



STATION D'HYDRATATION

Section de l'enseignant(e)

Introduction

L'eau est la composante la plus importante du corps humain. Notre corps est composé de 50 à 70 % d'eau. Le fait de boire beaucoup de liquide permet de garder notre corps hydraté et en bonne santé.

L'eau aide à maintenir notre corps en forme en fournissant des éléments nutritifs aux cellules, aux muscles, aux articulations, au cerveau, à la peau, aux reins et aux poumons. Elle permet également de régulariser la température du corps et aide au bon fonctionnement du cœur.

Tout comme sur la Terre, les astronautes qui se trouvent dans l'espace doivent également maintenir des niveaux d'hydratation appropriés. Dans le cadre de leurs missions d'exploration, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur du véhicule spatial, ils doivent eux aussi boire beaucoup de liquides afin de rester hydratés et de maintenir leur état de santé.

Objectifs de la leçon

Les élèves pourront :

- identifier leur propre niveau d'hydratation en créant et en analysant de l'urine simulée,
- effectuer une recherche sur l'hydratation et créer une toile visuelle sur l'hydratation et le corps humain,
- examiner des échantillons d'urine simulée afin de déterminer les propriétés visuelles de l'urine au cours des différents niveaux d'hydratation et
- découvrir l'importance pour les astronautes de boire beaucoup de liquide pendant qu'ils se trouvent dans l'espace afin de rester bien hydratés pendant leur retour sur Terre.

Problème

Comment puis-je identifier les différents niveaux d'hydratation ?

Objectifs d'apprentissage

Les élèves découvriront :

- l'importance de demeurer hydraté(e), des méthodes d'hydratation appropriées et comment identifier les signes

Leçon de découverte

Niveaux scolaires: 3 à 5

Liens avec le programme d'enseignement: science, technologie, écriture, mathématiques, santé et éducation physique

Compétences liées au traitement de la science: prédire, observer, comparer, recueillir et enregistrer des données (American Association for the Advancement of Science [Association américaine pour le progrès de la science])

Temps de préparation de l'enseignant(e): 30 minutes

Durée de la leçon: deux sessions de 45 minutes

Conditions préalables: connaissance de la méthode scientifique, des règles de sécurité dans un laboratoire scientifique et activité physique de base

Normes nationales pour l'éducation: science, technologie, français, mathématiques, santé et arts visuels

Matériel requis:

Tableau d'affichage ou papier graphique
Marqueurs ou crayons de couleur
Projecteur ACL ou rétroprojecteur
Marqueurs permanents
Ordinateur avec accès à Internet
Bandeau
Colorant alimentaire liquide
Gobelets en plastique transparent
Cure-dents
De l'eau
Ruban-cache
Protection des yeux
Éprouvettes graduées
Fiches (facultatives)

de déshydratation,

- comment l'hydratation aide à garder le corps en bonne santé et
- l'importance de l'hydratation pour le corps humain sur la Terre et dans l'espace.

Matériel

Par classe :

- Ordinateur avec accès à Internet
- Projecteur ACL ou rétroprojecteur
- Copies imprimées et plastifiées de la bouteille d'eau Hydrater l'astronaute (annexe F) (minimum 2)
- Bandeau(x) (1 ou 2)
- Ruban-cache
- Accès à de l'eau

Par groupe (constitué de 3 à 4 élèves) :

- Tableau d'affichage ou un morceau de papier graphique
- Fiches (facultatives)
- Marqueurs ou crayons de couleur
- Gobelets en plastique transparent de 9 oz (4)
- Cure-dents (au moins 6)
- Colorant alimentaire liquide (jaune, rouge et vert)
- Copie imprimée en couleur du Tableau de tests du niveau d'hydratation (annexe H)
- Copie imprimée des Étiquettes du niveau d'hydratation (annexe G)
- Éprouvettes graduées (100 ml)
- Marqueur permanent

Par élève :

- Copie imprimée de la section de l'élève sur la station d'hydratation
- Crayons de couleur
- Protection des yeux

Sécurité

Rappeler aux élèves l'importance de la sécurité dans la salle de classe et dans le laboratoire. Les élèves doivent porter une protection des yeux durant cette activité. Rappeler aux élèves l'importance de l'utilisation appropriée d'Internet. Cette activité exige un nettoyage approprié.

Préparation avant la leçon (à effectuer la veille)

Affiche Web sur l'hydratation (en groupes de 3 à 4 élèves)

- Rassembler le matériel pour permettre à chaque groupe de compléter l'affiche :
 - Un tableau d'affichage ou un morceau de papier graphique
 - Marqueurs ou crayons de couleur
 - Fiches (facultatives)

- Préparer un espace de travail pour chaque groupe incluant le matériel du groupe.
- Fournir un ordinateur avec accès à Internet pour la recherche à chaque groupe.
- Consulter l’affiche exemplaire dans Exemple d’affiche Web sur l’hydratation (annexe E).

Jeu Hydrater l’astronaute

- Les élèves devraient effectuer cette activité individuellement plutôt qu'en groupes.
- Rassembler le matériel non imprimé pour permettre à la classe de composer le jeu :
 - Projecteur ACL (connecté à un ordinateur) ou un rétroprojecteur
 - Bandeau(x) (1 ou 2)
 - Ruban-cache
- Imprimer, découper et plastifier au moins deux copies de la Bouteille d'eau Hydrater l'astronaute (annexe F). (L’impression d’une par élève est facultative.)
- Placer du ruban-cache à l’endos de chaque illustration d’une bouteille d’eau pour les coller ou les décoller plus facilement sur le mur pendant le jeu.
- Imprimer la Section de l’élève sur la station d’hydratation par élève. Les élèves utiliseront le jeu Hydrater l’astronaute (annexe A) qui se trouve dans la section de l’élève.
- Brancher un ordinateur à un projecteur ACL dans la salle de classe afin de projeter le jeu sur un écran ou un mur blanc visible par toute la classe. (Si aucun projecteur ACL n’est disponible, faire un transparent du jeu à utiliser avec un rétroprojecteur.)

Laboratoire d’urine simulée (en groupes de 3 à 4 élèves)

- Rassembler le matériel non imprimé pour permettre à chaque groupe de composer le laboratoire :
 - Gobelets en plastique transparent de 9 oz (4 par groupe)
 - Colorant alimentaire liquide (jaune, rouge et vert par groupe)
 - Marqueurs permanents (1 par groupe)
 - Cure-dents (au moins 6 par groupe)
 - Accès à de l’eau
 - Éprouvette graduée (100 ml)
 - Protection des yeux (1 par élève)
- Imprimer et découper les Étiquettes sur le niveau d’hydratation (annexe G) pour chaque groupe.
- Imprimer en couleur le Tableau de tests du niveau d’hydratation (annexe H) pour chaque groupe.
- Préparer un espace de travail pour chaque groupe incluant le matériel du groupe.

Déroulement de la leçon

Les ressources suivantes sont recommandées à l’enseignant(e) pour la préparation à cette activité :

- Le manuel en ligne *Human Physiology in Space* (Physiologie humaine dans l’espace) de la National Space Biomedical Research Institute fournit des renseignements au sujet de l’hydratation dans l’espace (Points essentiels 3 et 4) :
<http://www.nsbri.org/HumanPhysSpace/index.html>.
- Cet article en ligne de la NASA présente la préparation et l’expérience d’un astronaute participant au marathon de Boston alors qu’il se trouve à bord de la Station spatiale internationale :
http://www.nasa.gov/mission_pages/station/expeditions/expedition14/exp14_boston_marathon.html.

