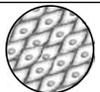


## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 :	Exercice – Les causes possibles des maladies .....	1.59
Annexe 2 :	Ligne du temps – La théorie cellulaire .....	1.60
Annexe 3 :	Les jalons du développement de la théorie cellulaire .....	1.61
Annexe 4 :	Exercice de réflexion – Les caractéristiques de la vie .....	1.63
Annexe 5 :	Diagrammes à étiqueter – Les cellules végétale et animale .....	1.65
Annexe 6 :	Structures cellulaires – Renseignements pour l'élève .....	1.66
Annexe 7 :	Diagrammes à étiqueter – Le corrigé .....	1.68
Annexe 8 :	Exercice analogique – Le rôle des structures .....	1.69
Annexe 9 :	La manutention, l'utilisation et l'entretien d'un microscope .....	1.70
Annexe 10 :	Dessin scientifique .....	1.72
Annexe 11 :	La préparation de montages humides .....	1.73
Annexe 12 :	Test – Les structures de la cellule .....	1.74
Annexe 13 :	Grille d'observation – L'utilisation du microscopie .....	1.75
Annexe 14 :	Observation de la diffusion .....	1.76
Annexe 15 :	La diffusion, la perméabilité sélective et l'osmose – Renseignements pour l'enseignant .....	1.77
Annexe 16 :	Exercice de réflexion – L'osmose .....	1.78
Annexe 17 :	L'observation du système de transport de l'eau dans une plante .....	1.79
Annexe 18 :	Questionnaire – Le système circulatoire .....	1.80
Annexe 19 :	Questionnaire – Le corrigé .....	1.81
Annexe 20 :	Tableau des connaissances antérieures – Le système circulatoire .....	1.83
Annexe 21 :	Système circulatoire – Renseignements pour l'élève .....	1.84
Annexe 22 :	Exercice de simulation – Le trajet du sang .....	1.86
Annexe 23 :	Exercice – Le trajet du sang .....	1.90
Annexe 24 :	Test – Les composantes du sang .....	1.91
Annexe 25 :	Références bibliographiques .....	1.92
Annexe 26 :	Test – L'interdépendance des systèmes .....	1.94
Annexe 27 :	Diagrammes – Le pouls et la respiration .....	1.95
Annexe 28 :	Tableau – La cueillette des données .....	1.96
Annexe 29 :	Processus de design – Le comment et le pourquoi .....	1.97
Annexe 30 :	Grille d'autoévaluation – L'activité de design .....	1.103
Annexe 31 :	Les mécanismes de défense du corps humain – Renseignements pour l'élève ..	1.104
Annexe 32 :	Tableau – Les innovations médicales .....	1.107
Annexe 33 :	Feuille de route – Le portrait d'une maladie .....	1.108
Annexe 34 :	Exercice de réflexion – Le corps humain, un château fort .....	1.110
Annexe 35 :	Test – Les maladies et les mécanismes de défense .....	1.111
Annexe 36 :	Considérations relatives à la dissection animale .....	1.112



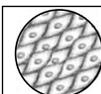
## ANNEXE 1 : Exercice – Les causes possibles des maladies

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Tu vis au XVI<sup>e</sup> siècle avant l'invention du microscope et la découverte des micro-organismes. Indique si tu es d'accord ou non avec les énoncés suivants et explique ton raisonnement.

Situations	Je suis d'accord.	Je ne suis pas d'accord.	Je m'explique.
1. <b>Certaines maladies sont saisonnières</b> , par exemple les rhumes s'attrapent en hiver et les irritations cutanées apparaissent en été.			
2. Les maladies sont dues à l' <b>excès de travail physique ou au manque de repos</b> .			
3. Les maladies sont provoquées par un <b>poison</b> avec lequel la vermine (rats, asticots, tiques, etc.) infecte le corps de ses victimes.			
4. Les maladies sont le résultat d'une <b>mauvaise alimentation</b> .			
5. Les maladies apparaissent quand le corps subit des <b>chocs physiques ou thermiques</b> , par exemple des coups d'épée ou un bain dans de l'eau trop froide.			
6. Les maladies ont lieu lorsque le <b>pouvoir divin</b> cherche à punir des personnes de leurs méfaits ou de leur manque de ferveur religieuse.			

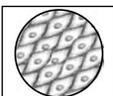
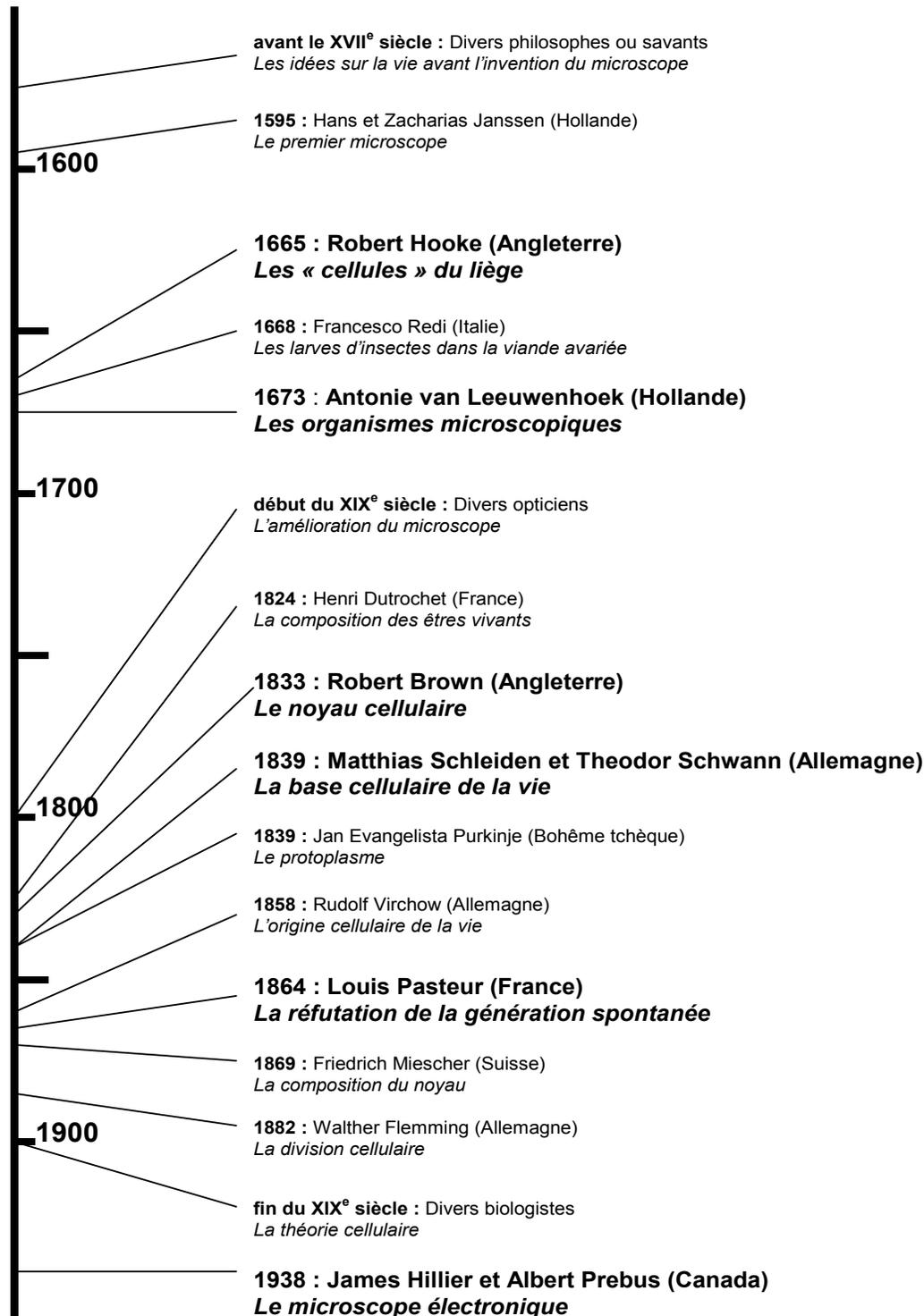


## ANNEXE 2 : Ligne du temps – La théorie cellulaire

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Voici les grands jalons du développement de la théorie cellulaire. Choisis-en un, fais une courte recherche et rédige un paragraphe explicatif à ce sujet. (Les principaux jalons sont en gras.)

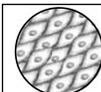


## ANNEXE 3 : Les jalons du développement de la théorie cellulaire

Nom : \_\_\_\_\_

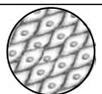
Date : \_\_\_\_\_

Jalon	Explication
<b>Avant le XVII<sup>e</sup> siècle</b> Divers philosophes ou savants <i>Les idées sur la vie avant l'invention du microscope</i>	Jusqu'au XVII <sup>e</sup> siècle, sauf pour la composition et la structure de l'œuf d'oiseau, on ne soupçonnait pas l'existence des cellules. On n'imaginait pas non plus l'organisation microscopique des tissus vivants. Pour expliquer la nature des êtres animés, on s'appuyait plutôt sur une grande variété de concepts religieux ou philosophiques, par exemple le <i>fluide vital</i> , la <i>génération spontanée</i> et l' <i>attribution divine de la vie</i> .
<b>1595</b> Hans et Zacharias Janssen (Hollande) <i>Le premier microscope</i>	Ce duo père-fils fabrique le premier microscope à deux lentilles qui grossit de trois à dix fois une image. On appelle les premiers microscopes des « lentilles à puces » parce qu'ils permettent de mieux observer des créatures et des objets minuscules déjà connus.
<b>1665</b> Robert Hooke (Angleterre) <i>Les « cellules » du liège</i>	À l'aide d'une « lentille à puces », il observe de « petites boîtes » dans une fine tranche de liège, un morceau d'écorce morte. Parce ces boîtes lui rappellent les cachots d'une prison, il les baptise du nom de « cellules ». (De fait, Hooke n'a pas observé de cellules végétales vivantes, mais plutôt remarqué les parois cellulodiques qui entourent ces cellules et qui persistent après leur mort.)
<b>1668</b> Francesco Redi (Italie) <i>Les larves d'insectes dans la viande avariée</i>	Il mène une expérience célèbre qui démontre qu'aucun asticot ne peut surgir spontanément d'une viande avariée. Il faut d'abord qu'une mouche ait déposé ses œufs sur la viande.
<b>1673</b> Antonie van Leeuwenhoek (Hollande) <i>Les organismes microscopiques</i>	Amateur d'optique, il réussit à fabriquer le premier microscope pouvant grossir les objets 300 fois. Il observe une foule de détails minuscules jusqu'alors insoupçonnés, et il est le premier à décrire les organismes vivants unicellulaires (qu'il nomme « animalcules ») et les globules de sang humain.
<b>début du XIX<sup>e</sup> siècle</b> Divers opticiens <i>L'amélioration du microscope</i>	Les premières lentilles à puces et le microscope de Leeuwenhoek déforment les images en les grossissant. Il faut attendre 150 ans pour que les microscopes optiques soient suffisamment perfectionnés pour permettre de mieux discerner des détails à l'échelle cellulaire. (La persistance des anciennes croyances pose aussi un obstacle au développement d'explications originales sur les observations microscopiques.)
<b>1824</b> Henri Dutrochet (France) <i>La composition des êtres vivants</i>	Ce physiologiste examine la structure active de matières vivantes et il avance que tous les êtres vivants sont composés de cellules. Il découvre l'osmose et son rôle dans la vie des plantes.
<b>1833</b> Robert Brown (Angleterre) <i>Le noyau cellulaire</i>	Il observe un objet sombre et de forme sphérique dans toutes les cellules végétales et lui donne le nom de « noyau ». Par la suite, on constate la même structure dans les cellules animales. (Brown découvre aussi le mouvement désordonné de particules microscopiques dans un liquide, le <i>mouvement brownien</i> , qui figure dans le développement de la théorie atomique.)



