'évaluation suggérée : utiliser la fiche d'évaluation des microthèmes qui se trouve à l'**Annexe 3**.

Présentation créative

Proposer aux élèves de préparer une performance afin de rassembler leur compréhension des notions présentées dans la partie Cellules et homéostasie de ce regroupement. Cette performance peut prendre des formes variées et les

élèves devraient avoir la liberté de choisir la forme qu'ils préfèrent pour partager leur compréhension. Par exemple, ils peuvent composer une chanson (qu'ils peuvent interpréter) ou un poème. Référez-vous à l'**Annexe 27** pour un modèle de chanson « Ces membranes magiques ».

Stratégie d'évaluation suggérée : élaborer des critères d'évaluation avec les élèves. Les critères devraient porter aussi bien sur le contenu que sur les éléments de la présentation et devraient être semblables peu importe le type de présentation choisi par les élèves. On devrait attribuer la valeur d'un point à chaque critère ou utiliser une échelle d'évaluation simple (par exemple, excellent, bon, assez bon, pauvre) pour chacun.

EN FIN

Inviter les élèves à compléter un cadre de concept illustrant le rôle de l'ATP dans le métabolisme (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 11.23-11.26 et p. 11.36).

Annexe 1 : Aperçu du portfolio sur le bien-être

| Regroupement | Type de produit |
|--|--|
| Regroupement 1 : Le bien-être et l'homéostasie | <ul style="list-style-type: none"> • Évaluation du bien-être • Il était une fois – Microthème • Historique familial • Bien-être individuel |
| Regroupement 2 : La digestion et la nutrition | <ul style="list-style-type: none"> • Lettre sur les choix alimentaires • Qu'est-ce que je mange/Quel est mon style de vie? • Confection d'un repas |
| Regroupement 3 : Le transport et la respiration | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaire sur la pression artérielle • Activité de laboratoire sur la pression artérielle • Journal – Auto-analyse |
| Regroupement 4 : L'excrétion et la gestion des déchets | |
| Regroupement 5 : La protection et le contrôle | <ul style="list-style-type: none"> • Dossiers personnels • Doit-on se « bourrer le crâne » avant un examen? – Microthème • Réflexion personnelle |
| Regroupement 6 : Les changements homéostatiques et le bien-être | |

Annexe 2 : Évaluation du bien-être

Le bien-être, c'est plus que ne pas être malade. Le bien-être, c'est avoir le corps, le mental et l'esprit en santé.

Fais-tu une évaluation de ton bien-être? Fais-le en remplissant cette liste de contrôle. Coche lorsque l'énoncé s'applique à toi.

| Renseignements généraux | |
|--------------------------------|---|
| | Je suis au courant des maladies dans ma famille. |
| | Je connais les types de maladies que j'ai eues. |
| | Je peux expliquer les types de diagnostics que j'ai subis. |
| | Je connais les types de traitements que j'ai reçus. |
| | Je connais l'histoire de ma naissance. |
| | Je passe du temps avec des personnes beaucoup plus jeunes ou beaucoup plus âgées que moi. |
| | J'ai une famille et des amis qui m'appuient. |
| | J'aime l'école. |
| | Je m'implique dans les activités parascolaires et communautaires. |
| | J'apprends de façon continue. |
| | Je peux composer avec le stress. |
| | Je ris facilement. |
| | Je sais comment relaxer. |
| | Je dors bien. |
| | J'ai une bonne image de moi. |
| | Je prends en considération comment mes gestes peuvent affecter les autres. |

| Nutrition et digestion | |
|-------------------------------|---|
| | Je mange des aliments variés. |
| | Je limite ma consommation de restauration rapide (<i>fast food</i>). |
| | Je choisis les aliments faibles en gras dans mon alimentation quotidienne (ex., sauces faibles en gras, lait faible en matières grasses, etc.). |
| | J'inclus des aliments riches en fibres dans mon alimentation (ex., pains de blé entier, fruits avec pelure). |
| | Je consomme au moins 5 portions de fruits et légumes par jour. |
| | Je consomme au moins 3 portions de produits laitiers par jour (ex., lait, fromage, yogourt, etc.). |
| | Je consomme au moins 5 portions de produits céréaliers par jour (ex., pain grillé, céréales, pâtes, etc.). |
| | Je consomme au moins 2 portions de viande ou substitut (ex., viande, œufs, beurre d'arachides, etc.). |
| | Je sais ce que représente une portion pour la plupart des aliments. |
| | Je limite ma consommation de mauvais aliments. |
| | Je goûte la nourriture avant d'ajouter du sel. |
| | Je limite ma consommation de sel. |
| | Je limite ma consommation de sucre. |
| | Je m'assure d'un apport suffisant en fer et en calcium dans mon alimentation. |
| | Je ne consomme pas d'alcool. |
| | Je ne suis pas de régime à la mode. |

| Transport et respiration | |
|---------------------------------|---|
| | Je maintiens un poids-santé en équilibrant l'activité physique régulière et une saine alimentation. |
| | Je fais des exercices d'intensité modérée de 20 à 30 minutes sans arrêt trois fois ou plus par semaine. |
| | Si je ne suis pas capable de faire 30 minutes d'activité, je maintiens une période d'activité de 10 à 15 minutes durant la journée. |
| | Je fais des activités pour améliorer ma flexibilité. |
| | Je fais des activités pour améliorer ma force. |
| | Je fais des activités pour améliorer mon endurance cardiovasculaire. |
| | Je sais si ma pression sanguine est normale. |
| | Lorsque je fais des exercices, mon rythme cardiaque est dans la zone cible. |
| | J'évite les dangers liés au tabagisme. |
| | J'évite les dangers liés aux drogues. |

| Élimination et gestion des déchets | |
|---|---|
| | Je connais les signes d'infection urinaire. |
| | Je bois de 6 à 8 verres de boissons sans caféine par jour (eau, jus, lait, etc.). |

| Protection et contrôle | |
|-------------------------------|---|
| | Je me tiens au courant des immunisations nécessaires. |
| | J'effectue des auto-examens (seins et testicules). |
| | Je fais un bilan de santé régulièrement. |
| | Je fais un examen de la vue. |
| | Je pratique l'abstinence. |
| | J'ai des relations sexuelles protégées. |
| | Je suis les directives pour les médicaments que je prends. |
| | J'utilise des crèmes solaires. |
| | Je porte un casque lors de mes balades (bicyclette, motocyclette, motoneige, etc.). |
| | Je porte une ceinture de sécurité en voiture. |
| | Je ne voyage qu'avec des conducteurs sobres. |
| | Je ne fais pas de vitesse lorsque je conduis en voiture. |

Annexe 3 : Microthèmes – Renseignements pour l’enseignant

Les microthèmes sont des exercices écrits conçus pour aider les élèves à apprendre la matière en l’appréhendant d’une manière différente (Martin, 1989). Ceci suppose davantage que la simple lecture du manuel ou la mémorisation des notes. Les élèves doivent se pencher sur l’étude d’un cas particulier à propos de la biologie humaine et interpréter ce qui se passe. Par la suite, ils expriment leurs idées dans une courte rédaction. Leur texte doit être concis, détaillé et pertinent.

Chaque microthème est basé sur une étude de cas reliée à l’unité d’étude et pose une question ou donne une tâche particulière. Un microthème peut faire appel à des habiletés de réflexion spécifiques, c’est-à-dire créer une analogie, analyser des données, écrire à partir d’un point de vue particulier, analyser plus d’un point de vue, etc.

Les microthèmes peuvent être inclus dans les portfolios des élèves sur le bien-être.

L’évaluation des microthèmes est approchée de manière différente que les autres activités habituelles de la classe. Les tâches liées aux microthèmes requièrent un niveau de réflexion plus élevé. Il est préférable que les élèves complètent moins de microthèmes, quitte à les retravailler jusqu’à ce qu’ils atteignent les normes fixées. Cela nécessite généralement un minimum de deux ébauches. La norme renvoie au contenu scientifique, au fait de compléter la tâche et à la communication et peut refléter une note spécifique (ex., 70 %). La révision de la première ébauche (et de celles qui suivent) peut être faite par l’enseignant ou par d’autres élèves de la classe, la rétroaction étant de nature formative.

Les élèves devraient avoir la possibilité d’accorder une plus grande valeur aux microthèmes et de réduire celle des autres catégories (comme les tests, si les élèves affichent de l’anxiété face aux tests). On peut aussi donner les microthèmes aux élèves qui ont besoin de s’absenter pour une période de temps (ex., la maladie, les vacances, etc.) et qui ont encore besoin de travailler la matière.