- Lire le texte suivant extrait de la section Observation de la section de l'élève :

Observation

La déshydratation peut affecter la performance athlétique et accroître le risque d'une urgence médicale. Durant des événements sportifs ou des activités physiques, les athlètes doivent boire suffisamment de liquide pour prévenir la déshydratation. Les athlètes qui connaissent l'importance de l'hydratation sont plus susceptibles de consommer la quantité nécessaire de liquide. Toutefois, les athlètes ne sont pas les seuls qui sont à risque. Les enfants, les personnes âgées, les travailleurs et les individus qui apprécient les activités en plein-air peuvent également souffrir de déshydratation.

Les enfants transpirent moins que les adultes, ce qui fait qu'il est plus difficile pour eux de rester au frais. Les parents et les entraîneurs doivent s'assurer que les enfants s'acclimatent graduellement à la chaleur et à l'humidité.

La déshydratation est la principale cause d'hospitalisation chez les personnes âgées. Ces adultes qui vieillissent sont plus susceptibles à la déshydratation en raison de la teneur moindre en fluide dans leur corps (environ 10 % moins que l'adulte moyen). Les personnes âgées ressentent également moins la soif et ont moins d'appétit ce qui peut entraîner une déshydratation semblable à celle éprouvée par les astronautes lorsqu'ils se trouvent dans l'espace.

Les explorateurs de l'espace doivent aussi maintenir un niveau d'hydratation approprié quand ils se trouvent dans l'espace. Lorsqu'un(e) astronaute atteint l'environnement spatial, il ou elle ne ressent plus la force de la gravité. Les fonctions normales du corps commencent à changer alors que les liquides organiques commencent à se déplacer vers la tête. Au cours de ce phénomène, le corps tente de se débarrasser de ce qu'il croit être des « liquides supplémentaires » de la partie supérieure du corps. Cette importante perte de liquides (filtrés par les reins comme un excès d'urine) peut entraîner la déshydratation pour les astronautes lorsqu'ils retournent sur la Terre. Afin d'éviter la déshydratation, les astronautes doivent boire beaucoup de liquides lorsqu'ils se trouvent en orbite. Les astronautes doivent s'assurer qu'ils ne sont pas déshydratés pendant l'exécution des tâches de leur mission, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur du véhicule d'exploration. Tout le monde a besoin d'une hydratation adéquate afin de maintenir une bonne santé dans l'espace et sur la Terre.

- Au besoin, une recherche additionnelle peut être effectuée sur les thèmes suivants :
 - l'hydratation
 - la déshydratation
- Les activités physiques qui permettent aux élèves de dépenser de l'énergie en s'entraînant comme des astronautes sont disponibles sur le site Web de la Nasa S'entraîner comme un(e) astronaute :
<http://www.nasa.gov/audience/foreducators/trainlikeanastronaut/home/index.html>

Procédure didactique

Au cours de cette leçon, mettre l'accent sur les étapes de la méthode scientifique. Ces étapes sont identifiées en caractères ***gras en italique*** dans toute la section Procédure didactique.

1. Présenter les objectifs de la leçon et les objectifs d'apprentissage aux élèves.
2. Rappeler aux élèves l'importance d'être bien hydraté(e). Suggestion : Commencer une activité en montrant aux élèves une orange dans au moins deux différents niveaux d'hydratation (une orange séchée et une orange normale).
3. Réviser le ***problème*** avec les élèves : « Comment puis-je identifier les différents niveaux d'hydratation ? »

4. Réviser le Glossaire de la station d'hydratation (annexe I) avec la classe. Afficher des mots pour les élèves sur le mur de vocabulaire scientifique.
5. Demander aux élèves de lire la section Observation dans la section de l'élève et de discuter de ce qu'ils ont lu avec leur groupe. Utiliser votre propre technique pour vérifier leur compréhension.
6. Inviter les élèves à regarder la vidéo « Our World : Fluid Shift » (Notre monde : un transfert de liquide) pour expliquer ce que subit le corps des astronautes pendant qu'ils orbitent autour de la Terre. Pour accéder à cette vidéo, cliquer sur le lien suivant et sélectionner la vidéo « Fluid Shift » dans notre collection de vidéos Our World.
<http://www.nasa.gov/audience/foreducators/nasaclips/search.html?terms=&category=1000>
7. Inviter les élèves à discuter et à faire des **observations** au sujet des besoins d'hydratation en complétant les deux premières colonnes du tableau SVA (SAIS/VEUX SAVOIR/APPRIS) de la section de l'élève avec leur groupe. Utiliser le tableau SVA pour aider les élèves à organiser les connaissances préalables, identifier les intérêts et établir des connexions avec le vrai monde. Alors que les élèves suggèrent des informations pour la colonne SAIS, leur demander de partager comment ils ont acquis l'information en question.
8. Demander aux élèves s'ils ont des prédictions ayant trait à cette activité et à la question **problème**. Les aider à peaufiner leurs prédictions pour formuler une **hypothèse**. Dans la section de l'élève, ils doivent réitérer la question du problème sous la forme d'une affirmation fondée sur leurs observations, le matériel et leurs prédictions. Alors qu'ils formulent une hypothèse, demander aux élèves d'inclure des verbes des objectifs d'apprentissage. Encourager les élèves à partager leurs hypothèses avec leur groupe.

Affiche Web sur l'hydratation

- 1) S'assurer que le groupe d'élèves dispose du matériel nécessaire pour la création de l'affiche Web sur l'hydratation qui est fourni dans la section sur la préparation avant la leçon.
- 2) Inviter les élèves à faire une recherche sur l'hydratation sur Internet et/ou dans des livres.

Pendant la recherche, assigner une question à chaque élève du groupe et le rendre responsable d'une partie de l'affiche du groupe. Par exemple, remettre à chaque élève une fiche comportant une question. L'élève est responsable de répondre à cette question et d'afficher les informations sur l'affiche de l'équipe. Une fois leur recherche complétée, inviter les élèves à partager les informations avec leur équipe et à discuter de la façon dont ils vont les représenter sur l'affiche. Encourager les élèves à faire preuve de créativité.

Les questions pourraient inclure :

- Qu'est-ce que la déshydratation ?
 - Quelles sont les causes de la déshydratation ?
 - Quelles sont les signes de la déshydratation ?
 - Comment éviter déshydratation ?
 - Pourquoi est-il important de bien hydrater le corps ?
 - Quelles sont les meilleures boissons à boire afin de rester bien hydraté(e) ?
 - Penses-tu que l'hydratation est importante pour les astronautes alors qu'ils se trouvent dans l'espace ?
 - Quand un(e) astronaute devrait-il se soucier de la déshydratation dans l'espace ?
- 3) Au sein de leur groupe, inviter les élèves à concevoir et à créer une affiche Web sur l'hydratation (voir l'exemple d'affiche Web sur l'hydratation, annexe E). Les élèves utiliseront cette affiche pour organiser les connaissances préalables, identifier les intérêts et établir des connexions avec le monde réel.