## ANNEXE 3 : Les jalons du développement de la théorie cellulaire (suite)

Jalon	Explication
<b>1839</b> Matthias Schleiden et Theodor Schwann (Allemagne) <i>La base cellulaire de la vie</i>	À la suite de leurs observations et des travaux de Dutrochet, de Brown et d'autres chercheurs, ils avancent que les organismes vivants ne sont que des agrégats de cellules. Ils émettent la première hypothèse de la théorie cellulaire : tout organisme est formé de cellules et les fonctions de l'organisme en entier ne représentent que la somme des fonctions exécutées par ses cellules constitutives.
<b>1839</b> Jan Evangelista Purkinje (Bohême tchèque) <i>Le protoplasme</i>	Il étudie de nombreux tissus animaux et végétaux et il utilise pour la première fois le terme « protoplasme » pour nommer la substance gélatineuse observée à l'intérieur de toutes les cellules.
<b>1858</b> Rudolf Virchow (Allemagne) <i>L'origine cellulaire de la vie</i>	Il observe des cellules en train de se reproduire et il formule l'hypothèse que toute cellule vivante provient d'autres cellules vivantes.
<b>1864</b> Louis Pasteur (France) <i>La réfutation de la génération spontanée</i>	Ses études lui permettent de prouver que des organismes unicellulaires peuvent être présents dans les grains de poussière et les gouttelettes d'eau. Il réfute une fois pour toutes l'idée de la génération spontanée des microbes, ceux-ci ne pouvant surgir qu'à partir d'autres microbes.
<b>1869</b> Friedrich Miescher (Suisse) <i>La composition du noyau</i>	Il détermine que le noyau cellulaire a une composition chimique différente du cytoplasme, caractérisée par la forte présence d'acide nucléique (par exemple l'ADN). (Ces notions sont étudiées davantage en secondaire 1.)
<b>1882</b> Walther Flemming (Allemagne) <i>La division cellulaire</i>	Grâce à des techniques de fixation et de teinture de cellules, il réussit à observer la mitose, soit la transmission des chromosomes pendant la division cellulaire, chez les plantes comme chez les animaux. (Ces notions sont étudiées davantage en secondaire 1.)
<b>fin du XIX<sup>e</sup> siècle</b> Divers biologistes <i>La théorie cellulaire</i>	Ses grandes lignes ayant été établies en moins d'un siècle grâce aux travaux de nombreux scientifiques, la théorie cellulaire constitue dorénavant un des fondements de toute étude biologique. Néanmoins, il reste toujours des mystères à élucider, car même les meilleurs microscopes optiques ne grossissent que 1500 fois, environ.
<b>1938</b> James Hillier et Albert Prebus (Canada) <i>Le microscope électronique</i>	Ils mettent au point le premier microscope électronique pratique, pouvant grossir une image 7000 fois et permettant d'observer des structures cellulaires en détail. Les microscopes électroniques à venir grossiront jusqu'à 500 000 fois l'image des cellules pour permettre de discerner les molécules qui constituent toute matière vivante.



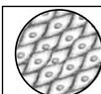
## ANNEXE 4 : Exercice de réflexion – Les caractéristiques de la vie

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Partie A : Indique quelles caractéristiques des êtres vivants possèdent la plante, l'humain, la roche et le robot.

Caractéristiques	tulipe	humain	roche	robot
1. Se nourrit afin d'obtenir de l'énergie.				
2. Produit des déchets.				
3. Grandit, se développe et peut, dans une certaine mesure, réparer des dommages qui lui ont été causés.				
4. Réagit à son environnement.				
5. A une durée de vie déterminée.				
6. Se reproduit.				
7. Est constitué(e) de cellules.				

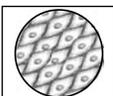


## ANNEXE 4 : Exercice de réflexion – Les caractéristiques de la vie (suite)

---

Partie B : Réponds aux questions suivantes au meilleur de tes connaissances.

1. La matière est composée de particules. De quoi sont composés les êtres vivants?
2. Quelle est la plus petite unité de l'être vivant?
3. Qu'est-ce qu'une cellule?
4. Y a-t-il un nombre minimum et un nombre maximum de cellules chez les êtres vivants?
5. D'où viennent les cellules?
6. Est-ce que toutes les cellules sont identiques?



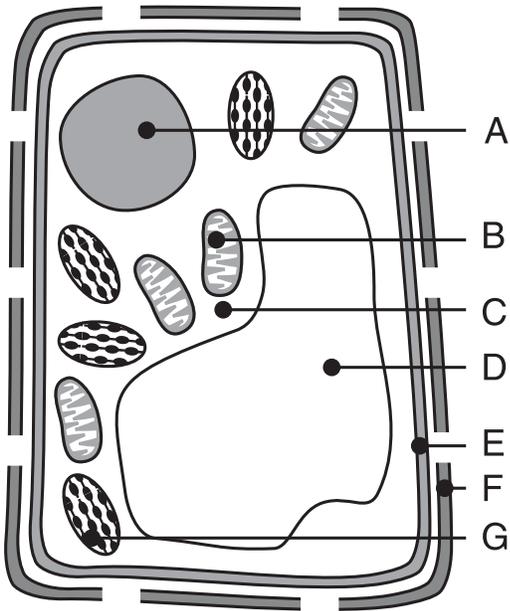
## ANNEXE 5 : Diagrammes à étiqueter – Les cellules végétale et animale

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

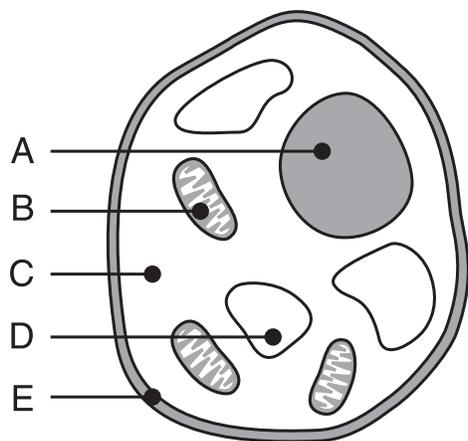
Identifie les structures de chacune des cellules.

**Diagramme simplifié d'une cellule végétale**

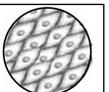


- A \_\_\_\_\_
- B \_\_\_\_\_
- C \_\_\_\_\_
- D \_\_\_\_\_
- E \_\_\_\_\_
- F \_\_\_\_\_
- G \_\_\_\_\_

**Diagramme simplifié d'une cellule animale**



- A \_\_\_\_\_
- B \_\_\_\_\_
- C \_\_\_\_\_
- D \_\_\_\_\_
- E \_\_\_\_\_



## ANNEXE 6 : Structures cellulaires – Renseignements pour l'élève

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Les principaux types de cellules sont les cellules végétales et les cellules animales. Il existe d'autres types de cellules telles que les cellules de bactéries et de mycètes qui ont, elles aussi, leurs particularités mais celles-ci ne sont pas abordées ici.

Une cellule est une structure très complexe, souvent comparée à une énorme usine au sein de laquelle une grande variété d'ouvriers et de machines effectuent diverses tâches. Parmi les nombreuses parties constitutives d'une cellule, les parties suivantes nous intéressent particulièrement :

### 1. La membrane cellulaire

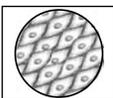
La membrane cellulaire est une enveloppe dynamique et flexible qui entoure toute la cellule et qui agit comme surface d'entrée et de sortie pour un grand nombre de substances (eau, gaz, sels, sucres, hormones, etc.) qui la traversent. Elle peut varier le flux (vers l'extérieur ou l'intérieur de la cellule) de plusieurs substances importantes. La membrane permet aussi de retenir les autres parties de la cellule de sorte qu'elles ne se dispersent pas en tout sens. La membrane s'étire ou se rétrécit au fur et à mesure que la cellule croît, et elle peut aussi se replier sur elle-même pour créer des pochettes externes ou internes.

### 2. Le cytoplasme

Tout ce qu'il y a à l'intérieur d'une cellule s'appelle le protoplasme, une substance généralement gélatineuse et plus ou moins translucide, constituée d'eau à plus de 90 %. Si on exclut le noyau du protoplasme, il reste le cytoplasme. Une cellule est donc composée d'une membrane cellulaire, d'un noyau et d'un cytoplasme qui occupe l'espace entre les deux premiers. Le cytoplasme distribue des substances telles que  $O_2$  et les nutriments aux différentes parties de la cellule. Il maintient aussi les structures cellulaires en place.

### 3. Les mitochondries

Les mitochondries font partie du cytoplasme. Elles ont une forme allongée semblable à celle du rein. On les représente souvent par une coupe transversale qui révèle leur intérieur, une série de replis perpendiculaires à la longueur. Les mitochondries agissent comme les fournaies ou les centrales énergétiques de la cellule : elles utilisent l'oxygène pour « brûler » du sucre et produire l'énergie nécessaire pour faire fonctionner toutes les autres parties de la cellule. C'est donc dans les mitochondries qu'a lieu la respiration cellulaire (ne pas confondre avec la respiration pulmonaire) : la réaction du glucose et de l'oxygène pour produire de l'énergie. Deux déchets accompagnent cette production : le dioxyde de carbone et l'eau. Les cellules animales et végétales possèdent toutes les deux des mitochondries.



## ANNEXE 6 : Structures cellulaires – Renseignements pour l'élève (suite)

### 4. Le noyau

Le noyau est souvent facile à repérer dans une cellule, parce qu'il absorbe plus de colorant et donc devient plus foncé que le cytoplasme qui l'entoure. Le noyau n'est pas toujours au milieu de la cellule, et sa forme et sa taille peuvent varier. Le noyau contient des renseignements génétiques qui déterminent comment la cellule croît, fonctionne, se reproduit et même meurt. Le noyau est entouré d'une membrane nucléaire qui agit comme une barrière entre lui et le reste de la cellule. Lorsqu'une cellule se divise en deux, l'information du noyau est copiée pour que chaque cellule-fille reçoive les mêmes renseignements génétiques, mais tel n'est pas le cas lorsque des cellules sexuelles sont produites, ou lorsqu'il y a des anomalies dans la division cellulaire.

### 5. Les vacuoles

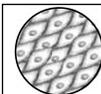
Les vacuoles sont des entrepôts de nourriture ou d'autres substances (eau, sucres, gras, etc.) que la cellule a produites ou captées et qu'elle peut utiliser plus tard. Les vacuoles sont habituellement très grosses dans les cellules végétales, tandis qu'elles sont plutôt petites dans les cellules animales.

### 6. La paroi cellulaire

Seules les cellules végétales ont une paroi cellulaire. La paroi est composée de cellulose, une sorte de sucre produit par la cellule puis transporté à l'extérieur de la membrane cellulaire afin de fabriquer une enceinte solide autour de la cellule. La paroi est assez rigide et confère une certaine forme à la cellule végétale et à l'organisme (par exemple, les tiges ou les feuilles des plantes). On peut sentir les parois cellulaires lorsqu'on croque une tige de céleri... Dans certaines plantes, une substance plus résistante s'ajoute à la cellulose pour former ce qu'on appelle le bois. La paroi cellulaire n'est pas vivante. Elle ne protège pas de façon hermétique une cellule, car elle présente de nombreuses ouvertures et pores par lesquelles peuvent passer les substances qui entrent et qui sortent de la cellule végétale. Puisque les animaux, eux, n'ont pas de paroi cellulaire, leurs organes doivent être maintenus en place par d'autres mécanismes (coquilles, os, ligaments, etc.).

### 7. Les chloroplastes

Seules les cellules végétales possèdent des chloroplastes. Le chloroplaste ressemble à une pastille ovale qui contient des structures faisant penser à des piles de 25 cents. C'est au sein des chloroplastes que la lumière du Soleil est captée pour effectuer la photosynthèse (fabrication du glucose à partir d'eau et de dioxyde de carbone). La chlorophylle est un pigment vert essentiel à la photosynthèse, qui donne aux chloroplastes leur coloration verte.



## ANNEXE 7 : Diagrammes à étiqueter – Le corrigé

Diagramme simplifié d'une  
cellule végétale

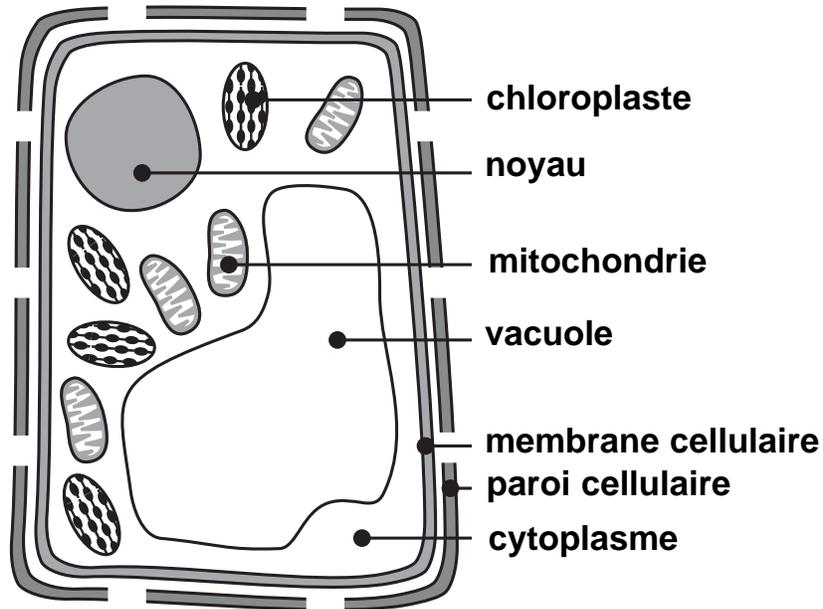
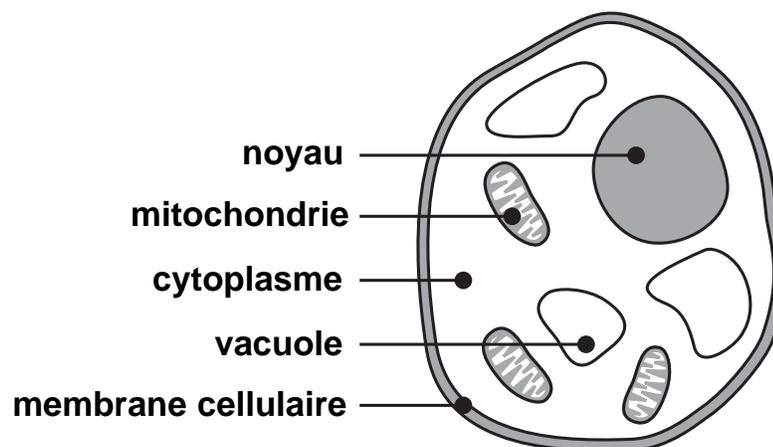


Diagramme simplifié d'une  
cellule animale



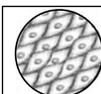
## ANNEXE 8 : Exercice analogique – Le rôle des structures

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Après avoir écrit le nom d'une des structures de la cellule dans chaque case grise, dessine une personne ou un objet qui joue dans la vie de tous les jours un rôle analogue à celui de la structure.