Annexe 4 : Microthèmes – Liste de contrôle de la 1^{re} épreuve

(Pour la révision par l'enseignant ou par les pairs)

| Nom de l'élève | Microthème |
|--|---------------------------|
| <p>Contenu scientifique</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pertinent <input type="checkbox"/> Complet – suffisamment détaillé <input type="checkbox"/> Utilise le vocabulaire scientifique approprié <input type="checkbox"/> Utilise des exemples et/ou des graphiques appropriés - <i>le détail devrait refléter le niveau secondaire</i> - <i>l'utilisation des termes biologiques améliore la rédaction</i> <p><i>(utilisation correcte des termes, pas de rupture de débit)</i></p> | <p>Rétroaction</p> |
| | |
| <p>Achèvement de la tâche</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La tâche est bien complétée (ex., explication donnée, réponse apportée à la question, argument présenté, point de vue représenté, etc.) - le dernier paragraphe devrait fournir un résumé concis du problème et de la solution, un énoncé de recommandation, etc. <p>AJOUTEZ DES CRITÈRES ADDITIONNELS RELIÉS AU MICROTHÈME SPÉCIFIQUE :</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <p>Rétroaction</p> |
| | |
| <p>Communication</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Communique de façon efficace (orthographe, grammaire, débit) <input type="checkbox"/> Le format ou la voix conviennent bien à la tâche ou à l'auditoire - <i>structure de phrase claire</i> - <i>le texte est clair et pas du tout ambigu</i> - <i>pas de faute de grammaire ou d'orthographe</i> | <p>Rétroaction</p> |

Annexe 5 : Microthèmes – Évaluation de l'épreuve finale

| Nom de l'élève | | Microthème | |
|---|--|---|---------------------|
| Contenu scientifique <input type="checkbox"/> Pertinent <input type="checkbox"/> Complet – suffisamment détaillé <input type="checkbox"/> Utilise le vocabulaire scientifique approprié <input type="checkbox"/> Utilise des exemples et/ou des graphiques appropriés - <i>le détail devrait refléter le niveau secondaire</i> - <i>l'utilisation des termes biologiques améliore la rédaction</i> <i>(utilisation correcte des termes, pas de rupture de débit)</i> | | Points possibles 5 – a satisfait à tous les critères 3-4 – a satisfait à la plupart des critères 1-2 – a satisfait à peu de critères RÉSULTAT : _____ | Commentaires |
| Achèvement de la tâche <input type="checkbox"/> La tâche est bien complétée (ex., explication donnée, réponse apportée à la question, argument présenté, point de vue représenté, etc.) - le dernier paragraphe devrait fournir un résumé concis du problème et de la solution, un énoncé de recommandation, etc. AJOUTEZ DES CRITÈRES ADDITIONNELS RELIÉS AU MICROTHÈME SPÉCIFIQUE : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | | Points possibles 5 – a satisfait à tous les critères 3-4 – a satisfait à la plupart des critères 1-2 – a satisfait à peu de critères RÉSULTAT : _____ | Commentaires |
| Communication <input type="checkbox"/> Communique de façon efficace (orthographe, grammaire, débit) <input type="checkbox"/> Le format ou la voix conviennent bien à la tâche ou à l'auditoire - <i>structure de phrase claire</i> - <i>le texte est clair et pas du tout ambigu</i> - <i>pas de faute de grammaire ou d'orthographe</i> | | Point possibles 5 – a satisfait à tous les critères 3-4 – a satisfait à la plupart des critères 1-2 – a satisfait à peu de critères RÉSULTAT : _____ | Rétroaction |
| | | RÉSULTAT TOTAL : | |

Annexe 6 : Historique familial

Lorsque tu rends visite à un médecin, il ou elle te demandera si une condition médicale persistante affecte ta famille. Tu dois être capable de répondre aux questions comme celles-ci :

- ✓ Combien de temps ton parent le plus proche et le plus âgé a-t-il vécu?
- ✓ Y a-t-il une condition médicale persistante affectant ta famille (ex., hypertension)?
- ✓ Quand tes parents et grands-parents sont-ils nés?
- ✓ Ont-ils été affectés par une condition médicale durant leur vie? (ex., le diabète)?
- ✓ S'ils sont décédés, quand cela est-il arrivé? Est-ce qu'une maladie connue en est la cause?
- ✓ Est-ce que tu souffres de maladies?
- ✓ As-tu déjà été hospitalisé? Pour quoi?
- ✓ Est-ce que tu souffres d'allergies? Affectent-elles ta famille?

Tâche

1. Pose ces questions aux membres de ta famille en allant aussi loin que tu peux dans l'historique familial.
2. Prends des notes de ces entrevues et dépose-les dans ton Portfolio sur le bien-être. Assure-toi d'insérer au moins deux entrevues.
3. Résume ton travail sous la forme d'arbre généalogique médical. Note chaque personne, les liens entre elles et l'information pertinente à leur propos.

Pour des fins d'histoire génétique, ce que tu es en train de concevoir est un outil médical appelé tableau généalogique. Tu réalises un tableau généalogique de base auquel tu ajoutes des notes. Toute l'information sera considérée comme confidentielle.

Évaluation

Cet exercice a pour but de te donner le portrait le plus complet possible. Tu seras noté sur le fait d'avoir inclus les notes d'entrevues et d'avoir bien complété l'arbre généalogique. Il n'y a pas de récompense pour celui dont la famille a le plus de désordres!

Annexe 8 : Jet de mots – Homéostasie

équilibre interne

systemes corporels

thermorégulation

pH sanguin

mort

étendue normale

interaction

fluctuation

concentrations en glucose

systemes corporels

osmorégulation

pression sanguine

gestion des déchets

rétroaction négative

fluctuations dans l'environnement

Annexe 9 : Homéostasie – Renseignements pour l'élève

Introduction

En tout temps, notre corps travaille pour maintenir son environnement physiologique interne stable ou l'équilibre interne constant. L'exemple qui vient communément à l'esprit des gens est la température corporelle relativement constante. Réfléchis aux ajustements que ton corps doit faire pour maintenir une température corporelle constante durant une activité quotidienne comme le fait de se rendre à l'école par un de ces froids matins d'hiver au Manitoba.

Marcher par temps froid

Avant de quitter la maison, tu revêtes tes vêtements extérieurs d'hiver – bottes, mitaines, chapeau, foulard et anorak. Ces vêtements supplémentaires emprisonnent la chaleur du corps et tu commences à transpirer alors que ton corps essaie de se refroidir. En quittant la maison pour faire face à l'air froid de l'hiver, tes joues exposées ressentent le froid. Vers la fin de la marche, tu remarques que tes orteils et tes doigts commencent à s'engourdir. Tu es en retard, alors tu cours pour le reste de la distance qui te sépare de l'école. À l'arrivée, tu es content de trouver que la course a réchauffé tes doigts et tes orteils, et pourtant, en marchant dans le couloir qui te conduit à ton casier, tu recommences à transpirer. Tu enlèves tes vêtements d'hiver et tu te diriges vers la salle de classe. Quelques minutes plus tard, tu commences à avoir froid et à frissonner alors que ton corps tente de se réchauffer.

Cet exemple illustre comment ton corps travaille pour maintenir un aspect bien particulier de son environnement interne – une température corporelle d'environ 37 degrés Celsius. En fait, si ton corps s'éloigne trop de cette température, cela peut entraîner la mort. L'homéostasie est la capacité du corps à maintenir son environnement interne à l'intérieur d'une norme acceptable en dépit des changements dans l'environnement externe.

En plus d'une température corporelle d'environ 37 degrés Celsius, tu es peut-être familier avec d'autres constantes du corps. Ce qui comprend une pression sanguine d'environ 160/106 Kpa, un pH sanguin de 7,4, des concentrations de glucose dans le sang d'environ 100 mg/ml. En dépit du fait que ces « normes » peuvent varier, la limite de variation est mince pour maintenir le fonctionnement du corps et un excès de variation de ces normes peut entraîner la mort.

Pour fonctionner correctement, les mécanismes de l'homéostasie doivent permettre au corps de :

- réguler les gaz respiratoires;
- maintenir l'équilibre de l'eau et du sel;
- réguler l'énergie et l'apport de nutriments;
- maintenir une température corporelle constante;
- protéger contre les pathogènes;
- réparer les blessures.

L'homéostasie dépend de l'action et de l'interaction de certains systèmes corporels pour maintenir une gamme de conditions à l'intérieur desquelles le corps fonctionne le mieux. Parce que l'environnement externe change constamment et que les réactions homéostatiques réagissent aux changements et remettent le corps à un point donné, on parle souvent d'équilibre dynamique. Un équilibre dynamique est un état qui demeure stable à l'intérieur de fluctuations limitées. Beaucoup de réactions homéostatiques commencent lorsque le corps ressent des changements dans l'environnement externe.