Jeu Hydrater l'astronaute

- 1) S'assurer d'avoir le matériel approprié nécessaire pour le jeu Hydrater l'astronaute (annexe A) fourni dans la section de préparation avant la leçon.
- 2) Projeter le jeu sur un écran ou un mur blanc (suffisamment grand pour projeter le graphique à environ 1,2 mètre (4 pieds) de hauteur).
- 3) Remettre aux élèves leur propre copie du jeu Hydrater l'astronaute qui se trouve dans la section de l'élève.
- 4) À proximité du jeu projeté, bander les yeux d'un(e) élève à l'aide d'un bandeau et faire tourner l'élève sur lui-même ou elle-même trois fois. Le ou la diriger vers l'écran.
- 5) Demander à l'élève dont les yeux ont été bandés de mettre la bouteille d'eau plastifiée sur l'astronaute étant projeté.

Poser les questions suivantes :

- Où l'eau a-t-elle été placée ?
 - Comment l'hydratation contribue-t-elle à faire fonctionner correctement cette partie du corps en particulier ?
 - Comment la déshydratation affecterait-elle la santé si cet organe ou système de l'organisme n'obtenait pas suffisamment d'eau pour fonctionner ?
- 6) Sur leur propre imprimé du jeu, inviter les élèves à colorier les organes qui sont décrits et à écrire une phrase au sujet des besoins d'hydratation de l'organe en question. Les élèves devraient utiliser les mots qui se trouvent dans la banque de mots pour identifier les organes. Pendant la discussion sur les organes, les élèves écrivent une phrase sur les besoins en hydratation de l'organe en question à côté du nom de l'organe.

Poursuivre cette activité jusqu'à ce que tous les systèmes et les organes de l'organisme aient été abordés. Voici quelques organes ou systèmes de l'organisme qui dépendent de l'eau pour fonctionner correctement :

- **Cerveau** : La déshydratation peut réduire la capacité à se concentrer. Elle peut également affecter les capacités du cerveau à traiter l'information ainsi que réduire la mémoire à court terme.
- **Cœur** : Les liquides contribuent à garder la pression sanguine normale. La déshydratation peut diminuer le débit cardiaque (la quantité de sang pompée par le cœur), ce qui peut entraîner une accélération du rythme cardiaque et une réduction de la tension artérielle.
- **Reins** : L'hydratation est essentielle pour les reins. L'eau contribue à éliminer les déchets, les toxines et les excès d'éléments nutritifs de l'organisme. Un rein hydraté et sain filtre environ 180 litres d'eau par jour.
- **Système digestif** : L'eau aide à la digestion de la nourriture. Elle se retrouve partout dans le tube digestif, de la salive aux solutions d'enzymes du gros intestin. L'eau aide à dissoudre les éléments nutritifs qui sont absorbés dans la circulation sanguine et distribués aux cellules.
- **Cellules** : L'hydratation est cruciale pour le transport des glucides, des vitamines et des minéraux vers les cellules et la production d'énergie.
- **Muscles et articulations** : Les muscles se composent de 70 à 75 % d'eau. L'eau contribue au bon fonctionnement des muscles et aide à protéger les articulations.
- **Température** : L'eau dissipe la chaleur qui régularise la température globale de l'organisme. Lorsque l'organisme humain devient trop chaud, il dégage de l'eau en transpirant, éliminant ainsi la chaleur. Si l'eau perdue par le biais de la transpiration n'est pas remplacée, l'organisme peut surchauffer de façon dangereuse.

- **Peau** : Le fait de demeurer bien hydraté permet à la peau de conserver son élasticité, sa douceur et sa couleur.
- **Poumons** : La respiration (inspirer et expirer) est une action continue au cours de laquelle l'individu perd de la vapeur d'eau lors de chacune de ses respirations. On estime que les êtres humains peuvent perdre de 300 ml jusqu'à plusieurs litres par jour selon l'environnement et le type et le niveau d'activités.

9. Les élèves vont tester leurs hypothèses en utilisant la procédure suivante.

Les étapes ci-dessous dans le Journal du laboratoire sur l'urine simulée et l'hydratation de 12 heures ont été tirées de la section de l'élève. Les commentaires destinés à l'enseignant(e) sont en italique.

Laboratoire sur l'urine simulée

Ce laboratoire devrait avoir lieu en groupes de 3 à 4 élèves.

S'assurer que le groupe d'élèves dispose du matériel nécessaire pour le laboratoire sur l'urine simulée qui est fourni dans la section sur la préparation avant la leçon.

1) Rassemble le matériel suivant avec ton groupe :

- Quatre gobelets en plastique transparent de 9 oz
- Colorant alimentaire jaune, rouge et vert
- Un marqueur permanent
- Six cure-dents
- De l'eau
- Tableau de tests de niveau d'hydratation
- Étiquette de niveau d'hydratation
- Éprouvettes graduées (100 ml)

2) À l'aide d'un marqueur permanent, étiquette tes gobelets de 1 à 4.

3) Utilise une protection des yeux.

4) Remplis chaque gobelet de 60 ml (2 oz) d'eau en utilisant l'éprouvette graduée.

- Dans le gobelet no 1, utilise un cure-dents pour ajouter une touche de colorant alimentaire jaune. Utilise un cure-dents propre pour remuer le liquide dans le gobelet.
- Demander aux élèves de rouler l'extrémité d'un cure-dents dans une goutte de colorant alimentaire et de toucher légèrement la surface de l'eau afin de créer une touche de couleur.
- Dans le gobelet n° 2, utilise un cure-dents pour ajouter deux touches de colorant alimentaire jaune et utilise un cure-dents propre pour remuer le liquide dans le gobelet.
- Dans le gobelet n° 3, ajoute une goutte de colorant alimentaire jaune et utilise un cure-dents propre pour remuer le liquide dans le gobelet.
- Dans le gobelet no 4, ajoute une goutte de colorant alimentaire rouge, deux gouttes de colorant alimentaire jaune et une goutte de colorant alimentaire vert, et utilise un cure-dents propre pour remuer le liquide dans le gobelet.

- 5) Test : Compare les échantillons d'urine simulée de ton groupe au Tableau de tests du niveau d'hydratation et organise les échantillons selon les quatre niveaux d'hydratation :
- Niveau optimal
 - Niveau bien hydraté
 - Niveau déshydraté
 - Niveau exigeant la consultation d'un médecin

Inviter les élèves à identifier chaque échantillon de niveau d'hydratation en plaçant les étiquettes de niveau d'hydratation (annexe G) à côté de l'échantillon d'urine simulée correspondant. En faisant leurs propres observations, les élèves devraient maintenant comprendre comment déterminer leur propre niveau d'hydratation.

Journal d'hydratation de 12 heures

Les élèves tiendront un journal d'hydratation de 12 heures afin de déterminer s'ils boivent suffisamment de liquides pour maintenir un niveau d'hydratation sain (voir le Journal d'hydratation de 12 heures, annexe B). Si votre arrondissement scolaire exige que les parents soient avisés pour ce type de collecte de données, rédiger une lettre et l'envoyer à la maison avec les élèves pour informer les parents ou les tuteurs des objectifs de la station d'hydratation, du laboratoire sur l'urine simulée et du journal d'hydratation de 12 heures.