1.	2.	3.	4.
mot clé	mot clé	mot clé	mot clé
5.	6.	7.	
mot clé	mot clé	mot clé	



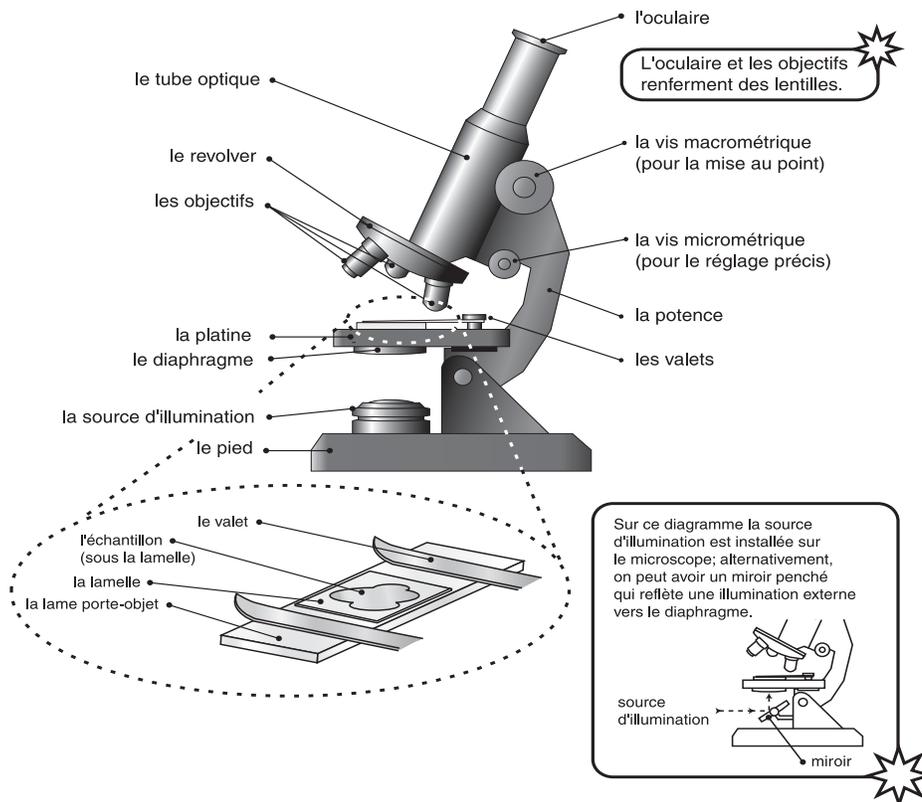
## ANNEXE 9 : La manutention, l'utilisation et l'entretien d'un microscope

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Le microscope est un instrument de précision, prends-en soin.

**Note :** Il existe une très grande variété de microscopes. Ce diagramme illustre un modèle assez courant dans les écoles.

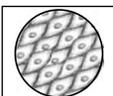


### Consignes générales

1. Familiarise-toi avec le nom des différentes parties du microscope.

### Consignes de manutention

1. Souleve le microscope sans mouvement brusque, en saisissant d'une main la potence, et en le soutenant en position verticale à l'aide de l'autre main sous le pied. Ne penche pas le microscope, car cela pourrait faire tomber l'oculaire situé à l'extrémité du tube optique.
2. Assure-toi que toute préparation, commerciale ou réalisée sur les lieux, est propre, non mouillée et ne peut salir les objectifs. N'appuie jamais sur la lame avec l'objectif, car cela pourrait faire déborder du liquide sur l'objectif ou même casser la lame.



## ANNEXE 9 : La manutention, l'utilisation et l'entretien d'un microscope (suite)

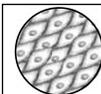
### Consignes d'utilisation

1. Place le microscope la potence tournée vers toi.
2. Vérifie s'il ne manque aucune pièce; signale toute irrégularité à l'enseignante ou à l'enseignant.
3. Assure-toi que l'objectif le plus faible est mis en place.
4. Regarde par l'oculaire, en l'absence de toute préparation, afin de t'assurer que le maximum de lumière traverse le tube optique. Le diaphragme permet de régler l'intensité de la lumière pendant l'observation.
5. Dispose la préparation sur la platine. La lamelle doit être au-dessus de la lame et bien au centre de l'ouverture de la platine. La lame est maintenue en place par les valets.
6. À l'aide de la vis macrométrique et en regardant du côté, descends le tube le plus près possible de la lame en prenant garde de ne pas y toucher (au risque de la casser). Regarde ensuite dans l'oculaire et remonte lentement le tube jusqu'à ce que la préparation apparaisse nettement. Complète la mise au point avec la vis micrométrique. Détermine quelles sont les zones intéressantes à observer.
7. Centre le sujet d'étude (attention : le déplacement apparent de la lame se fait à l'inverse du déplacement réel) et observe-le alors à des grossissements plus forts en utilisant le revolver pour changer les objectifs. Si tu as fait une bonne mise au point avec l'objectif faible, tu devrais obtenir facilement une bonne mise au point en tournant doucement la vis micrométrique. Ne tourne jamais la vis macrométrique lorsque l'objectif moyen ou fort est en place.
8. Le grossissement total du microscope est le produit du grossissement de l'oculaire par celui de l'objectif utilisé.

### Consignes d'entretien (pour l'enseignante ou l'enseignant)

1. Ranger le microscope pour qu'il soit à l'abri de la poussière, sous une housse et dans une armoire. Veiller à protéger les lentilles contre le développement de moisissures par temps chaud et humide. Entreposer, de préférence, dans un endroit frais et sec.
2. S'assurer que le microscope reste propre même lorsqu'il est entreposé. Au besoin, essuyer la poussière qui se serait déposée sur les lentilles avec un chiffon doux (qui ne peluche pas) imprégné d'alcool.
3. Ne pas employer d'alcool pour nettoyer les surfaces peintes du microscope.
4. Conserver le mode d'emploi, la garantie et les renseignements sur le fabricant.

Un microscope de bonne qualité, bien entreposé et entretenu peut servir pendant 30 ans. Il s'agit donc d'un investissement à long terme pour l'école.



## ANNEXE 10 : Dessin scientifique

Nom : \_\_\_\_\_

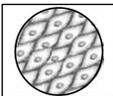
Date : \_\_\_\_\_

Dans le tableau qui suit, dessine ce que tu as observé à partir du microscope.

<p>Titre de l'observation : _____ _____</p> <p>Grossissement de l'oculaire : _____</p> <p>Grossissement de l'objectif : _____</p> <p>Grossissement total : _____</p>	
--	--

<p>Titre de l'observation : _____ _____</p> <p>Grossissement de l'oculaire : _____</p> <p>Grossissement de l'objectif : _____</p> <p>Grossissement total : _____</p>	
--	--

<p>Titre de l'observation : _____ _____</p> <p>Grossissement de l'oculaire : _____</p> <p>Grossissement de l'objectif : _____</p> <p>Grossissement total : _____</p>	
--	--



## ANNEXE 11 : La préparation de montages humides

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Suis les directives suivantes pour préparer tes premiers montages humides. Un montage humide consiste à placer un spécimen au centre d'une lame, à lui ajouter une goutte d'eau ou de colorant et à le recouvrir d'une lamelle.

Matériel requis :

- un microscope
- un compte-gouttes
- des pincettes
- un oignon
- des lames
- du colorant vert
- une lettre « e » découpée dans un journal
- un scalpel (utilise conformément aux consignes de sécurité)
- des lamelles
- du colorant rouge

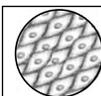
Démarche :

1. Réalise tout d'abord le montage humide d'un objet inanimé, c'est-à-dire de la lettre « e ».

Montage humide de la lettre « e »

- a) Examine la lettre « e » à l'œil nu. Observe son apparence. Dessine ce que tu observes.
- b) Mets une goutte d'eau au centre d'une lame.
- c) Place la lettre « e » dans la goutte d'eau sur la lame.
- d) Place doucement une lamelle sur la goutte d'eau en appuyant d'abord l'un des côtés de la lamelle à 45° et en l'abaissant lentement. (Cette démarche permet d'éviter les bulles d'air.) Essuie le surplus d'eau autour de la lamelle.
- e) Dessine ce que tu observes au microscope.

2. Choisis un objet inanimé que tu retrouves dans ton environnement immédiat et prépares-en le montage humide. Tu dois utiliser un échantillon très mince de cet objet, que tu peux tailler avec le scalpel. Passe la lame à une ou à un autre élève qui essaiera de deviner de quoi il s'agit.
3. Fais le montage humide de cellules végétales : tu peux prélever au scalpel du tissu transparent à l'intérieur d'un oignon. Au lieu de déposer le spécimen sur une goutte d'eau, ajoute plutôt une goutte de colorant vert. Observe les cellules au microscope et dessines-en une représentation fidèle. Indique le grossissement sur tes dessins.
4. Prélève d'autres cellules animales ou végétales, toujours de façon consciencieuse et respectueuse, et prépares-en le montage humide. Passe tes lames à d'autres élèves qui pourront essayer de deviner de quoi il s'agit.



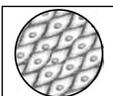
## ANNEXE 12 : Test – Les structures de la cellule

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Remplis les espaces vides.

Fonction de la structure	Structure	Analogie	Diagramme (facultatif)
Dirige les activités de la cellule.		« le cerveau »	
	mitochondrie	« la fournaise »	
		« l'intérieur de la maison »	
	membrane cellulaire	« les portes et les fenêtres »	
Met en réserve différentes substances nutritives; accumule des déchets ou des surplus d'eau.		« l'entrepôt »	
	paroi cellulaire	« la clôture autour de la maison »	
Contient de la chlorophylle et permet la photosynthèse.		« la cuisine »	

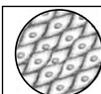


## ANNEXE 13 : Grille d'observation – L'utilisation du microscope

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

	assurément	en général	à travailler
1. L'élève utilise les deux mains pour transporter le microscope.			
2. L'élève place correctement la lame.			
3. L'élève commence avec l'objectif le plus faible.			
4. L'élève peut faire une mise au point.			
5. L'élève s'assure de ne pas frapper la platine lorsqu'il descend le tube.			
6. L'élève a pu observer les cellules à faible et à moyen grossissement.			
7. L'élève représente clairement et fidèlement par un dessin ce qu'il a observé.			
8. L'élève nettoie bien le lieu de travail et entrepose l'équipement comme prévu.			



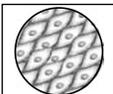
## ANNEXE 14 : Observation de la diffusion

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Dessine ce que tu vois une fois que tu verses le colorant dans l'eau. Dans la première rangée, dessine un bécher dans lequel les particules d'eau sont représentées par des points bleus et le colorant par des points rouges. Dans la deuxième rangée, dessine ce que tu vois réellement.

	Au tout début	Après 1 min	Après 5 min	Après 10 min
r e p r é s e n t a t i o n				
o b s e r v a t i o n				



## ANNEXE 15 : La diffusion, la perméabilité sélective et l'osmose – Renseignements pour l'enseignant

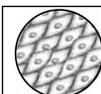
La **diffusion** est la tendance qu'ont les substances à se répartir uniformément dans un milieu. Les particules ou les molécules de la substance qui se diffuse se déplacent à partir d'endroits à forte concentration vers des endroits à faible concentration, pour qu'à la longue la concentration de la substance diffusée soit uniforme à travers le fluide.

Une **membrane à perméabilité sélective** laisse passer les particules de certaines substances, mais empêche les autres de passer. La sélectivité peut s'opérer au niveau de la taille des particules (à la façon d'un tamis microscopique), par l'entremise d'attraction ou de répulsion chimique ou grâce à des mécanismes de transport actif comme s'il y avait des gardes de sécurité qui choisiraient et escortaient certaines particules au travers de la membrane. La membrane cellulaire utilise ces trois mécanismes de sélection.

Au cours des expériences en laboratoire menées sur la perméabilité sélective d'une membrane, c'est habituellement l'eau qui joue le rôle de substance se diffusant librement tandis qu'une autre substance (un soluté tel que le sucre, le sel, etc.) ne peut pas traverser la membrane.

L'**osmose** est la diffusion de l'eau à travers une membrane semi-perméable de telle sorte que la concentration de soluté est égale de part et d'autre de la membrane. L'eau se déplace d'une zone de faible concentration du soluté à une zone de forte concentration du même soluté.

Les membranes cellulaires emploient l'osmose, tout comme les organes et les systèmes vivants, par exemple, le transport de l'eau des racines à la tige et vers les feuilles. Le corps des poissons doit continuellement contrer l'osmose de l'eau (dans l'eau de mer, l'eau du corps tend à s'échapper du poisson, moins salé; dans l'eau douce, l'eau tend à entrer dans le corps du poisson, plus salé que son milieu de vie).