Mécanismes de rétroaction négative

Les systèmes de rétroaction négative sont des mécanismes importants utilisés pour maintenir l'homéostasie ou l'équilibre dynamique. Il existe plusieurs exemples de systèmes de rétroaction négative autour de nous. Chez vous, vous réglez le thermostat à une température « normale » souhaitée pour la maison. Si la température descend au-dessous de cette température, un récepteur note ce changement et déclenche le chauffage jusqu'à ce que la température atteigne le niveau réglé. Un mécanisme de rétroaction négative dans votre corps fait également les ajustements afin de ramener les choses à un niveau acceptable.

Les mécanismes de rétroaction possèdent trois principales composantes : un récepteur, un centre de régulation et un effecteur. Le récepteur a pour fonction de détecter une variation par rapport à une valeur de référence et va envoyer des messages au centre de régulation qui va à son tour envoyer un message à un effecteur précis pour rectifier la variation par rapport à une valeur de référence.

- Température réglée à 20 °C (CONDITION NORMALE)
- La température à l'intérieur de la maison tombe à 17 °C (VARIATION)
- Le thermostat détecte la chute de température (RÉCEPTEUR)
- Le thermostat déclenche le chauffage (CENTRE DE RÉGULATION)
- Le chauffage démarre et commence à réchauffer la maison (EFFECTEUR)
- La température retourne à 20 °C (CONDITION NORMALE)

La coordination et la régulation de l'homéostasie à travers le mécanisme de rétroaction négative dans le corps sont le plus souvent réalisées par une combinaison de mécanismes nerveux et hormonaux.

Systemes homéostatiques

Il y a trois systèmes homéostatiques importants dans le corps humain qui dépendent des mécanismes de rétroaction négative pour maintenir l'équilibre:

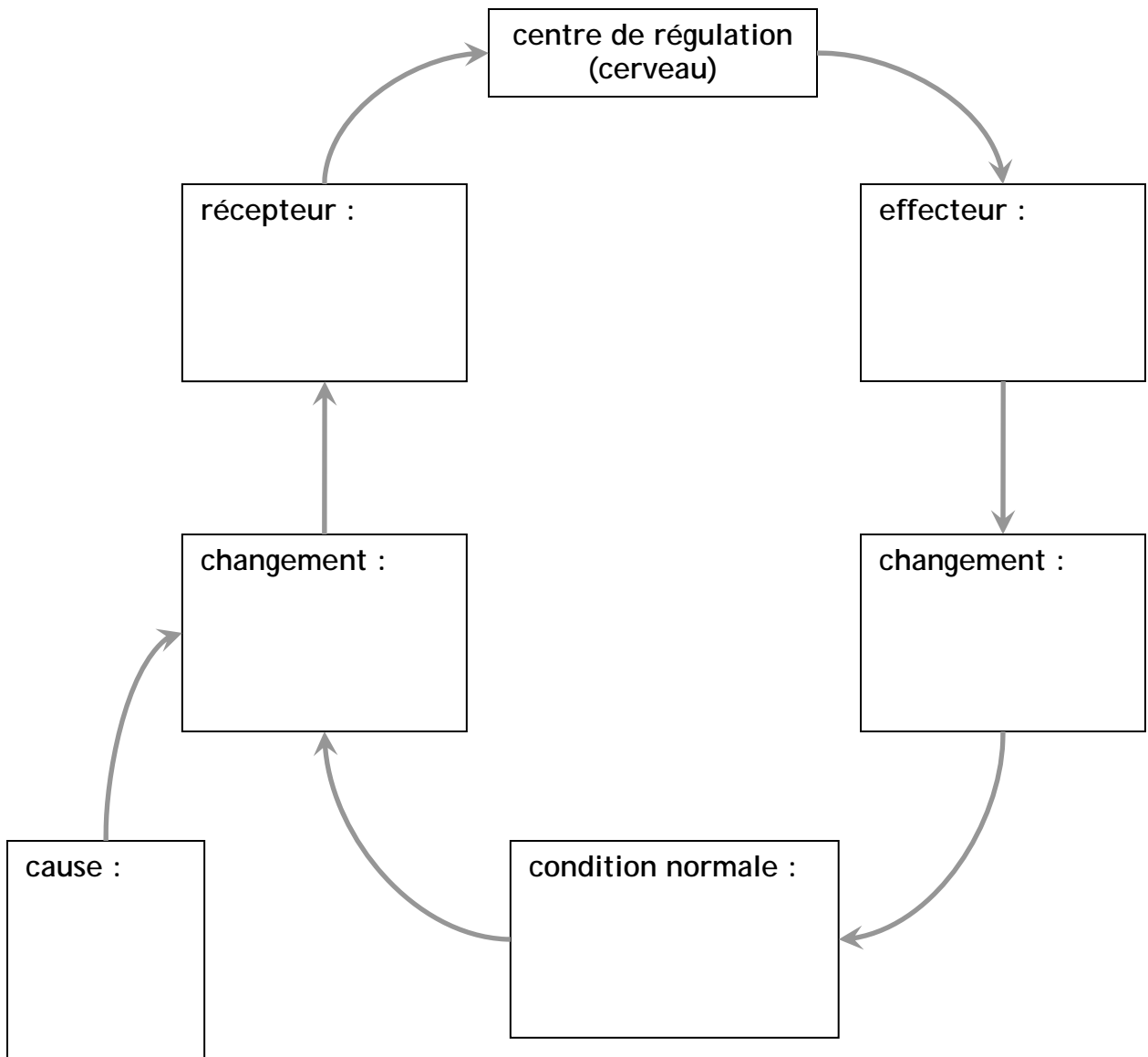
1. la thermorégulation (le maintien de la température corporelle);
2. l'osmorégulation (l'équilibre en eau);
3. la gestion des déchets.

Thermorégulation : c'est la capacité de maintenir une température corporelle constante. La température constante du corps humain est de 37 degrés Celsius même s'il existe des variations individuelles. Les humains ont la capacité de maintenir une température corporelle constante malgré des variations de température de l'environnement externe (endotherme). L'hypothalamus, une partie du cerveau humain, est le centre de régulation pour la régulation de la température corporelle. Lorsqu'il y a une variation de la température externe, l'hypothalamus va relâcher des hormones qui ciblent des effecteurs précis comme les glandes sudoripares.

Osmorégulation : c'est la capacité de maintenir un équilibre constant en eau. Pour maintenir l'équilibre en eau, le corps humain doit consommer des liquides quotidiennement. Une baisse dans l'ingestion de liquide aussi peu que 1 % de la masse corporelle va causer la soif, une baisse de 5 % entraîne la douleur et la perte de conscience alors qu'une baisse de 10 % entraîne souvent la mort. L'hypothalamus est le centre de régulation pour l'équilibre en eau et peut détecter les variations des concentrations de liquide dans le sang. Lorsque la concentration de liquide dans le sang diminue (déshydratation), l'hypothalamus va déclencher la libération d'une hormone pour augmenter l'absorption de l'eau.

Gestion des déchets : ou la capacité du corps à disposer des déchets nocifs, est essentielle pour le maintien de l'homéostasie. L'ammoniac produit au cours de la décomposition des protéines est un exemple de produit nocif. L'ammoniac est extrêmement toxique pour le corps. Le foie est l'organe le plus important impliqué dans l'élimination de l'ammoniac. Divers organes comme les reins, les poumons, la peau et l'estomac, aussi bien que le foie, jouent un rôle dans l'élimination de divers autres déchets.

Annexe 10 : Mécanismes de rétroaction négative



Annexe 11 : La course de natation – Étude de cas

Debra, 65 kilos, était assise tranquillement au bord de la piscine. Elle attendait avec anticipation la course de natation à laquelle elle participerait bientôt. Quatre cents mètres d'activité physique intense, poussant son corps aux limites mêmes de ses capacités. Elle était calme et relaxée, abaissant mentalement son rythme cardiaque et respiratoire. Elle a fait quelques exercices d'étirement et de réchauffement mais son rythme cardiaque était à 65 battements à la minute et elle prenait 12 respirations à la minute. La température de son corps était à 37 °C. Elle était bien hydratée.