Tu tiendras un journal d'hydratation pendant 12 heures afin de déterminer si tu bois suffisamment de liquides pour maintenir un niveau d'hydratation sain.

- 1) Au moyen du Journal d'hydratation de 12 heures qui se trouve dans la section de l'élève (annexe B), documenter les informations suivantes pendant une période de 12 heures :
- Toilettes
 - Couleur de l'urine observée
 - Niveau d'hydratation
 - Ce que tu as bu auparavant
 - Combien tu as bu auparavant
 - Niveau d'activité physique que tu as pratiquée

Pour le niveau d'hydratation, indique en référence le Tableau de tests du niveau d'hydratation afin de déterminer le niveau correspondant à la couleur de ta propre urine. (Sous aucun prétexte tu ne dois recueillir ou toucher ton urine ou apporter un échantillon d'urine dans la salle de classe. Tu ne dois faire des observations qu'en examinant la couleur.)

Les élèves feront une observation de leur propre urine et détermineront le niveau d'hydratation qui correspond à leur propre urine. Rappeler aux élèves que sous aucun prétexte ils ne doivent recueillir ou toucher leur urine, partager leurs données avec d'autres élèves ou apporter un échantillon d'urine dans la salle de classe. Ils ne doivent que faire des observations en examinant la couleur.

- 2) Est-ce que la couleur de ton urine indique que tu es hydraté(e) de façon optimale, bien hydraté(e) ou déshydraté(e) ? Ou devrais-tu consulter un médecin ?
En cas de doute quant à la couleur, les élèves doivent avertir leur tuteur ou un(e) professionnel(le) de la santé.
- 3) Enregistre les données dans ton journal d'hydratation de 12 heures. Après avoir inscrit toutes tes observations, étudie les données en répondant aux questions sur les données de l'étude (annexe C). À l'aide de ces informations, détermine si les données confirment ou infirment ton hypothèse.

Conclusion

- Au sein de leur groupe, inviter les élèves à discuter des réponses aux questions sur les données de l'étude (annexe C) qui se trouvent la section de l'élève.
- Inviter les élèves à mettre à jour la colonne APPRIS de leur tableau SVA.
- Inviter les élèves à formuler leurs conclusions en réitérant leur hypothèse et en expliquant ce qui est arrivé durant le test (y compris leurs résultats).
- Inviter les élèves à comparer les données de leur groupe aux données de la classe. Quelles sont les tendances ?
- Demander aux élèves s'ils ont des questions et les encourager à concevoir leurs propres expériences.
- Donner le Test sur la station d'hydratation (annexe J). Utiliser ce test comme outil d'évaluation. Les réponses se trouvent dans la Clé de correction du test sur la station d'hydratation (annexe K).
- Inviter les élèves à regarder la vidéo Brain Bites de la NASA « How Do You Go to the Bathroom in Space? » (Comment va-t-on aux toilettes dans l'espace? ». Pour accéder à la vidéo, cliquer sur le lien suivant : <http://brainbites.nasa.gov/#/bathroom-in-space>

Évaluation

- Évaluer les connaissances de l'élève en posant des questions.
- Évaluer les connaissances de l'élève à l'aide du Test sur la station d'hydratation (annexe J).
- Observer et évaluer la performance de l'élève par le biais de l'activité en utilisant la rubrique Étude scientifique [qui se trouve dans la section de l'élève et de l'enseignant(e) (annexe D)].

Alignement de l'activité aux normes nationales de l'éducation

Normes nationales pour l'enseignement des sciences (National Science Education Standards) (NSES) :

Contenu de la norme A : La science en tant qu'enquête

- Capacités nécessaires pour faire une enquête scientifiques (M–12-13 ans)
- Compréhension des notions sur une enquête scientifique (M–12-13 ans)

Contenu de la norme E : La science en tant qu'enquête

- Capacités à la conception technologique (M–12-13 ans)
- Compréhension des notions entourant la science et la technologie (M–12-13 ans)

Contenu de la norme F : Science d'un point de vue personnel et social

- Santé personnelle (M–12-13 ans)
- Caractéristiques et changements dans les populations (M–9 ans)
- Changements dans l'environnement (M–9 ans)
- La science et la technologie dans les défis locaux (M–9 ans)
- La science et la technologie dans la société (5–8)
- Structures et fonction des systèmes vivants (5–8)
- Modèles d'évidence et explication (5–8)
- Réglementation et comportement (5–8)
- La science en tant qu'aventure humaine (5–8)

Normes nationales pour l'enseignement des mathématiques (National Mathematics Education Standards) (NCTM) :

Analyse des données et norme de la probabilité :

- Formuler des prédictions fondées sur les données.

Norme de mesure :

- Appliquer les techniques, les outils et les formules appropriés afin de déterminer les mesures.

Normes nationales du conseil des professeurs d'anglais (National Council of Teachers of English Standards) (NCTE) :

Les élèves effectuent une recherche sur des problèmes et des sujets d'intérêt en exprimant des idées, des questions et en formulant des problèmes. Ils recueillent, évaluent et synthétisent des données provenant de sources diverses (p. ex. des textes imprimés et non-imprimés, des artefacts, des gens) afin de communiquer leurs découvertes de manière à répondre à leur objectif et leur audience.

Normes nationales des arts visuels (National Visual Arts Standards) :

Contenu de la norme 5 : Réfléchir et évaluer les caractéristiques et les mérites de leur travail

- a) Comprendre que la création d'œuvres d'art visuel peut avoir plusieurs objectifs.

Normes nationales pour l'éducation sanitaire (National Health Education Standards) (NHES) Deuxième édition (2006) :

Norme 1 : Les élèves comprendront des concepts liés à la promotion de la santé et à la prévention des maladies afin d'améliorer leur santé.

Suite à l'éducation sur la santé de la 3^e à la 5^e année, les élèves pourront :

- 1.5.1 Décrire la relation entre des comportements sains et la santé personnelle

Norme 5 : Les élèves démontreront l'habileté à utiliser des compétences en matière de décision afin d'améliorer la santé.

Suite à l'éducation sur la santé entre 7 et 11 ans, les élèves pourront :

- 5.5.1 Identifier les situations liées à la santé pouvant exiger une décision sensée

Norme 7 : Les élèves démontreront la capacité à mettre en pratique des comportements visant à améliorer la santé et à éviter ou réduire les risques pour la santé.

Suite à l'éducation sur la santé entre 7 et 11 ans, les élèves pourront :

- 7.5.1 Identifier des comportements personnels sains et responsables
- 7.5.2 Démontrer une variété de pratiques et de comportements sanitaires afin de maintenir et d'améliorer la santé personnelle.

Explorations du programme d'enseignement

Afin de prolonger les concepts de cette activité, les explorations suivantes peuvent être effectuées :

Exploration de la science

L'hydratation est cruciale pour la performance sportive; les athlètes ont besoin d'une hydratation adéquate avant, pendant et après une activité physique ou les sports. Toute activité pratiquée pendant vingt-cinq minutes ou plus impliquant un effort physique intense ou de la transpiration nécessite une réhydratation. Les participants à un marathon et les coureurs de fond, par exemple, ont besoin de s'hydrater à un niveau plus élevé que quelqu'un qui fait de l'activité physique pendant une heure.