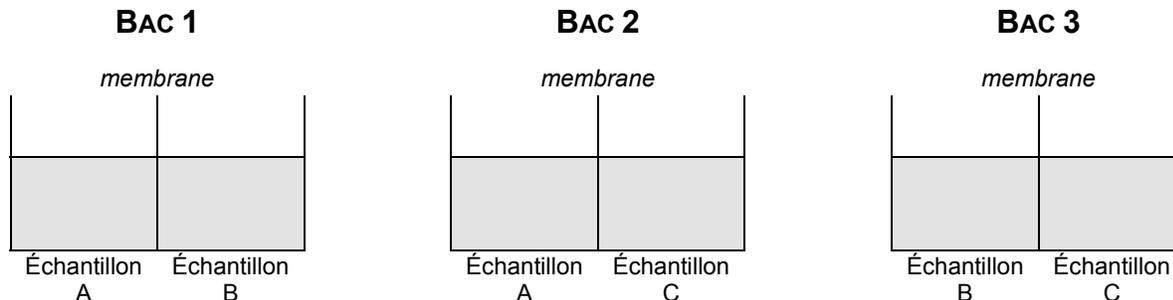


## ANNEXE 16 : Exercice de réflexion – L'osmose

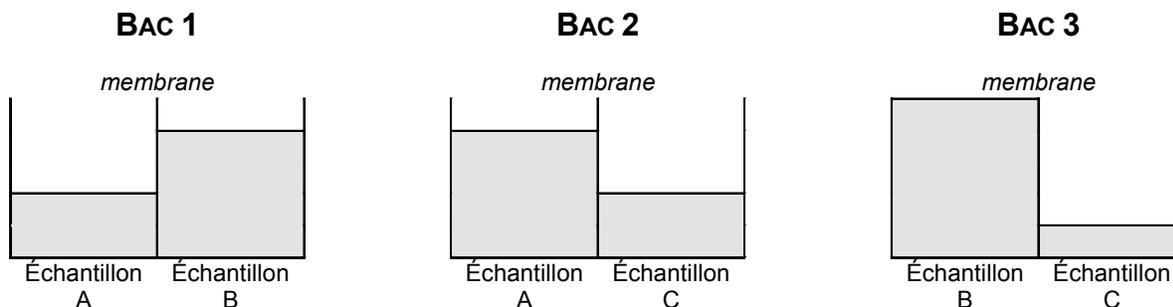
Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Une chimiste veut vérifier lequel de ses trois échantillons d'eau est le plus salé et lequel est le moins salé. Elle prépare trois récipients, chacun divisé en deux par une membrane semi-perméable qui laisse passer l'eau, mais empêche les particules de sel de traverser. Au début de son test, elle verse dans chaque section du récipient le même volume d'eau, comme suit :



Voici ce qu'elle observe après quelques minutes.



Elle conclut alors que :

- 1) l'échantillon \_\_\_\_ est le plus salé; et que
  - 2) l'échantillon \_\_\_\_ est le moins salé;
- parce que (justifie ta réponse) \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---

Comment la membrane cellulaire agit-elle comme une frontière entre deux pays?

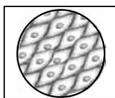
---



---



---



## ANNEXE 17 : L'observation du système de transport de l'eau dans une plante

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Lorsqu'un arbre haut de plusieurs mètres s'approvisionne en eau à partir de ses racines, il doit acheminer l'eau par le tronc à ses feuilles où se déroule la photosynthèse. (C'est aussi au niveau des feuilles que l'arbre transpire beaucoup par temps chaud et qu'il se déshydrate par temps venteux.) Comment l'eau voyage-t-elle dans le tronc? Y a-t-il certains trajets fixes vers la cime?

On peut observer une situation très analogue dans une tige de céleri ou une racine de carotte.

Démarche :

1. Procure-toi une carotte ayant une quinzaine de centimètres de long.
2. Taille le bout de la carotte de sorte à lui enlever les deux derniers centimètres.
3. Place la carotte à l'endroit dans un b cher contenant de l'eau colorée jusqu'à une profondeur de 5 cm.
4. Laisse la carotte ainsi jusqu'au lendemain.
5. Retire la carotte du b cher et tranche-la de façon transversale (comme si tu la tranchais en rondelles), à 8 cm du bout, environ. Examine le centre.

Questions d'analyse et de réflexion :

1. Est-ce que l'eau colorée a monté dans la carotte de façon uniforme ou a-t-elle emprunté un trajet particulier? (Appuie ta réponse au moyen d'un dessin explicatif.)

---

---

---

---



2. Comment s'appelle le système de cellules spécialisées dans une plante qui lui permet d'acheminer l'eau vers les parties supérieures et éloignées des racines? (Consulte une référence.)

---

3. Y a-t-il pour les feuilles une meilleure façon d'obtenir l'eau du sol?

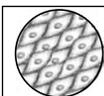
---

---

4. Comment s'appelle le système de transport de l'oxygène et des nutriments dans le corps humain?

---

---

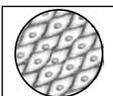


## ANNEXE 18 : Questionnaire – Le système circulatoire

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Énoncés	Avant d'aborder ce sujet, indique si l'énoncé est vrai (V) ou faux (F).	Après avoir abordé ce sujet, indique si l'énoncé est vrai (V) ou faux (F).	Commentaires
1. Le sang absorbe la nourriture des intestins.			
2. Le principal rôle du sang est d'apporter l'eau à toutes les parties du corps.			
3. Les globules blancs dans le sang transportent l'oxygène.			
4. Le sang aide à maintenir le corps à une température constante.			
5. Le sang transporte les déchets produits par les cellules.			
6. Il y a deux pompes distinctes dans le cœur.			
7. Le cœur agit comme une pompe qui nettoie le sang, puis le renvoie dans le corps.			
8. Chaque cellule doit recevoir des nutriments du sang.			
9. La circulation du sang est différente chez les enfants et les adultes.			
10. Le monoxyde de carbone se fixe plus facilement aux globules rouges que l'oxygène.			
11. Le sang est produit par les poumons.			
12. Les veines transportent le sang du cœur aux bras et aux jambes.			
13. La peau arrête les fuites de sang dans le cas d'une blessure.			
14. Lorsque nous marchons, notre cœur pompe du sang vers le haut du corps.			
15. Les artères sont des vaisseaux sanguins très musclés.			

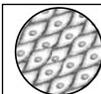


## ANNEXE 19 : Questionnaire – Le corrigé

Nom : \_\_\_\_\_

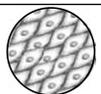
Date : \_\_\_\_\_

Énoncés	vrai (V) ou faux (F)	Commentaires
1. Le sang absorbe la nourriture des intestins.	V	La nourriture est digérée par le système digestif et les nutriments traversent la paroi de l'intestin grêle et sont absorbés par le sang. Le sang transporte ensuite les nutriments vers toutes les cellules du corps.
2. Le principal rôle du sang est d'apporter l'eau à toutes les parties du corps.	F	Le rôle principal du sang est de transporter l'oxygène et les nutriments à toutes les cellules du corps. Il permet aussi d'évacuer le dioxyde de carbone et les déchets produits par les cellules.
3. Les globules blancs dans le sang transportent l'oxygène.	F	Ce sont les globules rouges qui transportent l'oxygène.
4. Le sang aide à maintenir le corps à une température constante.	V	Lorsqu'il fait chaud ou qu'on fait de l'exercice, les artérioles se dilatent pour envoyer plus de sang aux capillaires de la peau. Cela permet de dissiper la chaleur et de maintenir une température constante. Lorsque la température du corps baisse, les artérioles se contractent et moins de sang parvient à la surface de la peau. Le sang perd donc moins de chaleur.
5. Le sang transporte les déchets produits par les cellules.	V	Les déchets produits par les cellules se rendent dans le sang pour ensuite être acheminés vers les organes pouvant les excréter.
6. Il y a deux pompes distinctes dans le cœur.	V	Les côtés droit et gauche du cœur sont séparés par une paroi musculaire nommée septum. Le côté droit envoie aux poumons le sang riche en dioxyde de carbone, tandis que le côté gauche envoie aux cellules du corps le sang oxygéné.



## ANNEXE 19 : Questionnaire – Le corrigé (suite)

Énoncés	vrai (V) ou faux (F)	Commentaires
7. Le cœur agit comme une pompe qui nettoie le sang, puis le renvoie dans le corps.	F	Le cœur agit comme une grosse pompe, mais ne nettoie pas le sang. Il l'envoie simplement aux poumons et à toutes les cellules du corps.
8. Chaque cellule doit recevoir des nutriments du sang.	V	Toute cellule doit recevoir des nutriments et de l'oxygène pour vivre. C'est le sang qui transporte ces substances à toutes les cellules.
9. La circulation du sang est différente chez les enfants et les adultes.	F	Le corps d'un enfant est plus petit que celui d'un adulte, mais la circulation du sang se déroule de la même façon.
10. Le monoxyde de carbone se fixe plus facilement aux globules rouges que l'oxygène.	V	Lorsque le monoxyde de carbone est présent dans l'atmosphère, il se fixe aux globules rouges à la place de l'oxygène. Privés d'oxygène, les cellules et l'organisme entier meurent.
11. Le sang est produit par les poumons.	F	Les poumons ne produisent pas le sang, mais permettent l'absorption de l'oxygène et l'évacuation du dioxyde de carbone. Les cellules sanguines sont produites dans la moelle osseuse.
12. Les veines transportent le sang du cœur aux bras et aux jambes.	F	Les veines transportent le sang vers le cœur. Ce sont les artères qui transportent le sang vers les cellules du corps.
13. La peau arrête les fuites de sang dans le cas d'une blessure.	F	Ce sont les plaquettes qui jouent un rôle dans la coagulation du sang. La peau finit par se réparer, mais seulement après que l'hémorragie est arrêtée par les plaquettes.
14. Lorsque nous marchons, notre cœur pompe du sang vers le haut du corps.	V	En fait, le cœur pompe continuellement du sang vers le haut du corps ainsi que vers toutes les autres parties.
15. Les artères sont des vaisseaux sanguins très musclés.	V	Les artères sont musclées afin de faciliter la circulation du sang.



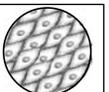
## ANNEXE 20 : Tableau des connaissances antérieures – Le système circulatoire

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Remplis ce cadre au meilleur de ta connaissance.

<p><b>Ce que je sais au sujet du cœur.</b></p>	
<p><b>Ce que je sais au sujet du sang.</b></p>	
<p><b>Ce que je sais au sujet des vaisseaux sanguins.</b></p>	



## ANNEXE 21 : Système circulatoire – Renseignements pour l'élève

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Le système circulatoire dans le corps humain comprend le **cœur**, les **vaisseaux sanguins** et le **sang**. Une des principales fonctions du sang est le transport de l'oxygène et des nutriments vers toutes les cellules du corps. En même temps que ces substances sont transportées vers les cellules, le sang peut aussi évacuer le dioxyde de carbone (produit de la respiration cellulaire par les mitochondries) et les autres déchets de chaque cellule.

### Les vaisseaux sanguins

Les **artères** sont des vaisseaux sanguins à paroi épaisse et musclée. Elles **transportent le sang qui quitte le cœur**. Leur paroi est épaisse pour pouvoir résister à la pression élevée du sang. Elle contient aussi du tissu musculaire pour que les artères puissent faire circuler le sang en se contractant.

Les **veines** ont une paroi plus mince que les artères, car la pression du sang est moins élevée dans ces vaisseaux qui **ramènent le sang vers le cœur**. On retrouve à l'intérieur des veines des **valvules** qui empêchent le reflux du sang.

Dire que la fonction des artères est de transporter le sang oxygéné et que la fonction des veines est de transporter le sang riche en dioxyde de carbone est inexact. L'artère pulmonaire, par exemple, transporte vers les poumons du sang riche en dioxyde de carbone tandis que les veines pulmonaires transportent vers le cœur le sang oxygéné. Il faut donc décrire la fonction de ces vaisseaux sanguins en mentionnant que les artères transportent le sang du cœur aux organes et que les veines transportent le sang des organes au cœur.

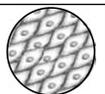
Les **capillaires** sont les vaisseaux sanguins les plus minces. Leur paroi est constituée d'une seule couche de cellules. C'est au niveau des capillaires que s'effectue le **transfert de l'oxygène et du dioxyde de carbone entre les cellules et le sang**.

### Le cœur et le trajet du sang

Le **cœur** est surtout composé de tissu musculaire. Il comprend quatre cavités, l'**oreillette droite**, l'**oreillette gauche**, le **ventricule droit** et le **ventricule gauche**. Les côtés droit et gauche du cœur sont séparés par une paroi musculaire nommée le **septum**. Le cœur est formé de deux pompes. L'une d'elles envoie le sang vers les poumons et l'autre, vers les cellules du corps. Le côté gauche du cœur envoie le sang riche en oxygène vers les cellules du corps. Le côté droit du cœur envoie le sang riche en dioxyde de carbone vers les poumons.

Le sang riche en dioxyde de carbone arrive au cœur en provenance des cellules du corps par deux principaux vaisseaux sanguins, la **veine cave supérieure** (transporte le sang venant du haut du corps) et la **veine cave inférieure** (transporte le sang venant du bas du corps). Le sang se rend dans l'oreillette droite.

Dans le corps, il n'y a pas qu'une seule autoroute de sang qui transporte tout l'oxygène d'un coup à toutes les cellules. Tout comme dans un réseau routier, il y a des chemins principaux qui se ramifient en rues secondaires et en ruelles.