Il y a une heure de cela. Maintenant, elle se tenait sur le bloc de départ du couloir numéro quatre, prête à partir. Elle pouvait voir deux nageuses à sa gauche et trois à sa droite. Les nageuses paraissent toutes plus grandes qu'elle, mais elles ont toujours paru ainsi. Le starter au bord de la piscine disait quelque chose dans le haut parleur mais Debra n'y prêtait pas attention. Ces dernières secondes avant la course étaient les plus stressantes – on pouvait sentir la tension dans l'air. Elle transpirait même si l'air était frais. Son rythme cardiaque était maintenant de 85 battements à la minute et elle avait 18 respirations par minute. Elle ressentit une excitation nerveuse.

« À vos marques », annonça le starter, et au son de la corne, les nageuses plongèrent dans l'eau.

Après une courte glissade dans l'eau, Debra refit surface nageant au maximum de sa puissance. Elle mettait toute sa force dans chaque brassée.

Trente secondes plus tard, elle avait parcouru tout juste un peu plus de 50 mètres. Debra était complètement concentrée, s'isolant du monde extérieur et se concentrant sur le maintien de sa puissance. Elle donnait à chaque brassée environ 80 % de sa puissance maximale. Son rythme cardiaque était de 201. Son rythme respiratoire était également élevé. La température de son corps était de 37,5 °C.

Au terme de cette première minute, le rythme cardiaque de Debra était de 180 battements à la minute. Elle prenait une respiration, rapidement et avec puissance, toutes les 6 brassées. La température de son corps était de 38 °C.

À 100 mètres de la ligne d'arrivée, Debra ne nageait que depuis un peu plus de 3 minutes. Debra pouvait voir qu'elle était à égalité avec la nageuse du couloir numéro deux. Elle savait qu'elle devait se pousser davantage si elle voulait gagner. Elle se concentra complètement sur la position et la traction de chaque brassée. Elle respirait plus rapidement, une respiration toutes les trois brassées. Son rythme cardiaque était de 195 battements à la minute et la température de son corps était de 38,5 °C.

La gagnante de cette course allait être celle qui toucherait le mur la première. Alors que Debra touchait le bord de la piscine, quatre minutes et 15 secondes après le départ et un dixième de seconde derrière la nageuse du deuxième couloir, son rythme cardiaque était de 208 battements à la minute. Elle s'affaissa par-dessus le marqueur de couloir, respirant environ 60 fois à la minute sentant qu'il lui manquait encore de l'air. Elle avait la sensation d'avoir les bras et les jambes en feu. Elle se sentait la tête légère. La température de son corps était de 39 °C.

Dix minutes plus tard, après une période de récupération, les rythmes cardiaque et respiratoire de Debra étaient pratiquement revenus à la normale. Elle pesait 64 kilos. La température de son corps était encore un demi-degré au-dessus de la normale. Elle se sentait vidée d'énergie. Elle avait soif. Elle n'a bu que de petites gorgées d'eau durant la période de récupération.

DIRECTIVES

1. En travaillant au sein du groupe d'étude qui vous a été assigné, chaque groupe décrira ce qui arrive au corps de Debra et pourquoi pour les 7 moments décrits : sur le bloc de départ, 30 secondes après le départ, 60 secondes après le départ, après 3 minutes de course, à la fin et après la période de récupération. Plus spécifiquement, quelles conditions changent en raison de la course? Quelles réactions le corps a-t-il pour essayer de maintenir l'homéostasie? Quels sont les **résultats** de ces réactions? Vous devriez vous concentrer sur les modifications du système **nerveux**, du système **respiratoire**, du système **cardiovasculaire** et du système **urinaire**.

2. Chaque élève pourrait choisir un système corporel ou deux et faire rapport au groupe sur les activités de ces systèmes tout au long de la course. Une autre approche consiste pour chaque élève à prendre chacun un des 7 moments et de décrire les stress encourus et les réactions enregistrées.

Assurez-vous que les réponses à ces questions sont incluses dans votre rapport mais votre rapport ne devrait pas consister à répondre uniquement à ces questions.

QUESTIONS À RÉPONDRE

- a) Qu'est-ce qui fait que les rythmes cardiaque et respiratoire de Debra augmentent, stimulant ainsi la transpiration avant la course sur le bloc de départ?
- b) Trente secondes après le départ, le fait de nager fort sollicite le corps de Debra. Quelles sont ces nouvelles sollicitations et comment le corps réagit-il?
- c) À l'arrivée, Debra a cessé de nager et ses muscles sont maintenant au repos. Pourquoi ses rythmes cardiaque et respiratoire sont-ils encore si élevés?

d) Quels changements sont intervenus dans les 10 minutes après la course pour permettre aux rythmes cardiaque et respiratoire de Debra de chuter?

3. Préparez un résumé des découvertes de votre groupe à présenter à la classe. Cette présentation peut prendre la forme que vous choisirez en autant qu'elle soit approuvée par l'enseignant.

Adaptation de: The 2000-Meter Row: A case in Homeostasis by **Nathan Strong**
Chemistry/Biological Sciences Department, New Hampshire Technical Institute
<http://www.sciencecases.org/crew/crew.asp>

Annexe 12 : Compétences de l'élève en laboratoire – Renseignements pour l'enseignant

Les compétences de l'élève en laboratoire portent sur deux aspects : leurs activités dans le laboratoire et le rapport qu'ils écrivent. Trop souvent, les enseignants ont consacré plus d'énergie à évaluer le rapport plutôt que d'évaluer le processus de réflexion et le travail durant le laboratoire. Les élèves comprennent-ils pourquoi ils font ce laboratoire? Obtiennent-ils les résultats escomptés? Ont-ils confiance en leur technique de laboratoire lorsqu'ils voient les autres obtenir des résultats différents? Prenez en considération les suggestions qui suivent avant de concevoir votre approche d'évaluation du travail en laboratoire des élèves.

Avant le laboratoire

Habituellement, les enseignants soulignent le but, la démarche, les méthodes de collecte des données et les mesures de sécurité durant la discussion qui précède le laboratoire. Ils posent aussi des questions au groupe pour vérifier leur compréhension. Les élèves savent-ils ce qu'ils ont à faire et pourquoi cette approche est privilégiée? Le fait de s'adresser à tout le groupe continue d'être l'approche la plus appropriée pour une introduction.

Durant le laboratoire

À ce point, vous avez l'occasion d'assigner à chaque élève une tâche individuelle. Les aptitudes générales en laboratoire comme le relevé des observations ou l'utilisation de l'équipement approprié, peuvent être portées sur une liste de contrôle.

Vous pouvez également interviewer les élèves entre les étapes afin de vérifier la profondeur de leur compréhension. Cela peut se faire en posant une série de questions à chacun. En quoi ce laboratoire est-il relié à ce que vous avez appris en classe? Quel était la logique derrière votre hypothèse? Obtenez-vous les résultats escomptés? Avez-vous éprouvé des difficultés avec la démarche?

Ce type d'évaluation peut paraître prendre du temps mais il peut être allégé en utilisant une liste de contrôle et en rencontrant un nombre limité d'élèves à chaque laboratoire. En utilisant la même liste de contrôle pour chaque élève durant tout le cours, vous pouvez noter les progrès chaque fois que vous procédez à une évaluation.

Après le laboratoire

Vous dirigerez votre activité post-laboratoire habituelle. Le gros des analyses fera l'objet d'une discussion par le groupe élargi avant que les élèves rédigent leurs rapports individuels. Vous dirigerez le groupe vers une compréhension des

grandes lignes que vous appuierez avec des détails à partir de l'expérience du groupe.

Après cela, vous voudrez peut-être poser des questions à certains élèves pour vérifier leur compréhension. Que pouvez-vous conclure à partir de vos résultats? Donnez-moi une preuve précise pour appuyer votre conclusion. Quelles sources d'erreurs sont intervenues dans votre cas? Que feriez-vous de différent une prochaine fois?

Même si ces questions peuvent être écrites dans le rapport de laboratoire, le fait de prendre du temps pour en discuter avec certains élèves vous permet de sonder et de tirer plus de compréhension. Encore une fois, il suffit peut-être de questionner certains élèves sur une base rotative.

Refaire le laboratoire

On demande souvent aux élèves d'identifier les sources d'erreur possibles. Ils ont rarement la chance de resserrer les variables de contrôle et de répéter le laboratoire. Peut-être veulent-ils changer complètement d'approche pour solutionner le problème et tester à nouveau. Considérez la possibilité que vos élèves fassent un nouveau laboratoire de moins durant le cours afin de refaire un laboratoire déjà fait. Les élèves ont besoin de tester leurs habiletés analytiques en essayant plus d'une fois. Ne leur disons-nous pas toujours qu'un exemple plus large est plus pertinent?