- Inviter les élèves à faire une recherche et à préparer une présentation sur la raison pour laquelle la réhydratation est importante pour les athlètes. Au cours de leur recherche, ils apprendront quels sont les meilleurs liquides à boire avant, pendant et après une activité physique pour se réhydrater. Voici quelques questions clé pour leur enquête :
 - Quels sont les meilleurs liquides à boire pour une hydratation saine ?

- Quels liquides devraient être évités lorsque l'on tente de maintenir une bonne hydratation ?
- Quelles sont certaines des lignes directrices sur l'hydratation que les athlètes devraient suivre pour se préparer pour une activité physique ?
- Combien de liquide devraient-ils boire avant, durant et après une activité physique ?
- L'hydratation était particulièrement importante pour les astronautes Sunita « Suni » Williams (Capitaine, USN) et William « Bill » McArthur (Colonel, É.-U., à la retraite) alors qu'ils participaient et terminaient des marathons tout en orbitant la Terre. Durant leurs séjours à bord de la SSI, Sunita Williams a complété le marathon de Boston en parcourant 42 km (26,2 miles) et William McArthur a couru 21 km (13,1 miles) dans le cadre du demi-marathon de Houston. Bien que ces astronautes se trouvaient physiquement à 338 km (210 miles) verticaux des coureurs sur la Terre, ils partageaient un besoin commun : de l'eau. La distance et l'intensité des marathons, à la fois sur la Terre et dans l'espace, mettent rudement à l'épreuve le corps humain qui exige une hydratation appropriée. Par conséquent, les coureurs doivent continuer à boire des liquides en quantité appropriée tout au long d'une course afin d'éviter les dangers de la déshydratation.
 - Inviter les élèves à rechercher les options qu'ont les astronautes pour se réhydrater alors qu'ils vivent et travaillent dans l'espace.

Exploration des mathématiques

Demander aux élèves d'afficher leurs données dans un organisateur graphique de leur choix. Leur demander d'expliquer pourquoi ils ont choisi d'afficher leurs données sous ce format. Analyser les données à la recherche de répétitions et de tendances.

Normes nationales pour l'enseignement des mathématiques (National Mathematics Education Standards) (NCTM) :

Norme de l'algèbre :

- Comprendre les modèles, les relations et les fonctions
 - Représenter et analyser les modèles et les fonctions par l'intermédiaire de mots, de tableaux et de graphiques

Analyse des données et norme de la probabilité :

- Développer et évaluer les inférences et prédictions fondées sur les données
 - Proposer et justifier les conclusions et prédictions qui sont fondées sur les données et concevoir des études pour étudier davantage les conclusions et les prédictions.

Explorations des arts du langage

Dans le cadre d'une extension aux premières leçons sur l'hydratation, inviter les élèves à écrire un livre pour enfants ou un poème sur l'hydratation. Les inviter à écrire l'histoire ou le poème du point de vue des liquides se préparant à hydrater un humain pour une hydratation optimale.

Explorations des beaux-arts

Inviter les élèves à concevoir une affiche sur l'hydratation pour renseigner l'école et la communauté sur l'importance de l'hydratation pour la santé. Les élèves peuvent également enregistrer une vidéo sur l'importance de l'hydratation pour le corps humain afin d'éduquer l'école et la communauté.

Sources et liens sur les possibilités de carrière

Des remerciements à l'expert en la matière Dr Scott Smith pour sa contribution à cette activité S'entraîner comme un(e) astronaute de la NASA.

Dr Scott M. Smith est le scientifique en chef de la Nutritional Biochemistry Lab au Centre spatial Johnson de la NASA à Houston, au Texas. Vous pouvez en apprendre davantage sur le Dr Smith et

son travail en cliquant sur ce lien :

http://www.nasa.gov/audience/foreducators/stseducation/stories/Scott_Smith_Profile.html.

Ressources pour les éducateurs et les élèves

Ressources sur le Web :

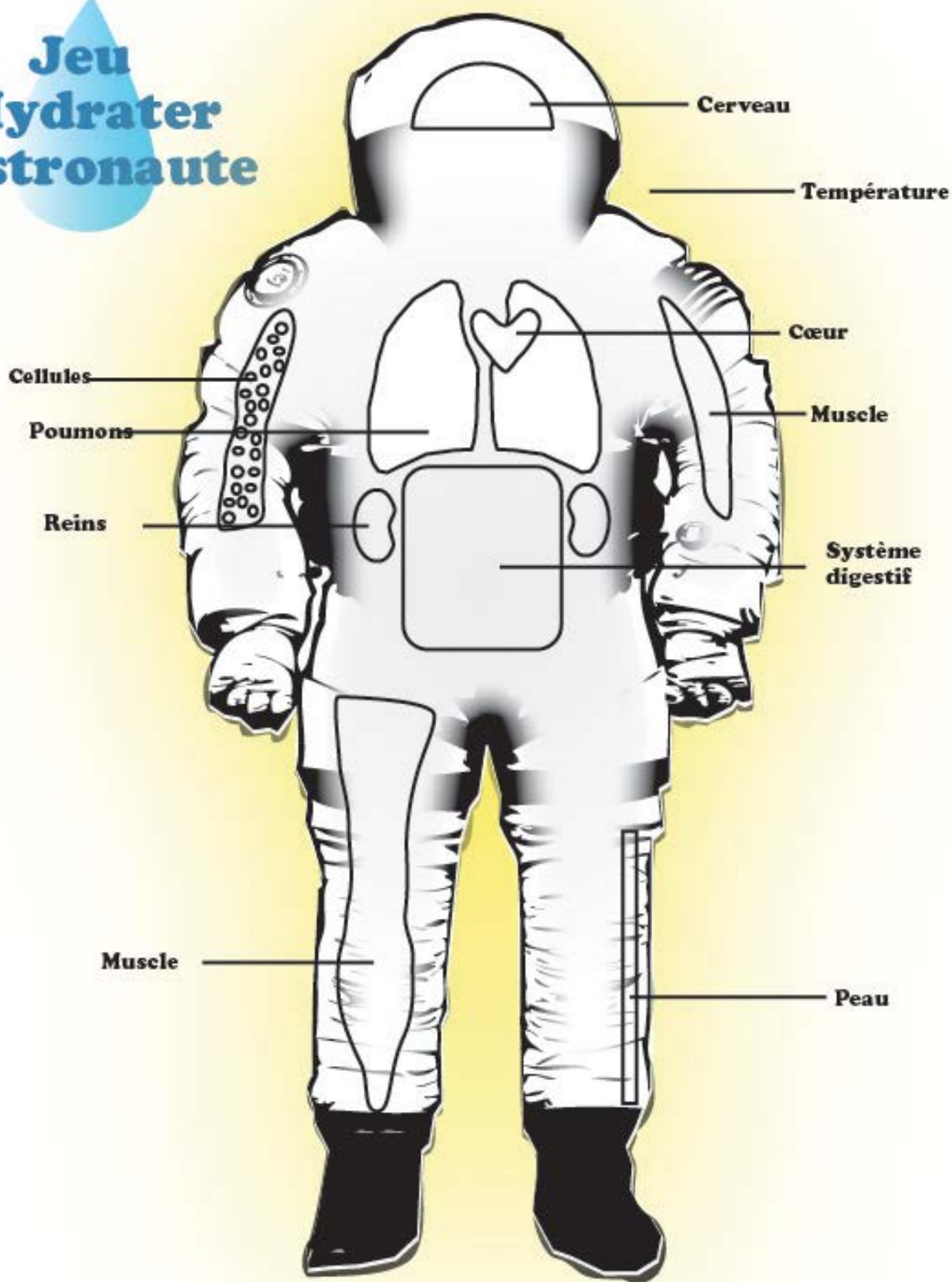
- Le site Web *Healthy Kids* enseigne à vos élèves une bonne hygiène de vie avec les bons choix de nourriture et d'activités physiques. http://www.kidshealth.org/parent/nutrition_fit/index.html
- Le site Web *Learn to Be Healthy* offre des activités et des plans de leçon sur la nutrition et l'activité physique. <http://www.learntobehealthy.org>
- Cette ressource de la NASA du Nutritional Biochemistry Lab du Centre spatial Johnson de la NASA à Houston, au Texas, offre des bulletins sur la nutrition dans l'espace pour les enfants. <http://www.nasa.gov/centers/johnson/slsd/about/divisions/hacd/education/kznewsletters.html>
- La National Space Biomedical Research Institute possède une variété de matériel éducatif lié à l'espace prêt à être téléchargé. http://www.nsbri.org/Education/Elem_Act.html
- Pour des recommandations sur l'activité physique et le renouvellement des liquides, visiter le site Web de la National Athletic Trainer's Association (NATA) et lire leur énoncé de réaction en rapport avec de nouveaux conseils sur l'hydratation provenant du rapport sur l'eau et les électrolytes de la Institute of Medicine. <http://www.nata.org/NR021204>