**ANNEXE 21 : Système circulatoire – Renseignements pour l'élève (suite)**

L'**oreillette droite** se contracte et envoie le sang dans le **ventricule droit**. Une valvule située entre l'oreillette et le ventricule s'ouvre pour laisser passer le sang et se referme pour empêcher le reflux du sang. Le ventricule droit se contracte à son tour et envoie le sang dans l'**artère pulmonaire**. Une valvule située entre le ventricule et l'artère pulmonaire s'ouvre pour laisser passer le sang puis se referme. L'artère pulmonaire transporte le sang vers les poumons où il libère le dioxyde de carbone et capte l'oxygène.

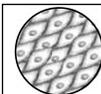
Le sang, maintenant riche en oxygène et rouge vif, est ramené au cœur par les **veines pulmonaires**. Le sang entre dans l'**oreillette gauche**, qui se contracte, et traverse une valvule pour se rendre dans le **ventricule gauche**. Le ventricule gauche a des parois plus épaisses que le ventricule droit, car il doit envoyer le sang vers toutes les cellules du corps. Le sang traverse une valvule pour sortir du cœur et se rendre dans l'**aorte**, qui à son tour conduit le sang vers les artères. Les artères se ramifient en artérioles et se transforment plus loin en un réseau de capillaires où se déroule le transfert d'oxygène et de nutriments vers les cellules du corps. Les capillaires recueillent aussi le dioxyde de carbone et les déchets métaboliques des cellules. Plein de déchets, chargé de dioxyde de carbone et faible en oxygène, le sang est maintenant rouge sombre. Les capillaires qui le transportent s'unissent pour former des veinules qui, à leur tour, convergent avec d'autres pour former les veines.

Même si les veines nous paraissent bleues, cela ne veut pas dire que le sang est bleu. Elles semblent bleues, car on les voit à travers la peau.

**Le sang**

Le sang est formé de quatre composantes : les globules rouges, les globules blancs, les plaquettes et le plasma. Les **globules rouges** assurent le **transport de l'oxygène** vers les cellules du corps. Les **globules blancs** aident à protéger le corps contre des infections. Les **plaquettes** jouent un rôle dans la **coagulation du sang**. Le **plasma** est la partie liquide du sang dans laquelle baignent les globules rouges, les globules blancs et les plaquettes. Il **transporte une grande partie du dioxyde de carbone, des hormones et les déchets métaboliques des cellules**.

**SAVIEZ-VOUS QUE...** Le sang constitue un tissu du corps humain. En moyenne, de 5 à 6 litres de sang coulent dans le corps d'un adulte. Le sang est visqueux, de couleur rouge vif lorsque riche en oxygène (ou lorsque exposé à l'air). Son odeur est fade, et son goût, salé. Toutes les cellules vivantes du corps humain nécessitent un apport régulier d'oxygène et de nutriments par le sang; en leur absence, les cellules ne peuvent survivre. Le sang d'une personne parcourt 100 000 km, environ, et il alimente quelque 60 milliards de cellules.



## ANNEXE 22 : Exercice de simulation – Le trajet du sang

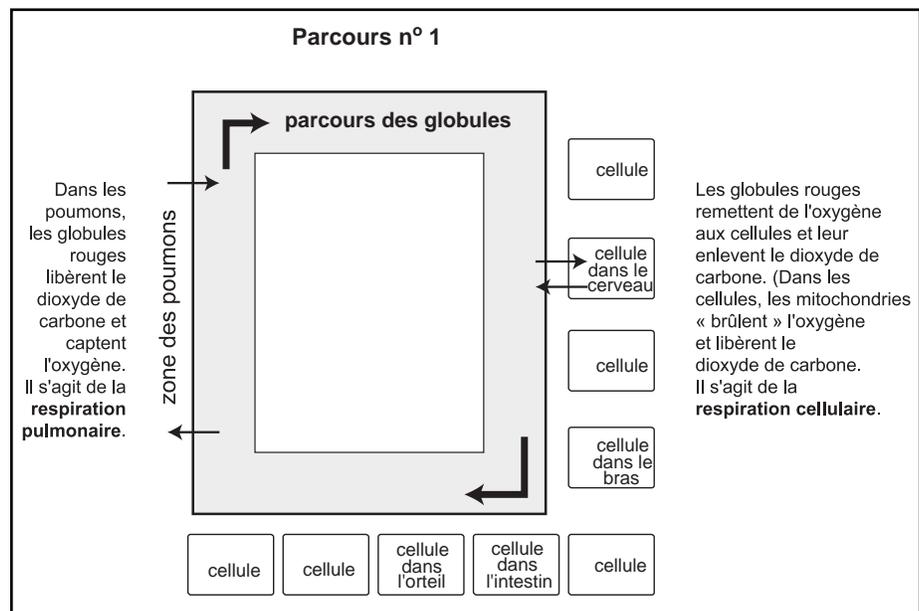
### PARTIE A : LE TRAJET DU SANG (MODÈLE SIMPLIFIÉ)

#### Matériel requis

- du ruban-cache
- des cartons rouges d'un côté, bruns de l'autre

#### Démarche

1. Dans la classe, tasser les pupitres le long des murs.
2. Reproduire sur le plancher, à l'aide de ruban-cache, le parcours n° 1 de l'encadré ci-contre. (Il serait préférable de le faire avant l'arrivée des élèves dans la classe.)
3. Repasser au tableau ou sur transparent le trajet du sang décrit dans l'annexe 21.
4. Faire savoir aux élèves qu'ils seront appelés à simuler ce trajet. Assigner à un groupe de 4 à 8 élèves le rôle des cellules du corps, appelées également cellules somatiques. Ils pourraient choisir de personnifier, par exemple, des cellules de l'intestin, du bras, du cerveau, etc.

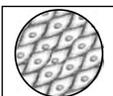


5. Placer ces cellules le long du parcours. (Elles attendent de recevoir de l'oxygène.)
6. Placer un autre élève dans la zone des poumons. Lui donner des cartons placés de sorte que le côté rouge est mis en évidence.
7. Assigner à un groupe de 4 à 8 élèves le rôle des globules rouges. Les inviter à se déplacer les uns derrière les autres dans le même sens, à traverser la zone des poumons afin de capter l'oxygène, puis à distribuer cette oxygène (carton rouge) aux cellules du corps placées ici et là sur leur passage.

Suite à cette première simulation, repasser certaines notions fondamentales vues le long de ce parcours : le rôle des poumons, le rôle des globules rouges, le rôle (la dépendance) des autres cellules du corps.

Poser les questions suivantes aux élèves :

- *Que font les cellules du corps avec l'oxygène?* (Elles s'en servent pour procéder à la respiration cellulaire. Elles produisent alors du dioxyde de carbone.)



## ANNEXE 22 : Exercice de simulation – Le trajet du sang (suite)

- *Que font ces cellules avec le dioxyde de carbone?* (Elles tentent de s'en débarrasser sinon elles pourraient mourir empoisonnées.)
- *Qui tient le rôle d'éboueur dans le sang?* (Le plasma [l'une des 4 composantes du sang] tient ce rôle et se charge d'évacuer une grande partie du dioxyde de carbone.)

Reprendre la simulation et ajouter des acteurs pour tenir le rôle du plasma. Ils devront ramasser les cartons rouges qui seront maintenant retournés du côté brun pour illustrer le fait que le sang n'a plus tout à fait la même couleur éclatante lorsqu'il ne contient pas d'oxygène.

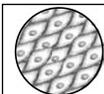
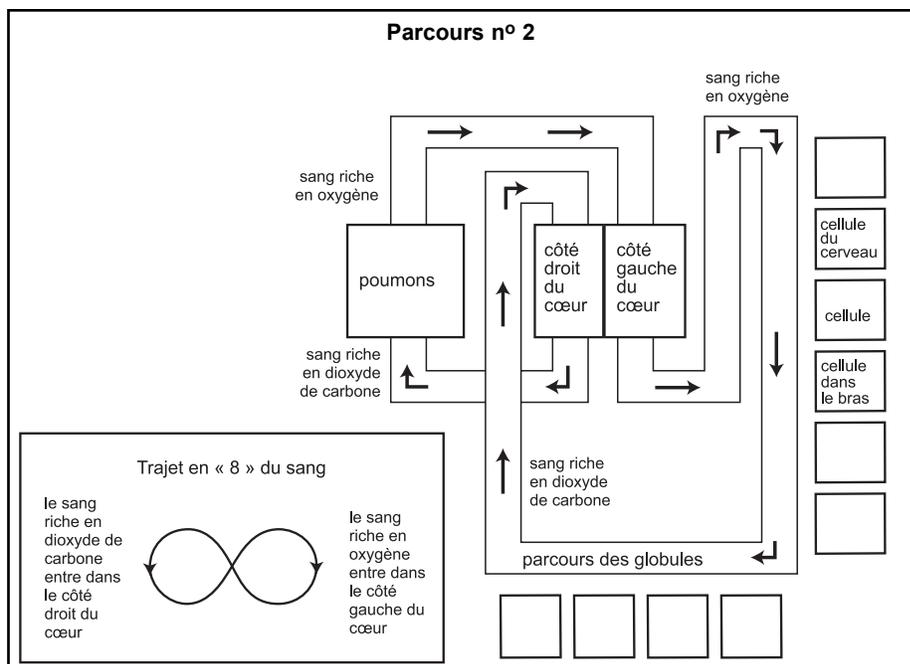
### PARTIE B : LE TRAJET DU SANG

#### Matériel requis

- du ruban-cache
- des cartons rouges d'un côté, bruns de l'autre

#### Démarche

1. Dans la classe, tasser les pupitres le long des murs.
2. Reproduire sur le plancher, à l'aide de ruban-cache, le parcours n° 2 de l'encadré ci-contre. Ne pas oublier de placer les flèches qui indiquent dans quel sens le sang circule. (Il serait préférable de le faire avant l'arrivée des élèves.)
3. Entamer une discussion avec toute la classe à partir de la question suivante : *Dans le trajet du sang, qu'est-ce qui fait en sorte que les globules rouges continuent de circuler toujours dans la même direction?* (Le cœur.)
4. Revoir les notions apprises sur le cœur, notamment sa fonction, dans l'annexe 21. Rappeler que le cœur pompe le sang et qu'il y a deux pompes bien distinctes.
5. Répartir parmi les élèves le rôle des cellules du corps, des globules rouges, du plasma et des poumons. Distribuer les cartons et les faire circuler en respectant la direction des flèches.



## ANNEXE 22 : Exercice de simulation – Le trajet du sang (suite)

Poser les questions suivantes aux élèves :

- *Quel côté du cœur reçoit le sang riche en oxygène des poumons?* (Le côté gauche.)
- *Quel côté du cœur reçoit le sang riche en dioxyde de carbone provenant de toutes les parties du corps?* (Le côté droit.)
- *Quelle est la couleur du sang oxygéné?* (Le sang est rouge écarlate.)
- *Quelle est la couleur du sang riche en dioxyde de carbone?* (Le sang est d'un rouge sombre contrairement à la croyance populaire qui laisse croire qu'il est bleu.)
- *Pourquoi le côté gauche du cœur est-il plus gros que le côté droit?* (Le côté gauche est plus gros parce qu'il doit pomper le sang jusqu'au bout des orteils et des doigts, tandis que le côté droit ne fait que le pousser vers les poumons, situés tout près.)

### PARTIE C : LE FONCTIONNEMENT DU COEUR

#### Matériel requis

- du ruban-cache
- des cartons rouges d'un côté, bruns de l'autre

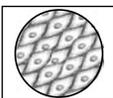
#### Démarche

1. Revoir avec les élèves les parties du cœur et la fonction de chacune d'elles. Présenter un schéma, soit dans leur livre ou sur un transparent pour leur permettre de bien visualiser les différentes parties.
2. Délimiter sur le plancher une oreillette et un ventricule du cœur.
3. Placer debout, sur la ligne délimitant l'oreillette du ventricule, un élève qui personnifiera la 1<sup>re</sup> valvule. Son rôle sera de permettre au sang de pénétrer dans le ventricule.
4. Placer 4 élèves, soit deux de chaque côté du ventricule. Les élèves doivent se faire face. Ils tiendront le rôle de la paroi du ventricule et effectueront un mouvement de contraction pour expulser le sang hors du cœur à travers la 2<sup>e</sup> valvule.
5. Placer un élève à la sortie du ventricule, il sera la 2<sup>e</sup> valvule.
6. Choisir quelques élèves pour tenir le rôle des globules rouges et leur demander de se diriger vers l'oreillette.

La 1<sup>re</sup> valvule s'ouvre et laisse passer 3 ou 4 globules rouges. Puis elle se referme. Les globules rouges sont dans le ventricule et ils ne peuvent plus faire marche arrière. Les parois du ventricule qui se font face se rapprochent alors, laissant peu d'espace aux globules. La 2<sup>e</sup> valvule s'ouvre, puis se referme. Les globules rouges sortent du cœur et de nouveaux globules entrent dans l'oreillette. Le cycle continue.

Poser la question suivante aux élèves :

- *Où iront les globules rouges une fois qu'ils auront traversé la 2<sup>e</sup> valvule?* (Ils seront projetés avec une très grande force [pression] à l'extérieur du cœur.)
7. Souligner le fait que chaque pompe ou ventricule effectue cette manœuvre de 30 à 200 fois la minute, selon les circonstances.