Des produits variés

Les élèves peuvent résumer leur expérience dans un rapport de laboratoire. Vous pourriez aussi vous servir de protocoles de laboratoire ou de carnet de laboratoire. Les protocoles de laboratoire permettent à l'enseignant de tirer des réponses très spécifiques. Le carnet de laboratoire permet aux élèves de noter leur travail au fur et à mesure qu'ils réalisent le laboratoire – ce qui reflète davantage le processus que le produit. Vous pouvez faire les analyses, répondre aux questions et tirer les conclusions après le laboratoire.

Le tableau qui suit propose un cadre général pour un rapport de laboratoire. Il existe plusieurs autres formats qui peuvent être utilisés (voir *L'enseignement des sciences de la nature au secondaire*, p. 11.26-11.29 et 14.11-14.12 ou à d'autres ressources pour plus d'idées).

| | |
|--------------|--|
| Introduction | <ul style="list-style-type: none"> • L'objectif ou la question • *L'hypothèse ou la prédiction <p>*Doit être appuyée d'éléments rationnels (que va-t-on trouver et pourquoi?)</p> |
| Méthodologie | <ul style="list-style-type: none"> • Matériel • Méthode – démarche <p>Note : dans beaucoup de laboratoires, cette information sera fournie. Dans les laboratoires conçus par l'élève, cette partie augmente en importance et est développée par l'élève.</p> |
| Résultats | <ul style="list-style-type: none"> • Observations générales <p>Peut comprendre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des tableaux de données - Des graphiques et des calculs |
| Analyse | <p>Cette partie devrait comprendre n'importe lequel des éléments suivants qui sont pertinents au laboratoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interprétation – discussions autour des résultats • L'hypothèse a-t-elle été corroborée • Implication des résultats • Liens entre les résultats et des connaissances antérieures • Réponses aux questions • Analyse d'erreur – sources de l'erreur • Résumé |

Annexe 13 : Expérience – Étude du mouvement de l'amidon, de l'iode et du glucose

Objectif

Établir quelles substances sont capables de traverser la membrane d'une cellule.

Méthode

Test #1 – Coupe un morceau de tube à dialyse d'environ 20 cm de long. Noue un bout et remplis le tube avec un mélange d'eau et de mélasse. Noue l'autre bout du tube et place-le dans un bécher d'eau.

Test #2 – Coupe un autre morceau de tube à dialyse mais cette fois, verse de l'eau dans le tube. Noue l'autre bout du tube et place-le dans un bécher contenant un mélange d'eau et de mélasse.

Test #3 – Place une solution d'iode dilué dans un morceau de tube à dialyse. Noue l'autre bout du tube et place-le dans un bécher contenant un mélange d'eau et d'amidon.

Test #4 – Verse une solution d'iode diluée dans un bécher et un mélange d'eau et d'amidon dans un morceau de tube à dialyse. Place le tube dans le bécher contenant la solution iodée.

Test #5 – Verse de l'eau dans un bécher et une solution de glucose dans un morceau de tube à dialyse. Place une bande test de glucose dans le bécher à la fin du cours pour tester la présence de glucose. Répète le test le lendemain.

Résultats

Décris l'aspect de chaque solution ou mélange avant la procédure. Enregistre les observations détaillées à la fin du cours et aussi le lendemain. Tes résultats peuvent être portés dans un tableau comme celui qui suit :

| Observations | Test #1 Mélasse et eau dans le tube, eau dans le bécher | Test #2 Eau dans le tube, mélasse et eau dans le bécher | Test #3 Solution d'iode dans le tube, amidon et eau dans le bécher | Test #4 Amidon et eau dans le tube, solution iodée dans le bécher | Test #5 Solution de glucose dans le tube, eau dans le bécher |
|-------------------|--|--|---|--|---|
| Au début | | | | | |
|   la fin du cours | | | | | |

| | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|--|
| Le lendemain | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|--|

Analyse

Pour chacune des procédures, indique quelles molécules traversent les membranes et quelles molécules ne les traversent pas. Explique pourquoi tu es arrivé à cette conclusion. Utilise les termes suivants pour expliquer quel type de molécule est capable ou incapable de traverser la membrane et comment le mouvement se produit :

- Membrane semi-perméable
- Concentration
- Hypertonique
- Isotonique

Annexe 14 : Étude du mouvement de l'amidon, de l'iode et du glucose – Renseignements pour l'enseignant

Dans cette investigation, les élèves vont observer l'osmose et la diffusion. Ils devraient pouvoir déterminer quelles substances sont capables de traverser une membrane cellulaire et quelles substances ne le peuvent pas. Les élèves devraient enregistrer cette investigation au moyen d'un rapport de laboratoire, d'un carnet de laboratoire ou d'un protocole de laboratoire. Afin d'aider les élèves à élaborer une explication approfondie de ce qu'ils voient se produire durant ce laboratoire, invitez-les à utiliser les termes suivants :

- Membrane semi-perméable
- Concentration
- Hypertonique
- Isotonique

Note : Il est possible que les élèves aient à faire quelques recherches pour expliquer le mouvement des molécules dans cette investigation.

Le tube à dialyse et les bandes-test de glucose peuvent s'acheter auprès d'une entreprise de fournitures biologiques.

Résultats

Les résultats suivants sont des descriptions générales de ce que les élèves devraient observer pour chaque test.

Test #1 – La quantité de liquide dans le tube augmente graduellement. Le mélange dans le tube pâlit.

Test #2 – La quantité de liquide dans le tube à dialyse diminue graduellement. Le mélange dans le tube devient plus foncé.

Test #3 – Le mélange dans le bécher devient noir et la solution dans le tube à dialyse pâlit graduellement.

Test #4 – Le mélange dans le tube à dialyse devient noir et le mélange dans le bécher pâlit graduellement.

Test #5 – La bande-test de glucose change de couleur pour indiquer la présence de glucose. La concentration de glucose devrait augmenter graduellement.

Analyse

Test #1 – Les molécules de mélasse sont trop grosses pour traverser la membrane, mais les molécules d'eau peuvent traverser librement. Le mélange

d'eau et de mélasse est hypertonique. Par conséquent, les molécules d'eau vont migrer d'une zone de plus grande concentration (l'eau du bécher) vers une zone à plus faible concentration (le tube à dialyse). Ce mouvement va se poursuivre jusqu'à ce que les deux systèmes soient isotoniques.

Test #2 – Le mélange d'eau et de mélasse est hypertonique. Les molécules d'eau vont migrer d'une zone de plus grande concentration (le tube à dialyse) vers une zone de plus faible concentration (le mélange d'eau et de mélasse dans le bécher).

Test #3 – Lorsque l'iode et l'amidon interagissent, l'iode devient noir. Les molécules d'amidon demeurent dans le bécher parce qu'elles sont trop grosses pour traverser une membrane. Les molécules d'iode peuvent traverser librement parce qu'elles sont petites. Elles vont se déplacer d'une zone de plus grande concentration (tube à dialyse) vers une zone de plus faible concentration (le bécher).

Test #4 – Les molécules d'amidon demeurent dans le tube à dialyse. Parce que les molécules d'iode peuvent traverser la membrane, elles vont se déplacer d'une zone à plus forte concentration (bécher) vers une zone à plus faible concentration (tube à dialyse).

Test #5 – La bande-test de glucose devrait indiquer une lente augmentation de la concentration de glucose. Les molécules de glucose traversent la membrane lentement, se déplaçant d'une zone à plus forte concentration (tube de dialyse) vers une zone à plus faible concentration (bécher).

Annexe 15: Expérience – Taille de la cellule et diffusion

Introduction

Lorsque les cellules croissent jusqu'à une certaine taille, leur taux de croissance diminue jusqu'à l'arrêt complet. Elles ont atteint leur taille limite lorsqu'une de ces plus grosses cellules se divise en deux plus petites cellules, le taux de croissance augmente alors.

Les substances nécessaires pour l'activité cellulaire et pour leur croissance doivent pénétrer dans la cellule et les déchets doivent la quitter.

Deux questions sont à l'étude dans cette situation de laboratoire à sec :

1. Quelle est la relation entre la surface et le volume d'une cellule?
2. Comment cette relation affecte-t-elle le taux de diffusion?

Objectif

Investiguer la relation mathématique entre la diffusion et la taille d'une cellule.