Livres et articles :

- From Head to Toe : The Amazing Human Body and How It Works par Barbara Seuling
- The ABC's of Hydration and Breathing (livre audio sur CD) par Patty Kondub
- The Magic School Bus Inside the Human Body par Joanna Cole.
- Water and Fiber for a Healthy Body (Body Needs) par Angela Royston
- Your *Body's Many Cries for Water* par Fereydoon Batmanghelidj

Développement de leçons par l'équipe de relations communautaires et d'éducation du programme de recherche sur les humains du Centre spatial Johnston de la NASA.

Jeu Hydrater l'astronaute



Journal d'hydratation de 12 heures

Utilise ce journal pour enregistrer tes observations sur les données sur l'urine durant la journée. Effectue un suivi sur ta prise de liquide sur une autre feuille de papier. Utilise le Tableau de tests du niveau d'hydratation pour catégoriser tes niveaux d'hydratation durant la journée. Complète ce journal de façon autonome. (Important : Sous aucun prétexte, tu ne dois apporter un échantillon actuel d'urine dans la salle de classe.)

Toilettes (heure de la journée)	Couleur de l'urine observée	Niveau d'hydratation	Ce que j'ai bu auparavant	Combien j'ai bu auparavant	Niveau d'activité physique ayant été pratiquée (aucun, faible, modéré, élevé)

Questions sur les données de l'étude

Étudie les données enregistrées dans le Journal sur l'hydratation de 12 heures (annexe B) et réponds aux questions suivantes :

- 1) Selon des données que tu as recueillies, es-tu bien hydraté(e) ? Explique pourquoi ou pourquoi pas.

- 2) Changerais-tu tes choix de boissons selon tes données ?

- 3) Quel est le lien entre la quantité de liquides que tu bois et la couleur de ton urine ?

- 4) La quantité de liquides que tu as bue a-t-elle été affectée par ton niveau d'activité physique ?

- 5) Nomme quelques méthodes d'hydratation.

- 6) Quelles sont les signes de déshydratation ?

- 7) Que peux-tu faire au cours de la journée pour te réhydrater ?

- 8) Est-ce que les astronautes se déshydratent facilement ?

- 9) Pourquoi est-il important pour un(e) astronaute de rester hydraté(e) pendant qu'il/elle travaille dans l'espace ?

- 10) Vois-tu des répétitions dans tes données ?

- 11) Est-ce que ces données soutiennent ton hypothèse ? Pourquoi ou pourquoi pas ?

Rubrique de l'étude scientifique

Expérience : Station d'hydratation

Indicateur de performance	0	1	2	3	4
a formulé une hypothèse claire et complète	n'a fait aucun effort pour formuler une hypothèse claire et complète	a fait très peu d'effort pour formuler une hypothèse claire et complète	a formulé une hypothèse partielle	a formulé une hypothèse complète (mais pas entièrement formulée)	a formulé une hypothèse claire et complète
a respecté les règles de sécurité du laboratoire et les directives	n'a respecté aucune des règles de sécurité du laboratoire	a respecté une règle de sécurité du laboratoire	a respecté deux règles de sécurité du laboratoire ou plus	a respecté la plupart des règles de sécurité du laboratoire	a respecté toutes les règles de sécurité du laboratoire
a respecté la méthode scientifique	n'a respecté aucune des étapes de la méthode scientifique	a respecté une des étapes de la méthode scientifique	a respecté deux étapes de la méthode scientifique ou plus	a respecté la plupart des étapes de la méthode scientifique	a respecté toutes les étapes de la méthode scientifique
a enregistré toutes les données sur la feuille de données et a tiré une conclusion fondée sur les données	n'a présenté aucune donnée et aucune conclusion évidente	a présenté une donnée de la collecte des données et n'a pas complété la conclusion	a présenté deux données ou plus de la collecte des données et a présenté une conclusion partielle	a présenté la plupart des données enregistrées et une conclusion presque complète	a présenté toutes les données et une conclusion complète
a posé des questions stimulantes reliées à l'étude	n'a posé aucune question stimulante reliée à l'étude	a posé une question stimulante reliée à l'étude	a posé deux questions stimulantes reliées à l'étude	a posé trois questions stimulantes reliées à l'étude	a posé quatre questions engageantes ou plus liées à l'étude
Total des points					