## ANNEXE 22 : Exercice de simulation – Le trajet du sang (suite)

8. Reprendre la simulation en invitant les élèves à se replacer en ligne d'attente à l'entrée de l'oreillette pour démontrer la nature dynamique et la régularité du cœur.
9. Inviter les globules à verbaliser le trajet dans l'oreillette.
10. Refaire le même exercice, mais cette fois avec deux groupes (oreillettes). Les élèves représentant les globules rouges expulsés par le côté gauche transportent des cartons rouges, les élèves représentant les globules rouges expulsés par le côté droit **transportent des cartons bruns**.

### **PARTIE D : LE TRANSPORT DES ALIMENTS ET DES DÉCHETS PAR LE SANG (Facultatif – En plus)**

Enrichir l'exercice sur le trajet du sang en y ajoutant le transport des nutriments et des déchets vers les systèmes digestif et excréteur. Se servir de cartons verts pour symboliser les aliments et de cartons noirs pour les déchets. Préciser de nouveau le rôle des globules rouges par rapport au plasma.

### **PARTIE E : LE RÉAPPROVISIONNEMENT EN GLOBULES ROUGES (Facultatif – En plus)**

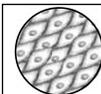
Les globules rouges sont essentiels au transport de l'oxygène, mais après de nombreux circuits dans le corps, ils en viennent à vieillir. Heureusement la moelle osseuse en fabrique de nouveaux, et le foie s'occupe d'éliminer les globules usés. (C'est la couleur brune des globules rejetés qui donne aux matières fécales leur coloration typique.) Entamer un exercice qui incorpore le réapprovisionnement en globules rouges.

### **PARTIE F : LES OBSTRUCTIONS ET LES ATTEINTES AU TRAJET (Facultatif – En plus)**

Il est assez facile d'illustrer de nombreux problèmes associés au trajet du sang par l'entremise d'un autre exercice. Par exemple, l'obstruction d'une artère peut entraîner la mort par asphyxie et l'empoisonnement des cellules qui dépendent de cette artère pour être oxygénées et nourries. Les artères jouent également un rôle important dans l'élimination des déchets des cellules. On peut démontrer le danger que présente un caillot qui circule dans le plasma et qui peut occasionner un infarctus on ne sait trop où ni quand.

### **PARTIE G : LE TRAJET DU SANG DANS LE FŒTUS (Facultatif – En plus)**

Lorsqu'il est dans le ventre de sa mère, le fœtus ne dépend pas de son propre cœur pour faire circuler son sang; c'est plutôt le placenta qui le nourrit, lui fournit l'oxygène et le débarrasse de ses déchets. On peut facilement illustrer cet autre parcours du sang par l'entremise d'un exercice kinesthésique en apportant les modifications nécessaires.



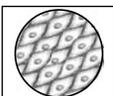
## ANNEXE 23 : Exercice – Le trajet du sang

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Mets les phrases dans l'ordre qui convient pour décrire le trajet du sang dans le système circulatoire, sachant que le trajet commence avec l'énoncé D.

- A. Le dioxyde de carbone quitte le sang et est évacué par les poumons.
- B. Le sang pénètre dans le ventricule droit du cœur.
- C. Le ventricule droit se contracte et pompe le sang dans l'artère pulmonaire qui transporte vers les poumons le sang riche en dioxyde de carbone.
- D. Le sang riche en dioxyde de carbone arrive par les veines caves à l'oreillette droite du cœur.
- E. Les artères apportent le sang oxygéné à toutes les parties du corps. Elles se ramifient en artérioles et se transforment en un réseau de capillaires.
- F. Les poumons transfèrent de l'oxygène au sang qui retourne au cœur par les veines pulmonaires.
- G. Le sang oxygéné entre dans l'oreillette gauche du cœur.
- H. La valvule située entre l'oreillette droite et le ventricule droit se referme pour empêcher le sang de revenir en arrière.
- I. Les capillaires recueillent aussi le dioxyde de carbone et les déchets métaboliques des cellules.
- J. Le ventricule gauche se contracte et pompe le sang oxygéné dans l'aorte qui transporte le sang vers les artères.
- K. Le sang est maintenant chargé de déchets, mais faible en oxygène. Les capillaires qui transportent ce sang s'unissent en veinules et les veinules en veines.
- L. Les capillaires permettent un transfert d'oxygène et de nutriments aux cellules.
- M. Les veines transportent le sang riche en dioxyde de carbone vers le cœur; elles sont munies de valvules pour faciliter la progression du sang.
- N. Le sang oxygéné passe de l'oreillette gauche au ventricule gauche du cœur, puis la valvule située entre l'oreillette et le ventricule se referme.



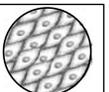
## ANNEXE 24 : Test – Les composantes du sang

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Complète le tableau suivant.

Composante du sang				
Description générale (taille, apparence, etc.)				
Fonction				
Autres renseignements				



## ANNEXE 25 : Références bibliographiques

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Voici des lignes directrices en matière de présentation des références bibliographiques pour diverses sources d'information, soit des livres, des encyclopédies, des articles de revues ou de journaux, des brochures ou autres imprimés, des vidéocassettes, des documents électroniques et des personnes-ressources.

### LIVRES OU ENCYCLOPÉDIES

- **nom** de l'auteur ou de l'auteure en majuscules, virgule, prénom en toutes lettres, point;  
**une auteure** : AUDET, Marie.  
**deux auteurs** : AUDET, Marie, et Jean BOUCHARD.  
**trois auteurs** : AUDET, Marie, Jean BOUCHARD et Claire CHAMPAGNE.  
**quatre auteurs et plus** : AUDET, Marie, et autres.  
**sans auteur** : *Grand dictionnaire encyclopédique Larousse*.
- **titre** du livre en italique, virgule;
- **lieu de publication**, virgule;
- **maison d'édition**, virgule;
- **date de publication**, virgule;
- **pages ou volumes consultés**, point;
- titre de la **collection**, entre parenthèses, point.

COSTA DE BEAUREGARD, Diane, et Catherine DE SAIRIGNÉ. *L'eau de la source à l'océan*, Paris, Gallimard Jeunesse, 1995, p. 20-29. (Collection Les racines du savoir nature).

DION, Marie-Claude, et autres. *Jeux de vélo*, Sainte-Foy (Québec), Éditions MultiMondes, 1998, p. 91-93.

*Grand dictionnaire encyclopédique Larousse*. Paris, Librairie Larousse, vol. 8, 1985.

HAWKES, Nigel. *La chaleur et l'énergie*, Montréal, Éditions École Active, 1997, p. 8-11. (Collection Flash Info).

### ARTICLES DE REVUES OU DE JOURNAUX

- **nom** et prénom de l'auteur ou des auteurs (comme pour un livre), point;
- **titre** de l'article entre guillemets français, virgule;
- nom de la **revue** ou du journal, en italique, virgule;
- mention du **volume**, du **numéro**, de **la date**, du **mois** ou de **la saison** et de **l'année**, virgule;
- mention de la première et de la dernière **pages** de l'article, liées par un trait d'union, ou de la page ou des pages citées, point.

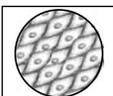
AGNUS, Christophe, et Sylvie O'DY. « La planète Océan », *L'Express*, n° 2403, 24 novembre 1997, p. 24-39.

« Des lacs au goût de sel ». *Le Journal des jeunes*, vol. 12, n° 2, 13 octobre au 9 novembre 2000, p. 3.

DUBÉ, Catherine. « Cancer, diabète, sida, Alzheimer : comment nous les vaincrons », *Québec Science*, vol. 39, n° 3, novembre 2000, p. 28-35.

### BROCHURES OU AUTRES ARTICLES IMPRIMÉS

- **nom** de l'auteur ou de l'organisme, point;
- **titre** de la brochure, virgule;
- **lieu** de publication, virgule;
- **organisme** ou **maison d'édition**, virgule;
- **date de publication**, virgule;
- nombre de **pages**, point;
- titre de la **collection**, entre parenthèses, point.



## ANNEXE 25 : Références bibliographiques (suite)

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. *L'histoire de l'eau potable*, Denver (Colorado), 1991, 15 p.

FÉDÉRATION CANADIENNE DE L'AGRICULTURE. *L'agriculture au Canada*, Ottawa, 1998, 36 p.

SERVICE DES EAUX, DU TRAITEMENT DES EAUX USÉES ET DES DÉCHETS SOLIDES. *Winnipeg et l'eau : L'eau, une ressource indispensable*, Manitoba, Ville de Winnipeg, 13 p.

### DOCUMENTS ÉLECTRONIQUES

- **nom** et prénom de l'auteur (comme pour un livre), point;
- **titre** de l'article entre guillemets français, virgule;
- **nom** du document en italique, virgule;
- **support** (cédérom, site Web, vidéocassette, etc.), virgule;
- **lieu**, virgule;
- **organisme ou maison d'édition**, virgule;
- **date**, point;
- pour les sites Web, entre crochets et sur une ligne à part : **adresse Web**, virgule, **date de consultation**.

« Isaac Newton », *Encyclopédie des sciences Larousse*, cédérom, Paris, Larousse, 1995.

LANDRY, Isabelle. « Les plaques tectoniques », *L'escale*, site Web, Québec, KaziBao Productions, 2000.  
[<http://www.lescale.net/plaques/>, 8 novembre 2000]

« La météorologie », *Méga Météo - partie 1*, vidéocassette, Ontario, TVOntario, 1999.

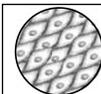
### PERSONNES-RESSOURCES

- **nom** et prénom de la personne, point;
- **titre** ou **fonction** qu'occupe cette personne, virgule;
- **métier** et **formation**, virgule;
- **organisme** ou **société** où elle travaille, virgule;
- **date** de l'entrevue, point.

LAMOUREUX, Janelle. Animatrice et interprète, biologiste, Université du Manitoba, Centre Fort Whyte, 3 décembre 2001.

### REMARQUES GÉNÉRALES

- Les références bibliographiques doivent être classées par ordre alphabétique.
- La première ligne de la référence est à la marge de gauche, mais la ou les lignes suivantes sont renfoncées.
- Dans une bibliographie qui comprend plusieurs types de documents, les références bibliographiques peuvent être classés par catégories, toutefois ce genre de regroupement n'est recommandé que lorsque le nombre de sources consultées est considérable.
- L'uniformité est le principe fondamental de toute bibliographie.
- Il faut s'assurer de noter tous les renseignements bibliographiques dès la première consultation, car il est très difficile de retracer ces informations plus tard.
- Certains renseignements bibliographiques énumérés ci-dessus ne sont pas faciles à repérer, parfois ils sont même absents. Se rappeler que le premier but d'une bibliographie est de permettre aux lecteurs et aux lectrices qui la parcourront de pouvoir trouver les ouvrages cités.



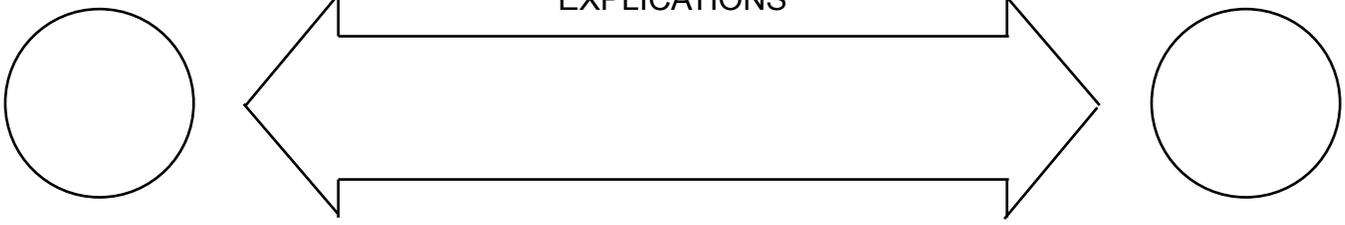
## ANNEXE 26 : Test – L'interdépendance des systèmes