Matériel requis

- 27 cubes de sucre
- Règle métrique
- Calculatrice

Méthode

Partie 1

1. Prends 27 cubes de sucre et suppose que leurs dimensions sont de 1 cm par côté. Ces cubes seront disposés en différents arrangements qui représentent des cellules.
2.
 - a) Dispose les cubes de la façon suivante :
un cube – 3 x 3 (27 cubes en tout)
 - b) Calcule le volume et la surface totale. Exprime tous les ratios dans leur forme la plus simple : par ex., 3 : 1 et non 9 : 3.
3. Répète l'étape 2 pour chaque arrangement qui suit (chaque arrangement contient un total de 27 cubes de sucres). Certains cubes devront être coupés pour le troisième arrangement.
un rectangle – 3 cubes x 9 cubes

un rectangle – 1 cube x 27 cubes
un rectangle – 2 cubes x 13,5 cubes

Partie 2

4.

- a) Au moyen de 8 cubes de sucre, construis une cellule ayant 2 cubes par côté.
- b) Calcule le volume, la surface et le ratio $S : V$ de cette cellule

5. Divise cette cellule en deux; il s'agit d'une simulation d'une division de cellule. Calcule le volume, la surface et le ratio $S : V$ de cette « CELLULE BÉBÉ ».

Analyse

1. Quel avantage est obtenu par une cellule de forme rectangulaire au lieu d'une forme cubique?
2. Qu'arrive-t-il au ratio $S : V$ lorsqu'une cellule se divise?
3. Du point de vue de la diffusion, y a-t-il un avantage à la division des cellules?
4. Qu'arrive-t-il au ratio de la surface par rapport au volume d'une cellule quand elle grossit?
5. Formule une hypothèse pour expliquer pourquoi le taux de croissance d'une cellule diminue en devenant plus grande.
6. En te basant sur ce que tu as appris dans ce laboratoire, explique pourquoi les cellules doivent demeurer petites pour survivre.

ANNEXE 16 : Taille de la cellule et diffusion – Renseignements pour l'enseignant

Partie 1

| Dimensions | Surface totale (cm ²) | Volume (cm ³) | Ratio (S :V) |
|--------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|
| cube 3 x 3 | 54 | 27 | 2 :1 |
| rectangle 3 x 9 | 84 | 27 | 3 :1 |
| rectangle 1 x 27 | 110 | 27 | 4 :1 |
| rectangle 2 x 13,5 | 85 | 27 | 3:1 |

Partie 2

| Type de cellule | Surface totale (cm ²) | Volume (cm ³) | Ratio (S :V) |
|------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|
| Originale | 24 | 8 | 3 :1 |
| « cellule bébé » | 16 | 4 | 4 :1 |

Analyse

1. Quel avantage est obtenu par une cellule de forme rectangulaire au lieu d'une forme cubique?

La surface augmente.

2. Qu'arrive-t-il au ratio S : V lorsqu'une cellule se divise?

Le ratio augmente.

3. Du point de vue de la diffusion, y a-t-il un avantage à la division des cellules?

Oui. La division des cellules augmente le ratio S :V et améliore le mouvement de molécules vers l'intérieur d'une cellule ainsi que vers l'extérieur.

4. Qu'arrive-t-il au ratio de la surface par rapport au volume d'une cellule quand elle grossit?

Le ratio diminue.

5. Formule une hypothèse pour expliquer pourquoi le taux de croissance d'une cellule diminue en devenant plus grande.

Le taux de croissance diminue car cela devient plus difficile d'échanger les déchets et les molécules nécessaires à la cellule.

6. En te basant sur ce que tu as appris dans ce laboratoire, explique pourquoi les cellules doivent demeurer petites pour survivre.

À mesure qu'une cellule croît, sa plus grande taille réduit sa capacité d'échanger les déchets et les molécules nécessaires à sa survie. La division cellulaire

augmente le ratio $S:V$ et augmente sa capacité de compléter les échanges nécessaires.

Annexe 17 : Expérience – Effets de l’osmose sur le tissu vivant

Objectif

Mesurer l’effet de l’osmose sur le tissu du céleri et utiliser cette donnée pour estimer la concentration des substances dissoutes dans le cytoplasme d’une cellule.

Matériel

- 3 boîtes de Pétri
- crayon marqueur
- solution de NaCl à 0,4 %
- solution de NaCl à 0,8 %
- solution de NaCl à 1,2 %
- solution de NaCl à 1,6 %
- solution de NaCl à 2,0 %
- eau distillée
- règle
- scalpel
- lame de rasoir
- branches de céleri frais

Méthode

Note : travailler en équipe. Un membre fera les étapes 1 et 2 alors que l’autre fera les étapes 3 à 6.

1. Prends trois boîtes de Pétri. Étiquète les bases et les sommets de la façon suivante : eau distillée; NaCl à 0,4 %; NaCl à 0,8 %; NaCl à 1,2 %; NaCl à 1,6 %; NaCl à 2 %.
2. Ajoute suffisamment des liquides appropriés pour presque remplir chaque boîte de Pétri.
3. Prends une ou deux branches de céleri frais d’au moins 100 mm de long. Examine le bout coupé de la branche de céleri. Note les surfaces convexes et concaves. Tout juste à l’intérieur de l’épiderme convexe, tu trouveras une série de cercles verts plus foncés, les faisceaux libéro-ligneux. Les faisceaux libéro-ligneux parcourent toute la branche de céleri et sont composés de cellules rigides aux parois épaisses pour former des « fils » résistants.

ATTENTION : sois extrêmement prudent lorsque tu coupes avec une lame de rasoir ou un scalpel.

4. Place la branche, le côté concave vers le bas, sur une planche à découper, pas sur la surface de la table. Au moyen d’une lame à disséquer ou d’un scalpel, coupe la branche dans le sens de la longueur en au moins 6 lamelles d’environ 3 mm d’épais.

5. Choisis six lamelles de tissu. Pose-les sur leur côté. Coupe alors dans le sens de la longueur en enlevant avec précaution l'épiderme externe (la peau) et le tissu vasculaire (« fils » d'un vert plus foncé) s'il est présent. Le tissu restant est composé de cellules de parenchyme à paroi mince et flexible.
6. Coupe chaque lamelle, si nécessaire, pour qu'elle fasse de 2 à 3 mm de large. Essaie de maintenir les lamelles aussi uniformes que possible.
7. Coupe en angle au bout de chaque lamelle à un point donné.
8. En mesurant à partir de l'extrémité effilée, coupe soigneusement et avec précision en angle chaque lamelle à une longueur de 70 mm, de telle sorte que les deux « **pointes** » se trouvent sur le même côté de la lamelle.
9. Place une lamelle de tissu de céleri mesurée dans chaque boîte de Pétri préparée. Laisse reposer un minimum de 25 minutes.
10. Après 25 minutes, retire les lamelles de céleri, une à la fois, et mesure immédiatement la longueur (mm) de chacune.
11. Relève toute variation dans la rigidité des lamelles relative à la concentration des solutions. Compare avec les lamelles avant leur immersion dans les solutions. Utilise les termes « plus », « égal » et « moins » pour décrire la condition.

Résultats

1. Crée un tableau de données dans ton carnet pour y inscrire la longueur initiale de la lamelle de céleri (l_i), la longueur finale ainsi que des observations sur la rigidité de la lamelle pour chaque solution.

2. Calcule et note le changement de longueur (Δl) de chaque lamelle en millimètres.

$$\Delta l = l_f - l_i$$

Indique une augmentation de la longueur avec un signe positif (+) et une diminution avec un signe négatif (-).

3.

a) Porte tes résultats dans un graphique en inscrivant les changements de longueur contre la concentration de la solution.

- b) Marque les moyennes de la classe dans ce même graphique. Il faudra tracer une ligne « **zéro** » au milieu de la feuille afin d'inscrire les points indiquant une augmentation (+) ou une diminution (-) de la longueur.
- c) Identifie la variable de manipulation (indépendante) et la variable de réponse (dépendante) dans le titre du graphique.
- d) Trace une ligne droite à travers les points.
- e) Enregistre les points (concentration) où il y a intersection de chaque ligne avec l'axe zéro.
- f) Réponds à la question : *Quelle information les points sur l'axe zéro fournissent-ils?*

Analyse

1. Quelle solution possède le plus haut pourcentage d'eau? Le plus bas? Explique ta réponse.
2. À partir de ton investigation, y a-t-il des preuves attestées pour suggérer que l'eau a pénétré les cellules de céleri ou qu'elle en est sortie? Explique ta réponse.
3. Quelle part l'osmose joue-t-elle dans les changements de longueur du tissu du céleri?
4. Quel terme donne-t-on à une solution qui a la même concentration que le cytoplasme d'une cellule?
5. Laquelle des deux informations est la plus fiable : celle du graphique moyen de la classe ou le graphique de tes propres données? Explique ton raisonnement.
6. Tente de prédire ce qui arriverait à la cellule d'une plante placée dans une solution de sel à 1 %. Justifie ta prédiction.