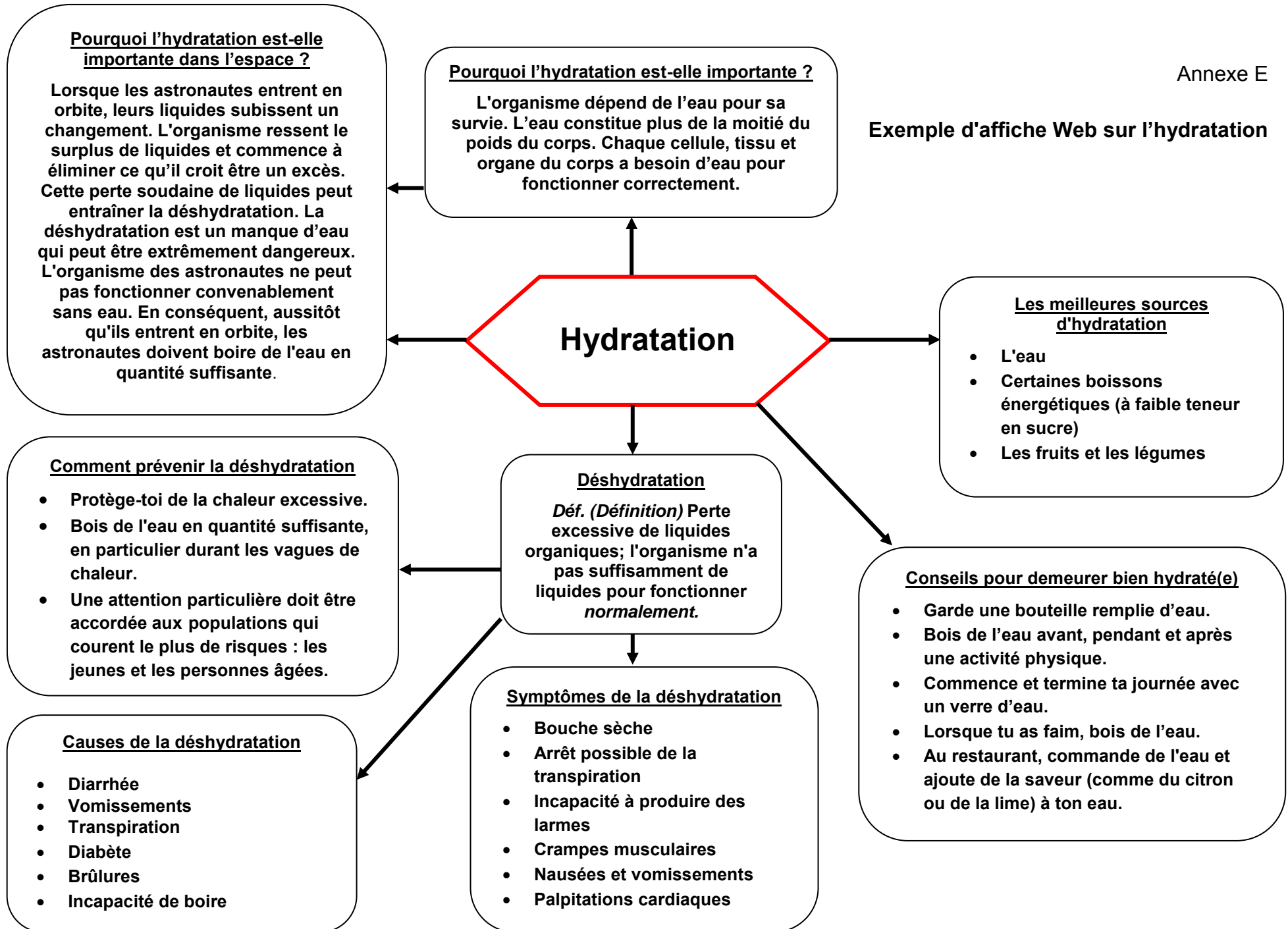
Échelle d'évaluation:

A = 18 à 20 points B = 16 à 17 points C = 14 à 15 points D = 12 à 13 points F = 0 à 11 points

Total des points ci-dessus: _____ / (20 points possibles)

Note pour cette étude: _____

Exemple d'affiche Web sur l'hydratation



Bouteille d'eau Hydrater l'astronaute



Étiquettes de niveau d'hydratation

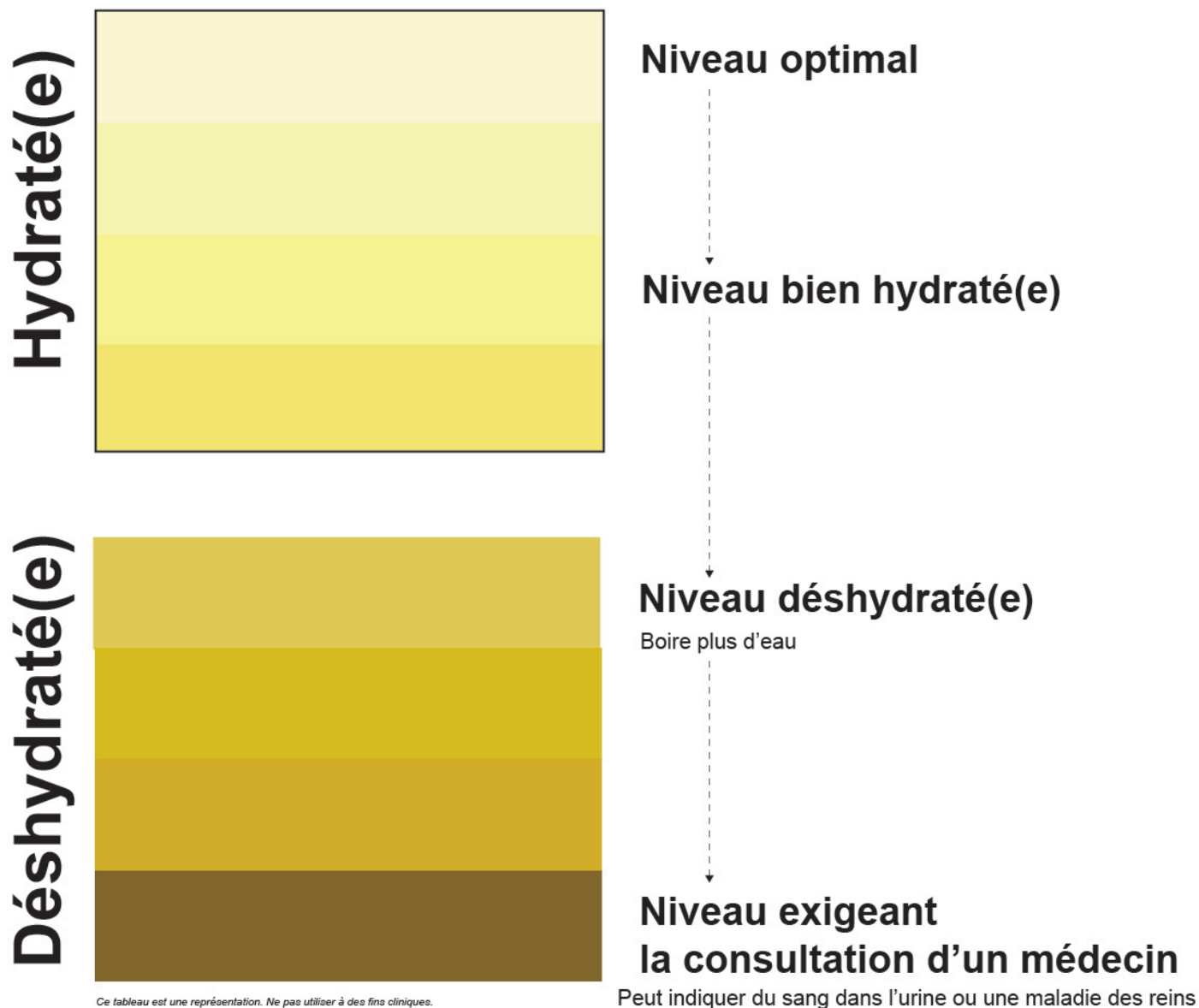
Niveau d'hydratation optimal

**Niveau exigeant la consultation
d'un médecin**

Niveau bien hydraté(e)

Niveau déshydraté(e)

Tableau de tests du niveau d'hydratation



Ce tableau est une représentation. Ne pas utiliser à des fins cliniques.