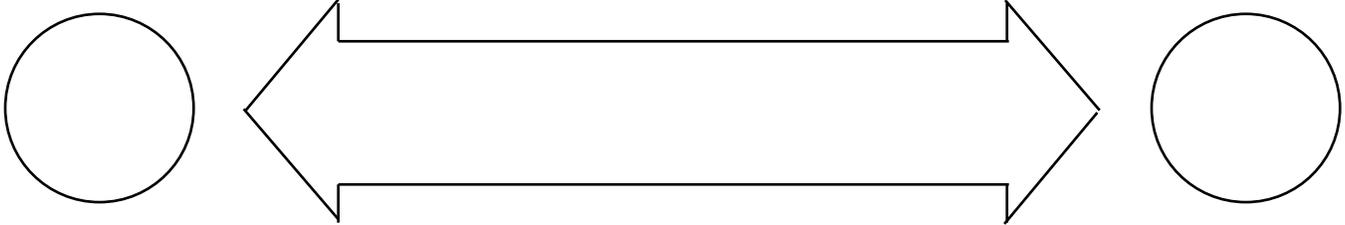
Nom : \_\_\_\_\_

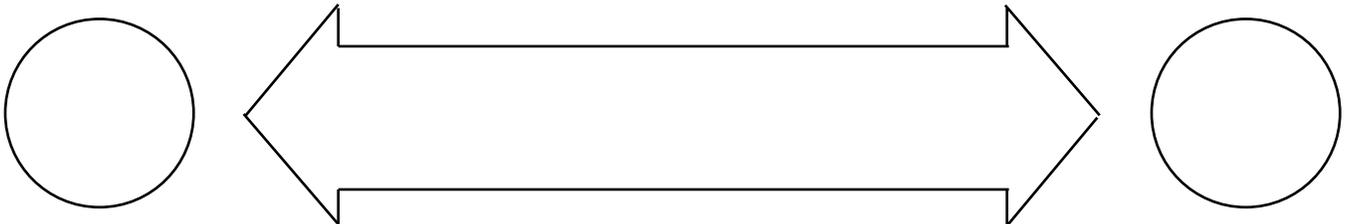
Date : \_\_\_\_\_

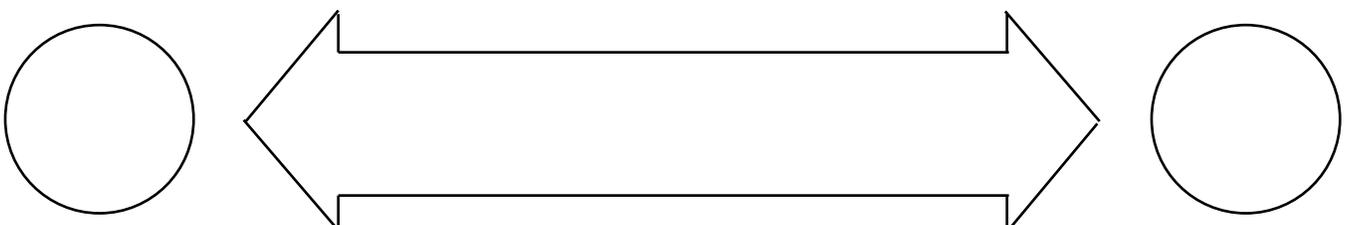
Donne cinq exemples précis de l'interdépendance qui peut exister entre les systèmes du corps humain. Pour chaque exemple que tu choisis, nomme les deux systèmes en jeu en les faisant figurer dans les cercles placés de part et d'autre du rectangle à flèches; dans ce dernier, explique clairement la nature de l'interdépendance. (La dépendance devrait être bidirectionnelle.)

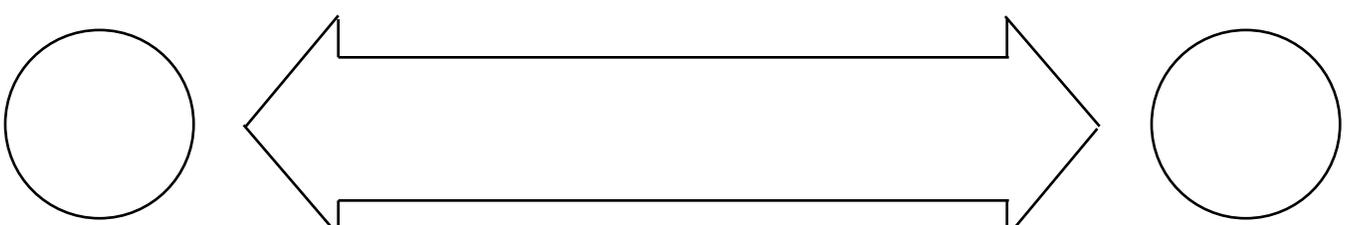
EXPLICATIONS

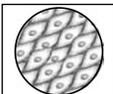
A) 

B) 

C) 

D) 

E) 

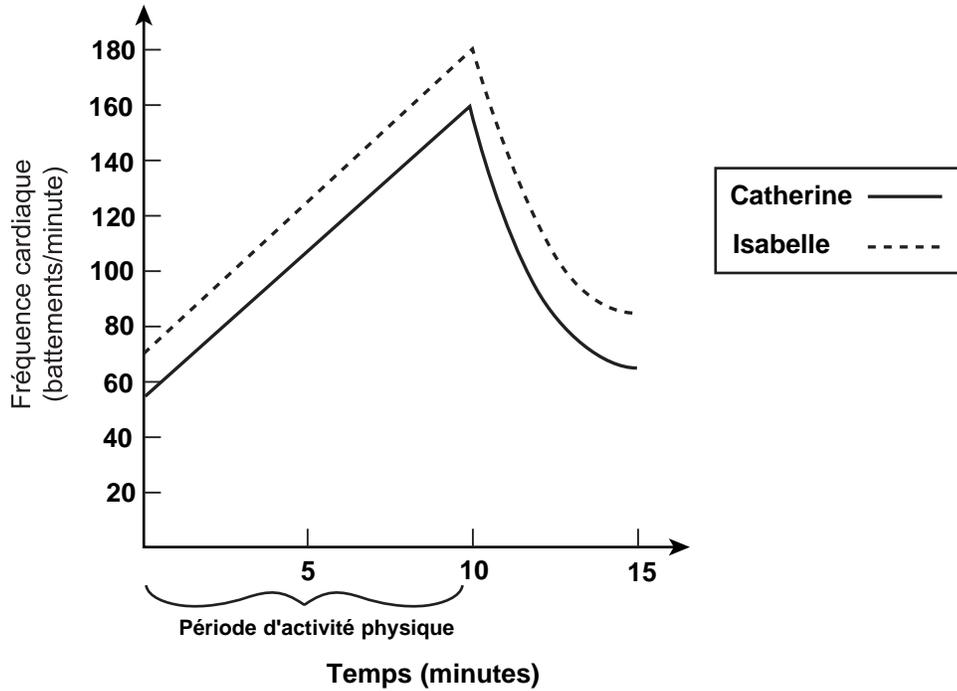


## ANNEXE 27 : Diagrammes – Le pouls et la respiration

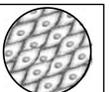
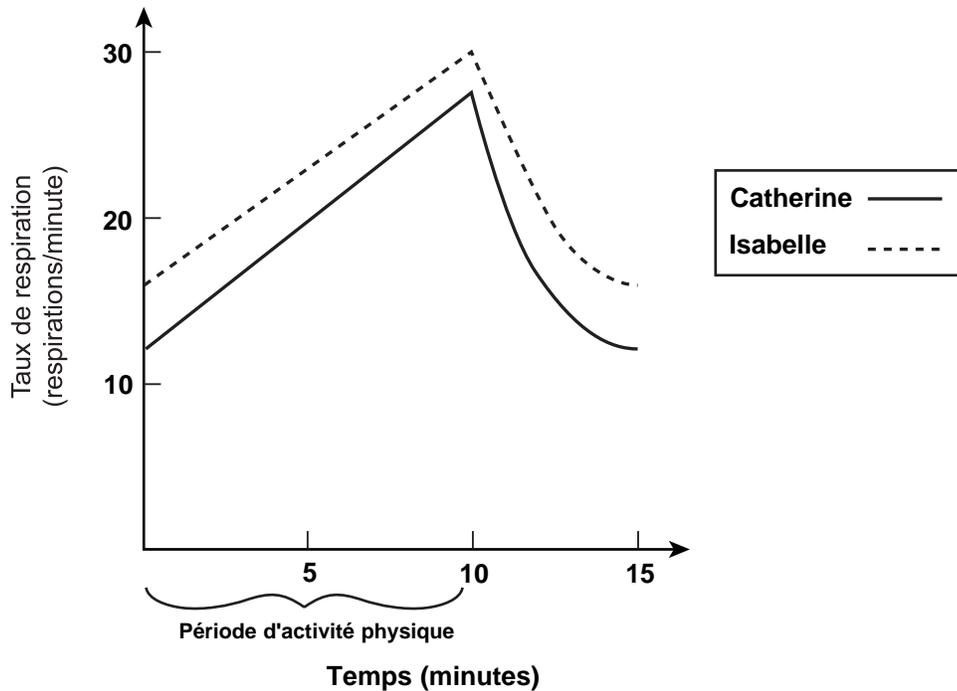
Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Fréquence cardiaque



Rythme respiratoire



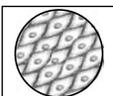
## ANNEXE 28 : Tableau – La cueillette des données

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Voici, à titre d'exemple, un tableau qui pourrait te servir pour la cueillette des données servant à l'évaluation des vidéocassettes. De nombreuses cases sont vides afin que tu détermines toi-même les données que tu veux recueillir et analyser.

	Titre de la vidéocassette	Titre de la vidéocassette	Titre de la vidéocassette
<b>Considérations générales</b>			
<i>Coût</i>			
<i>Durée</i>			
<b>Exercices physiques</b>			
<i>Échauffement</i>			
<i>Degré de difficulté</i>			
<b>Animatrice ou animateur</b>			
<b>Trame sonore</b>			



## ANNEXE 29 : Processus de design – Le comment et le pourquoi

### Le processus de design en sciences de la nature

Le processus de design en sciences de la nature permet aux élèves de mieux comprendre de quelle façon la technologie exploite les connaissances et les méthodes scientifiques pour arriver à un grand nombre de produits et de solutions. Les activités de design prescrites par les programmes d'études manitobains visent **l'application des notions scientifiques apprises en classe**. Le processus de design est une démarche que l'on propose aux élèves pour **aborder la résolution de problèmes technologiques**. Il réunit quelques étapes à la fois bien définies et souples.

Les humains abordent quotidiennement des problèmes technologiques de natures diverses, des plus simples aux plus complexes : *Quelle vis doit-on utiliser pour réparer un meuble? Comment peut-on contrôler à distance une mission spatiale en direction de Jupiter?* Bien entendu, il n'existe pas qu'une seule façon d'arriver à une solution, néanmoins certaines étapes communes caractérisent l'ensemble des démarches.

#### Le rôle de l'enseignant

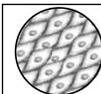
Le processus de design met en jeu un grand nombre d'attitudes, d'habiletés et de connaissances. Il privilégie la créativité, la persévérance, la collaboration, la curiosité, la perspicacité, le goût de l'aventure, la confiance en soi, l'appréciation et la satisfaction du travail bien fait. Il s'agit là d'états d'esprit qui caractérisent la pensée scientifique et le génie technologique. L'enseignant doit favoriser un climat propice au développement de ces états; il doit stimuler, renforcer, valoriser et illustrer par son propre comportement les attitudes scientifiques et technologiques.

L'enseignant doit amener les élèves à résoudre les problèmes de façon autonome. Il met à leur disposition les outils nécessaires pour y parvenir. L'obtention d'une solution satisfaisante qui répond aux critères est certes importante, mais pas plus que la maîtrise des étapes du processus de design. Cet apprentissage exige du temps, toutefois il permet aux élèves d'approfondir leurs connaissances scientifiques dans des contextes pratiques.

### Le processus de design en vue de fabriquer un prototype

#### La détermination d'un défi technologique

Au primaire et à l'intermédiaire, le processus de design vise la création d'un prototype pour répondre à un problème particulier, souvent appelé *défi technologique*. (À l'occasion, l'étape de la fabrication du prototype ne peut pas être réalisée dans le contexte scolaire, par exemple une station spatiale ou un parc zoologique.) L'enseignant peut lancer le défi technologique ou inviter les élèves à le choisir eux-mêmes. Il est important de montrer aux élèves comment cerner un défi.





## ANNEXE 29 : Processus de design – Le comment et le pourquoi (suite)

### Le remue-méninges et le consensus

Avec toute la classe ou en groupes, le **remue-méninges** est destiné à favoriser le jaillissement spontané des idées pouvant mener à une solution sans aucune limitation ou restriction d'aucune sorte (Legendre 1993). À cette étape, il arrive aussi que l'élève travaille seul, dans ce cas, il sera appelé à faire le même genre d'exercice intellectuel qui consiste à noter sur papier toutes les idées qui lui viennent spontanément à l'esprit. Une fois terminé le bouillonnement initial d'idées, la classe, le groupe ou l'élève peut commencer à faire le **tri des solutions** qui semblent les plus prometteuses. Peu à peu, une ou quelques solutions se démarquent des autres; parfois la solution privilégiée représente une combinaison des solutions les plus intéressantes. À cette étape, il arrive que les critères soient remis en question ou explicités davantage.

Le choix d'une solution doit se faire par **consensus**, car le processus de design mise beaucoup sur la **collégialité**. Il s'agit ici de s'approprier une décision collective satisfaisante pour l'ensemble du groupe. Les habiletés de communication, de négociation, d'écoute, de rapprochement et d'inclusion sont évidemment essentielles à la réussite de cette étape du processus de design.

Dans l'industrie, la planification est d'autant plus importante que les technologues ne peuvent pas se permettre de répéter les essais à maintes reprises, car les ressources peuvent être dispendieuses ou les conséquences d'une erreur, dangereuses.

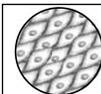
### Le plan et le schéma

Malgré le désir des élèves de se lancer dans la fabrication de leur prototype immédiatement, il est important de les amener à comprendre la **nécessité d'une bonne planification**. La planification consiste en un exercice mental dont le but est de visionner et d'organiser à l'avance ce qui devra être fait par les membres du groupe pour fabriquer un prototype ou pour élaborer une représentation.

Une bonne planification peut nécessiter une certaine période d'exploration par les élèves afin qu'ils se familiarisent davantage avec les matériaux ou les concepts scientifiques.