Annexe 18 : Effets de l'osmose sur le tissu vivant – Renseignements pour l'enseignant

Objectif

Mesurer l'effet de l'osmose sur le tissu du céleri et utiliser cette donnée pour estimer la concentration des substances dissoutes dans le cytoplasme d'une cellule.

Suggestions pré-laboratoire

Avant de réaliser cette investigation, aider les élèves à devenir plus familiers avec les termes scientifiques utilisés pour décrire les activités ou conditions reliées aux membranes vivantes.

Demander aux élèves de définir clairement chacun des termes suivants : perméable; semi-perméable; non perméable; diffusion; isotonique; hypertonique; hypotonique. Inciter les élèves à utiliser ces termes durant l'investigation.

Démarche

Les données des élèves vont varier, mais ils devraient trouver que plus la concentration de sel dans l'eau est élevée, plus la longueur de la lamelle diminue.

Le graphique devrait inclure la variable indépendante (concentration de NaCl) et la variable dépendante (variation de longueur) dans le titre du graphique.

Les élèves devraient aussi inclure la réponse à la question : Réponds à la question : *Quelle information les points sur l'axe zéro fournissent-ils?* (Il n'y a aucune variation de longueur.)

Analyse

1. Quelle solution possède le plus haut pourcentage d'eau? Le plus bas? Explique ta réponse.

Le plus haut pourcentage d'eau : eau distillée

Le plus bas pourcentage d'Eau : solution de NaCl à 2,0 %

2. À partir de ton investigation, y a-t-il des preuves attestées pour suggérer que l'eau a pénétré dans les cellules du céleri ou qu'elle en est sortie? Explique ta réponse.

Oui. Les cellules ont changé de longueur : certaines ont allongé, d'autres ont rétréci.

3. Quelle part l'osmose joue-t-elle dans les changements de longueur du tissu du céleri? *L'eau pénètre et la cellule est étirée (la pression osmotique effective est accrue); l'eau sort et la pression osmotique effective diminue.*

3. Quel terme donne-t-on à une solution qui a la même concentration que le cytoplasme d'une cellule? *Isotonique.*

4. Laquelle des deux informations est la plus fiable : celle du graphique moyen de la classe ou le graphique de tes propres données? Explique ton raisonnement. *La moyenne de la classe – la fiabilité augmente avec le nombre de données, l'annulation des erreurs est possible.*

5. Tente de prédire ce qui arriverait à la cellule d'une plante placée dans une solution de sel à 1 %. Justifie ta prédiction.

La cellule devrait rétrécir; basez la réponse sur l'interpolation graphique.

Annexe 19 : Expérience – Concentration et diffusion

Introduction :

Cette investigation de laboratoire présente un problème. Votre tâche consiste à planifier et à réaliser une expérience pour résoudre un problème. Une liste du matériel est disponible mais vous devez déterminer quelles variables vous étudierez, la démarche que vous allez suivre aussi bien que les observations que vous allez enregistrer et comment vous allez les enregistrer.

Problème :

La diffusion est un processus par lequel les substances pénètrent et sortent des cellules à travers une membrane semi-perméable. Votre problème consiste à concevoir une expérience pour étudier les effets de la concentration sur la distance que le permanganate de potassium diffuse dans des cubes de pomme de terre OU le temps que le permanganate de potassium prend pour se diffuser dans les cubes de pomme de terre.

Matériel requis :

- 2 pommes de terre fermes
- Règle métrique (30 cm)
- Solutions de permanganate de potassium à 1 %, à 5 % et à 10 %
- Papier essuie-tout
- poubelle
- Chronomètre – horloge
- 3 petite béchers (environ 150 ml)
- Forceps
- Scalpel
- Feuille d'expérience
- Papier graphique

1. *Idées de départ* : énoncez la question à laquelle vous voulez répondre durant cette investigation. Prédisez ce que seront les effets de la concentration sur la distance que le permanganate de potassium diffuse à l'intérieur des cubes de pomme de terre ou sur le temps que le permanganate prend pour se diffuser dans les cubes de pomme de terre. Expliquez ce qui justifie votre prédiction.

2. *Tests* : qu'allez-vous faire pour vous aider à répondre à votre question? Dressez une liste ordonnée des étapes que vous utiliserez pour résoudre le problème. Vous pouvez inclure un diagramme pour vous aider à illustrer vos plans pour l'expérience. Ayez recours à des procédures sécuritaires. Réalisez l'expérience en suivant les étapes soulignées dans votre démarche.

3. *Observations* : notez vos observations et vos mesures pour l'expérience. Qu'avez-vous vu lorsque vous réalisiez votre expérience? Utilisez des énoncés écrits, des paragraphes descriptifs, des tableaux de données et/ou des graphiques là où c'est approprié.

4. *Allégations et preuves* : rédigez une interprétation de vos résultats. Expliquez votre conclusion et appuyez-la de preuves qui vous ont aidé à en arriver à cette conclusion. (Qu'aviez-vous allégué? Quelle est la preuve qui appuie votre allégation? Comment le savez-vous? Pourquoi faites-vous cette allégation? Comment vos découvertes se comparent-elles avec votre prédiction?)

5. *Réflexion* : comparez vos résultats et l'interprétation de vos résultats avec les autres groupes. Comment vos idées se comparent-elles avec celles des autres élèves? Comparez vos résultats avec l'information à propos de la concentration et la diffusion dans un manuel de référence. Vos idées ont-elles changé après avoir comparé vos résultats et interprétations?

Annexe 20 : Concentration et diffusion – Renseignements pour l'enseignant

Cette étude de laboratoire présente une approche davantage centrée sur l'élève. Une liste du matériel nécessaire sera fournie aux élèves mais ceux-ci devront déterminer quelles variables ils étudieront – l'effet de la concentration sur la distance de diffusion ou l'effet de la concentration sur le temps de diffusion – aussi bien que la démarche qu'ils suivront.

Les enseignants pourront choisir de donner aux élèves la distance ou le temps à étudier ou faire étudier une variable par une moitié de la classe et l'autre variable par l'autre moitié. Le rapport de laboratoire suggéré pour cette investigation est différent du format habituel. Il utilise un outil appelé l'heuristique de la science écrite qui met l'accent sur le fait d'aider les élèves à faire des connexions entre les questions, les démarches, les données, les allégations et les preuves (appui pour l'allégation). Les élèves sont aussi encouragés à vérifier leurs explications avec les autres élèves aussi bien qu'avec les manuels ou autres sources d'information afin de développer leur compréhension conceptuelle.

On devrait inciter les élèves à construire des graphiques (s'ils ne le font pas encore) comme élément de cueillette et d'interprétation des données. Le graphique présentera la relation entre la distance que le KMnO_4 a parcourue dans la pomme de terre et la concentration de solution de KMnO_4 , ou la relation entre le temps que le KMnO_4 a pris pour pénétrer à l'intérieur de la pomme de terre et la concentration de la solution de KMnO_4 .

Plusieurs habiletés d'enquête scientifique sont ciblées dans cette enquête. Les élèves doivent élaborer une démarche afin de tester cette hypothèse, contrôler les variables et déterminer comment leurs observations seront notées et mises en vedette. Parce que les élèves élaborent leur propre démarche, les résultats peuvent varier sensiblement d'un groupe à l'autre. La discussion avec les autres groupes est une bonne façon pour les élèves de comprendre qu'il n'y a pas de démarche préétablie pour réaliser une investigation scientifique et que les idées basées sur des preuves peuvent changer et se raffiner au cours de discussions et débats.

Références

Hand, B., and C.W. Keys. 1999. Inquiry investigation: A new approach to laboratory reports. *The Science Teacher* 66(4): 27-29.

Keys, C.W., B. Hand, V. Prain, and S. Collins. 1999. Using the science heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching* 36(10): 1065-1084.