Tableau de tests du niveau d'hydratation

déshydrater	Réduire les liquides organiques, laissant l'organisme sans une quantité suffisante d'eau ou d'autres liquides pour effectuer ses fonctions normales.
hydrater	Donner de l'eau à quelqu'un ou quelque chose; fournir de l'eau afin de maintenir un bon équilibre des liquides.
maladie liée à la chaleur	Dans certaines situations (telles que des températures anormalement élevées, un taux élevé d'humidité ou de l'exercice vigoureux par temps chaud), le système de refroidissement naturel de l'organisme peut commencer à faire défaut, permettant à la température corporelle interne d'atteindre des niveaux dangereux. Le résultat peut être une maladie liée à la chaleur, pouvant se traduire des crampes de chaleur, l'épuisement par la chaleur ou un coup de chaleur.
performance athlétique	Caractérisée par ou impliquant une activité physique ou des efforts.
réhydrater	Renouveler et rétablir les liquides organiques à un niveau normal ou sain.

Test sur la station d'hydratation

Réponds aux questions suivantes au sujet de l'activité sur la station d'hydratation.

1. Nomme la meilleure source d'hydratation. Dresse une liste des différents types de boissons et catégorise les breuvages hydratants comme étant « sains » ou « malsains ».
2. Explique l'importance d'une bonne hydratation.
3. Quelles sont les symptômes de la déshydratation et comment peut-on prévenir la déshydratation ?
4. Après avoir observé tes propres niveaux d'hydratation pendant 12 heures, à quel moment de la journée as-tu découvert que tu étais le plus déshydraté(e) ?
5. Qu'est-ce que tu as fait durant la journée pour changer ton niveau d'hydratation ?
6. Explique pourquoi l'hydratation est importante pour les athlètes durant la pratique de sports physiquement exigeants, tels que le football, le basket-ball et les marathons.
7. Les astronautes dans l'espace doivent-ils se soucier de leur niveau d'hydratation ? Comment assurent-ils leur réhydratation pendant qu'ils se trouvent dans l'espace ?
8. Combien d'astronautes ont couru un marathon alors qu'ils se trouvaient à bord de la Station spatiale internationale (SSI) ? Dresse une liste de(s) astronaute(s) et du/des marathon(s) auquel/auxquels il(s) a/ont participé. L'hydratation était-elle un facteur important ?

Clé de correction du test sur la station d'hydratation

1. **Nomme la meilleure source d'hydratation. Dresse une liste des différents types de boissons et catégorise les breuvages hydratants comme étant « sains » ou « malsains ».**

La meilleure source d'hydratation est l'eau. Les boissons hydratantes saines incluent l'eau, les boissons énergétiques et l'eau enrichie. Les boissons hydratantes malsaines incluent les boissons gazeuses, le café ou le thé, l'alcool et les boissons sucrées aromatisées.

(Remarque pour l'enseignant(e) : Lorsque de l'eau est combinée avec de la nourriture à forte teneur en humidité, tels que les fruits et les légumes, les liquides et les électrolytes perdus sont remplacés après la plupart des séances d'exercice.)

2. **Explique l'importance d'une bonne hydratation.**

L'organisme dépend de l'eau pour sa survie. L'eau constitue plus de la moitié du poids du corps. Chaque cellule, tissu et organe de ton corps a besoin d'eau pour fonctionner correctement et demeurer en santé.

3. **Quelles sont les symptômes de la déshydratation et comment peut-on prévenir la déshydratation ?**

En cas de déshydratation, tu pourrais éprouver les symptômes suivants : absence de transpiration, bouche sèche, crampes musculaires, nausées et vomissements ou palpitations cardiaques. Il est possible d'éviter la déshydratation en buvant de grandes quantités d'eau et en se protégeant de la chaleur.

4. **Après avoir observé tes propres niveaux d'hydratation pendant 12 heures, à quel moment de la journée as-tu découvert que tu étais le plus déshydraté(e) ?**

La réponse variera selon les observations des propres niveaux d'hydratation de l'élève.

5. **Qu'est-ce que tu as fait durant la journée pour changer ton niveau d'hydratation ?**

Les réponses varieront.

6. **Explique pourquoi l'hydratation est importante pour les athlètes durant la pratique de sports physiquement exigeants, tels que le football, le basket-ball et les marathons.**

Qu'il s'agisse d'un(e) athlète sérieux(se) ou d'une personne qui fait de l'exercice à titre récréatif, il importe de consommer suffisamment d'eau avant, durant et après l'activité physique. L'eau régularise la température corporelle, lubrifie les articulations et aide à transporter les éléments nutritifs pour favoriser l'énergie et la santé. Si l'organisme n'est pas convenablement hydraté, il sera incapable de remplir ses fonctions à son niveau le plus élevé et l'individu risque d'éprouver de la fatigue, des crampes musculaires, des vertiges et des symptômes plus sérieux de la déshydratation.

7. **Les astronautes dans l'espace doivent-ils se soucier de leur niveau d'hydratation ? Comment assurent-ils leur réhydratation pendant qu'ils se trouvent dans l'espace ?**

Oui, les astronautes doivent rester bien hydratés. L'organisme des astronautes ne peut pas fonctionner convenablement sans eau. En conséquence, aussitôt qu'ils entrent en orbite, les astronautes doivent boire de l'eau en quantité suffisante. Ils continuent de boire de l'eau et de manger convenablement alors qu'ils se trouvent en orbite afin de rester hydratés et en santé pour leur retour sur la Terre.

(Remarque pour l'enseignant(e) : Lorsque les astronautes entrent en orbite, leurs liquides subissent un changement. L'organisme ressent le surplus de liquides et commence à éliminer ce qu'il croit

être un excès. Cette perte soudaine de liquides peut entraîner la déshydratation. La déshydratation est un manque d'eau qui peut être extrêmement dangereux.)

8. **Combien d'astronautes ont couru un marathon alors qu'ils se trouvaient à bord de la Station spatiale internationale (SSI) ? Dresse une liste de(s) astronaute(s) et du/des marathon(s) auquel/auxquels il(s) a/ont participé. L'hydratation était-elle un facteur important ?**

Deux astronautes ont couru des marathons dans l'espace sur un tapis roulant à bord de la SSI. Le premier à le faire a été le colonel William « Bill » McArthur qui a couru le demi-marathon (21 km ou 13,1 miles) simultanément avec le marathon de Houston et la capitaine Sunita « Suni » Williams (USN) qui a couru un marathon complet (42 km ou 26,2 miles) avec un numéro de participante officielle au marathon de Boston. L'hydratation était un facteur important pour les deux astronautes. Ils se sont gardés bien hydratés durant toute la durée des marathons afin de garder leur organisme en bonne condition pour compléter les événements.

[Remarque pour l'enseignant(e) : Le demi-marathon de M. McArthur a eu lieu pendant qu'il orbitait le globe à une altitude de 354 km (220 miles) au-dessus de l'atmosphère terrestre. Il a participé au marathon avec le soutien d'amis et de collègues qui participaient au marathon de Boston au sol. Sunita Williams a couru le marathon complet avec un temps de 4 heures, 23 minutes et 46 secondes. L'astronaute de la NASA Karen Nyberg et la sœur de Sunita Williams, Dina Pandey, ont couru au sol à Boston en guise de soutien à Sunita.]