Annexe 21 : Liste de contrôle des habiletés de laboratoire – habiletés générales

| Habiletés générales | Attentes | Attentes pas encore satisfaites | Attentes satisfaites |
|--|---|---------------------------------|----------------------|
| est préparé à réaliser le laboratoire | a lu d'avance le synopsis du labo, fait des tableaux, pose les questions qui précisent la tâche plutôt que demander « Qu'est-ce que je fais maintenant ? ». | | |
| prépare et utilise l'équipement correctement | choisit le bon équipement, se prépare bien (ex., hauteur de l'anneau sur le trépied à anneau) et utilise correctement l'équipement (ex., allumer un bec Bunsen ou anesthésier les mouches des cerises). | | |
| suit des procédures sécuritaires | fait la démonstration de procédures générales sécuritaires aussi bien que de faits précis indiqués dans le pré-laboratoire | | |
| note les observations | note ses observations personnelles au cours de l'action, utilise des approches quantitative et qualitative telles que demandées, note de façon organisée (ex., utilise un tableau ou une clé) | | |
| travaille de façon indépendante (labo individuel) ou travaille en collaboration (labo de groupe) | connaît les tâches et se met tout de suite au travail OU partage les tâches et observations, sait écouter et est réceptif aux points de vue des autres élèves | | |
| gère le temps efficacement | divise les tâches et les ordonne afin de respecter les échéances | | |
| nettoie convenablement | laisse la table et l'évier propres, range l'équipement, lave la surface de la table, se lave les mains | | |

Annexe 22 : Liste de contrôle des habiletés de laboratoire – Capacité de raisonnement

| Capacité de raisonnement | Questions | Compréhension du laboratoire | | |
|-------------------------------|--|------------------------------|---------|------------|
| | | Limité | Général | Spécifique |
| Connaissance – compréhension | <ul style="list-style-type: none"> • Quel est le but de ce laboratoire ? • Comment est-il relié à ce que tu étudies en classe? • Quels sont les fondements de ton hypothèse? • Pourquoi as-tu besoin de consignes spéciales relatives à la sécurité pour ce laboratoire? • Quels conseils pour disposer des produits chimiques as-tu reçu? | | | |
| Mise en application – analyse | <ul style="list-style-type: none"> • Comment as-tu décidé de la démarche? • Cette démarche présente-t-elle des difficultés? • Obtiens-tu les résultats escomptés? • Quel graphique, diagramme ou tableau concevrais-tu pour illustrer ces résultats? • Vois-tu une tendance dans tes données? • Y a-t-il des points de données qui ne suivent pas la tendance? | | | |
| Synthèse – évaluation | <ul style="list-style-type: none"> • Que peux-tu conclure à partir de tes résultats? • Donne une preuve précise pour appuyer ta conclusion. • Quelles sources d'erreur sont intervenues durant cet essai? • Que ferais-tu de différent dans un second essai? Que ferais-tu de pareil? • Comment tes deux essais se comparent-ils? | | | |

Annexe 23 : Le diagramme biologique – Renseignements pour l'élève

Faire un diagramme biologique

1. Quoi utiliser

- Un crayon bien taillé
- Une feuille de papier propre et non lignée

2. Quoi dessiner

- Ne dessine que ce que tu vois
- Ne dessine que ce qui est nécessaire

3. Comment dessiner

- Centre ton croquis
- Dessine un croquis suffisamment grand pour faire voir les détails clairement (grosseur d'une ½ page environ)
- Fais attention à la justesse des proportions

4. Illustrer la profondeur

- Ne fais pas d'ombrage
- Fais voir la profondeur en pointillant

5. Étiqueter le diagramme

- L'étiquette devrait mentionner le nom de la lame, le grossissement total, la date d'observation, le diamètre du champ et la dimension de l'objet
- L'étiquette devrait être écrite en lettres moulées, écrite horizontalement et placée à la droite du diagramme
- Utilise une règle pour tracer des lignes pour la légende et ne dépasse pas ces lignes

Annexe 24 : Grille d'évaluation – Le diagramme biologique

| Cours : _____ _____ | | Nom de l'élève : _____ | |
|---|------------------|------------------------|----------------------------|
| Date : _____ | | | |
| | Points possibles | Auto-évaluation | Évaluation de l'enseignant |
| 1. Outils – matériel (Quoi utiliser) : a) crayon bien taillé b) feuille de papier propre | | | |
| 2. Contenu (Quoi dessiner) : a) ce qui a été observé seulement b) seulement ce qui est nécessaire | | | |
| 3. Approche (Comment dessiner) : a) croquis centré b) croquis suffisamment grand pour faire voir les détails c) les proportions sont justes | | | |
| 4. Profondeur visible (Illustrer la profondeur) : a) n'a pas ombragé b) a utilisé le pointillage pour faire voir la profondeur | | | |
| 5. Étiquette (étiqueter le diagramme) : a) le titre comprend le nom de la lame, le grossissement total, la date d'observation, le diamètre du champ et la taille de l'objet b) aspects précis étiquetés sur le croquis c) les lignes pour l'étiquette sont tracées au moyen d'une règle et elles ne sont pas dépassées | | | |
| Totaux | | | |

Commentaires :

Annexe 25 : Le microscope – Liste de contrôle des compétences

Notes à l'enseignant : utiliser une feuille par élève pour toute la durée du cours. Cocher ou inscrire une date de référence dans la colonne appropriée pour indiquer si l'élève a satisfait ou n'a pas encore satisfait aux attentes. Quelques commentaires anecdotiques peuvent être ajoutés dans l'espace prévu à cette fin sous le tableau (s'assurer d'inscrire une date avec le commentaire).

Alors que ces compétences peuvent être évaluées par une tâche impliquant du papier et un crayon, cette approche ne fournira pas de rétroaction sur le **niveau de compétence** des élèves qui réalisent les tâches requises. Elle ne fournira de l'information que sur la **connaissance** de l'élève à propos des étapes et de la démarche. On devrait avoir recours aux tâches en cours d'exécution et à l'évaluation basée sur l'observation lorsque c'est possible.

Cours : _____ Nom de l'élève : _____

 Date d'évaluation : _____

| Habilités | Attentes pas encore satisfaites | Attentes satisfaites |
|--|--|-----------------------------|
| 1. Microscope : compétences générales a) Manipule bien le microscope et en prend soin b) Choisit le grossissement approprié pour voir l'objet : la cellule ou le tissu c) Utilise seulement la focalisation fine avec puissance moyenne ou élevée d) Regarde de côté lorsque l'objet est rapproché de la lentille e) Utilise le diaphragme et/ou le miroir pour ajuster l'éclairage | | |
| 2. Utilise la bonne technique pour la mise au point de l'objet sous des grossissements variés (c.-à-d. parfocal) a) Commence avec la puissance basse avec un réglage macrométrique b) Centre l'objet c) Règle la focalisation fine d) Passe à la puissance moyenne ou élevée en utilisant uniquement la focalisation fine | | |
| 3. Préparation d'une lame de montage humide a) Place le spécimen et la goutte d'eau sur la lame b) Abaisse le couvre-objet à un angle de 45 degrés | | |
| 4. Coloration d'une lame de montage humide a) prépare une lame de montage humide b) place une goutte de colorant sur un côté du couvre-objet c) absorbe l'excédent avec du papier essuie-tout | | |
| 5. Utilisation de la technique de l'immersion dans l'huile (optionnel) a) bon réglage de la mise au point de la lame sur puissance élevée b) fait pivoter l'objectif sur le côté c) met une goutte d'huile sur la lame d) place l'objectif imbibé d'huile et fait la mise au point | | |
| 6. Habiletés techniques a) Détermine le grossissement total b) Détermine la taille de l'objet | | |
| Commentaires (inclure la date) : | | |

Annexe 26 : Ces membranes magiques

Comment entrer dans les cellules?

Comment en sortir?

Le passage à travers les membranes cellulaires

C'est le sujet de cette chanson.

Diffusion, osmose

Transport actif aussi.

Pour que vos cellules et organes travaillent bien

Les bons solutés doivent y pénétrer.

CHŒUR

Oh, ces membranes magiques

Dans chacune des cellules

Peu importe la différence des solutés

Les transporteurs membranaires la détectent.

Oh, ces membranes magiques!

Elles conservent ce qu'il y a de bon

Et rejettent ce qu'il y a de mauvais

À travers les transporteurs faits de protéines

Les routes sont nombreuses.

Les membranes sont principalement composées de lipides

La plupart des solutés ne peuvent pénétrer

Les protéines transportent des solutés précis

Beaucoup changent leur forme (état de conformation)

Diffusion facilitée

D'une concentration élevée à faible.

Co-transporté, un soluté descendant la côte

En pousse un autre au sommet (transport actif secondaire).

Il y a aussi le transport actif (primaire)

Ce qui consomme de l'énergie

Les solutés sont transportés au sommet de la côte

L'énergie de l'ATP.

CHŒUR

Si un soluté ne peut traverser une membrane

Mais que l'eau peut diffuser

Il va traverser jusqu'à l'équilibre (la concentration de l'eau est la même)

L'osmose c'est quand l'eau circule (à travers les membranes cellulaires).

CHŒUR

Oh, ces membranes magiques! Ouais!