Le plan comprend habituellement :

- la solution ou les solutions retenues;
- le matériel nécessaire;
- les mesures de sécurité;
- les responsabilités de chacun des membres;
- l'échéancier du projet;
- le schéma du prototype;
- la mention des critères;
- l'explication des tests qui constitueront la mise à l'essai;
- toute autre information pertinente.



## ANNEXE 29 : Processus de design – Le comment et le pourquoi (suite)

L'élaboration plus détaillée du plan suscitera sans doute de nouvelles questions en rapport aux critères. C'est pourquoi l'on peut apporter des **précisions définitives aux critères** au moment de la planification.

Le **schéma** ou le diagramme est un élément important du plan parce qu'il permet au groupe ou à toute autre personne de visualiser le prototype. De plus, dans une explication scientifique, un dessin est souvent complémentaire aux mots. Les élèves seront donc appelés à développer leurs habiletés en dessin technique.

Dans un contexte scolaire, le schéma permet à l'enseignant de mieux conseiller les élèves et, ainsi, de diminuer le gaspillage de matériaux.

### La fabrication du prototype

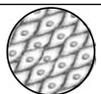
Une fois le plan terminé, le groupe peut passer à la fabrication de son prototype ou à sa représentation. **La fabrication devrait être conforme à la planification**, néanmoins le processus de design n'est pas une démarche figée et rigide, et c'est pourquoi il est parfaitement acceptable qu'un groupe apporte des modifications à son plan au fur et à mesure que progresse la fabrication. Dans certains cas, il faudra même revenir aux solutions proposées pendant le remue-méninges. Ce va-et-vient est acceptable, normal et même souhaitable pourvu que les critères soient respectés. L'enseignant doit cependant **exiger que toute modification au plan soit inscrite** sur des versions plus récentes. Dans son évaluation, l'enseignant voudra constater si le groupe a surmonté les problèmes techniques qui se sont présentés au fur et à mesure que le prototype s'est concrétisé.

L'étape de la fabrication fait appel à des habiletés pratiques, aux mains minutieuses et au gros bon sens; mais elle exploite aussi les talents artistiques et mathématiques des élèves.

### La mise à l'essai du prototype

La mise à l'essai permet d'établir, de quantifier même, **jusqu'à quel point le prototype satisfait aux critères préétablis**. Le prototype est alors soumis à un ou à plusieurs tests correspondant aux critères. Les résultats de ces tests fournissent une base solide pour l'évaluation du prototype par le groupe.

Il se peut que certains groupes d'élèves veuillent procéder à des prétests de leur prototype. Les encourager à le faire dans la mesure où l'échéancier et les matériaux le permettent. Des résultats singuliers amèneront un groupe à réviser son prototype, son schéma, son plan et même son choix de solution. L'enseignant soucieux de faire vivre à ses élèves un processus de design fructueux comprendra la nécessité d'accorder assez de temps pour réviser et recommencer une, deux, trois fois même la fabrication de leur prototype. Une mise à l'essai finale doit toutefois avoir lieu. Les problèmes techniques qui persistent encore figureront dans l'évaluation définitive et pourront servir de pistes pour de nouveaux défis.



**ANNEXE 29 : Processus de design – Le comment et le pourquoi (suite)****L'évaluation de la solution choisie**

Enfin, le processus de design se termine en quelque sorte par une autoévaluation des élèves. L'évaluation comporte en fait deux dimensions : elle est un regard critique à la fois sur le prototype et sur le processus lui-même.

L'évaluation du prototype s'appuie sur les résultats obtenus lors de la mise à l'essai, mais elle se fonde d'abord sur les critères établis au cours des premières étapes. Certains critères requièrent une appréciation plus subjective ou non quantifiable. En fin de compte, les élèves doivent traiter de questions telles que :

- *La solution répond-elle au défi initial et tient-elle compte des critères?*
- *Y a-t-il des améliorations à apporter à la solution?*
- *Y a-t-il de nouveaux problèmes qui découlent de la création de ce prototype?*

De plus, les élèves peuvent évaluer le processus lui-même, car celui-ci a certainement influé sur la fabrication du prototype. Par exemple :

- *Y a-t-il des facteurs inattendus qui ont affecté la performance de notre prototype?*
- *Les critères étaient-ils adéquats et les tests justes?*
- *Les matériaux et le temps alloués étaient-ils suffisants?*
- *Quelles recherches scientifiques sont encore nécessaires pour mieux réussir le prototype?*
- *Le groupe a-t-il bien travaillé ensemble? Les meilleures idées ont-elles été retenues?*
- *La résolution du problème technologique reflète-t-elle vraiment ce qui se passe dans la vie de tous les jours? Pourquoi?*

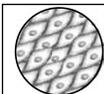
L'étape de l'évaluation par les élèves permet à l'enseignant de déceler ce qu'ils ont réellement appris tout au long du processus de design. Lui accorder une durée suffisante, car elle constitue le meilleur tremplin pour le prochain défi technologique qui sera présenté aux élèves.

**Le processus de design en vue d'évaluer un produit de consommation**

À partir de la 5<sup>e</sup> année, une nouvelle variante du processus de design est abordée dans les programmes d'études manitobains. Il s'agit de l'évaluation d'un produit de consommation. Ce processus de design ne comprend pas la fabrication d'un prototype, mais vise plutôt à simuler la prise de décision du consommateur avant l'achat d'un produit sur le marché. *Quelle est la meilleure peinture à acheter? À quel garagiste devrais-je confier la réparation de ma voiture? Quel logiciel utiliser pour faire des tableaux? etc.*

Tout comme dans le processus de design classique, les critères se précisent au cours de la planification, mais celle-ci est plutôt axée sur le choix d'une méthode pour évaluer le produit conformément à ces critères. Trois méthodes d'évaluation s'emploient dans le contexte de la salle de classe :

- des tests de performance en laboratoire;
- des sondages ou questionnaires auprès de personnes qui utilisent ou connaissent le produit;
- des recherches pour connaître les résultats de tests ou de sondages menés par d'autres personnes ou organismes en rapport avec le produit.

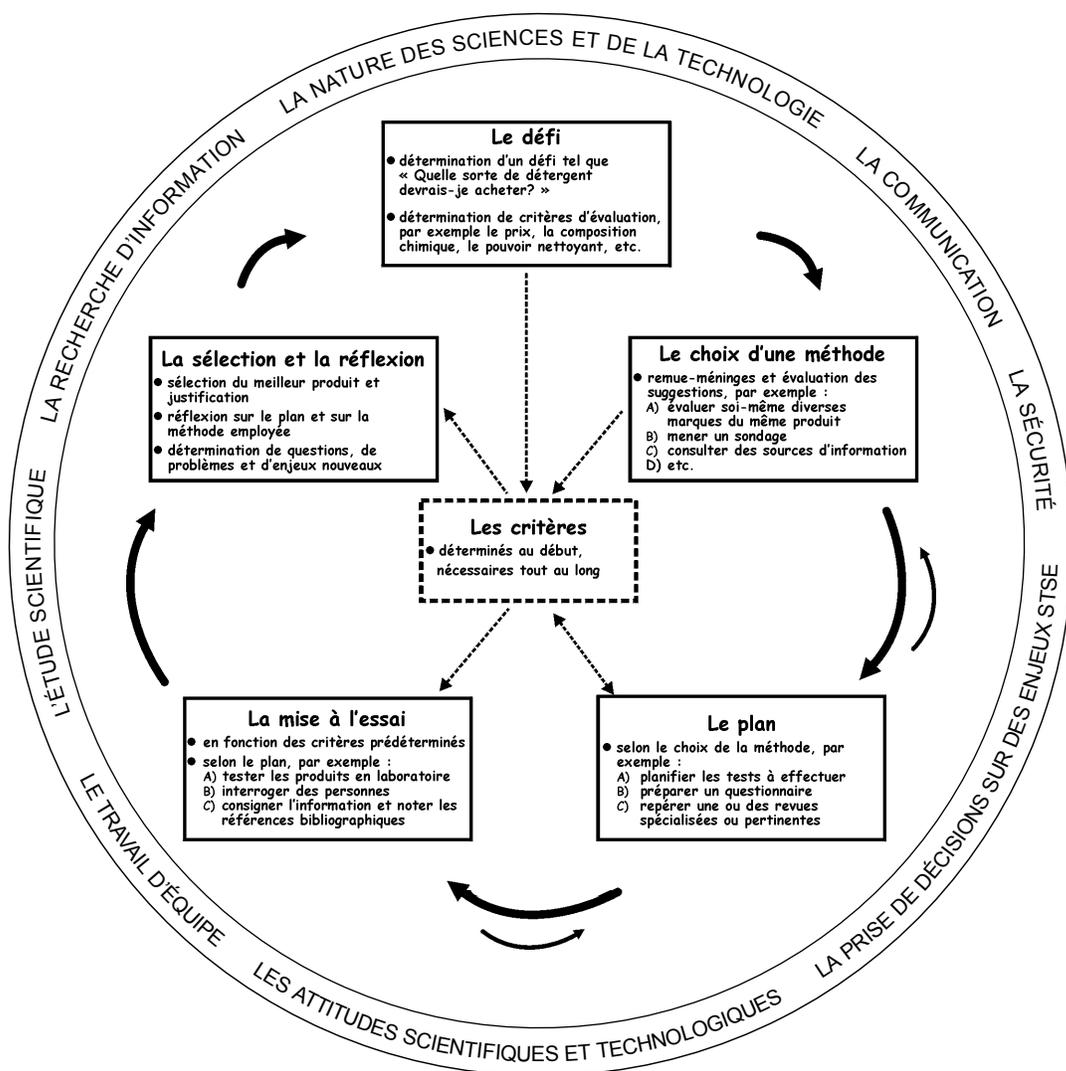


## ANNEXE 29 : Processus de design – Le comment et le pourquoi (suite)

Chacune de ces méthodes requiert une planification et une analyse particulières, étant donné la nature variée des produits de consommation. Par exemple :

- Comment faire pour assurer la validité des tests expérimentaux?
- La comparaison de produits semblables, mais de divers fabricants, est-elle vraiment équitable?
- Qu'est-ce qui constitue un échantillonnage valable de produits examinés ou de personnes sondées?
- Comment éviter la subjectivité dans un sondage?
- Comment éviter la confusion au niveau des questions posées dans un sondage?
- Quelles statistiques ou données sont issues d'études valides?
- Comment s'assurer que l'information obtenue est à jour?

Étapes du processus de design – Évaluation d'un produit

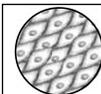


## ANNEXE 30 : Grille d'autoévaluation – L'activité de design

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

	Oui, très bien.	Oui, assez bien.	Non, pas encore.	Commentaires
J'ai participé à la détermination des critères pour l'évaluation des vidéocassettes, et je comprends l'importance des critères dans le processus d'évaluation.				
J'ai participé à la cueillette des données pour les trois vidéo-cassettes évaluées.				
J'ai participé à l'analyse des données avec mes camarades.				
J'ai participé à l'élaboration des tableaux ou des diagrammes servant à exprimer les données.				
J'ai participé à la rédaction du rapport écrit dans lequel mon groupe a relevé les faiblesses et les forces de chacune des vidéo-cassettes.				
J'ai participé à la sélection de la meilleure vidéocassette parmi les trois examinées et j'ai appuyé mon choix sur les critères établis.				



## ANNEXE 31 : Les mécanismes de défense du corps humain – Renseignements pour l'élève

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Tout au long de sa vie, l'être humain doit affronter de nombreux **organismes** ou **substances** qui, malgré leur petite taille, peuvent lui causer de graves ennuis. Le corps humain dispose de divers **mécanismes de défense** pour les combattre. Les mécanismes de défense **primaires** comprennent la peau, les larmes, le cérumen, la salive, les sucs gastriques, les cils et les poils; les mécanismes de défense **secondaires** constituent le système immunitaire à proprement dit.

La **peau** offre une barrière physique aux organismes et aux substances qui pourraient s'infiltrer facilement à l'intérieur du corps. Cette barrière est formée de nombreuses couches de cellules collées les unes aux autres. La plupart des organismes microscopiques ne parviennent habituellement pas à pénétrer cette zone. (Il faut ajouter que la peau sécrète également le sébum et la sueur, deux substances qui ont une composition chimique défavorable à de nombreux micro-organismes.) Par contre si la peau est égratignée, les microbes ont soudain un accès facile à l'intérieur du corps.

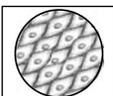
Les **larmes** permettent de transporter vers l'extérieur de l'œil des particules ou des organismes qui s'y seraient introduits. La composition chimique des larmes empêche aussi les bactéries ou les autres micro-organismes de s'établir.

Le **cérumen** est la « cire » que produisent les oreilles pour protéger ses composantes internes. Il offre une barrière physique à des particules et à des organismes susceptibles d'entrer dans le corps par le conduit auditif.

La **salive**, sécrétée dans la bouche, et les **sucs gastriques**, présents dans l'estomac et le canal digestif, contiennent des acides et des enzymes puissants qui attaquent toutes les substances, peu importe leur origine.

Les **cils** et les **poils**, composantes du système tégumentaire, font obstacles aux particules qui pourraient entrer par les narines ou tomber dans les yeux. Mais leur rôle est surtout dynamique : actionnés par de petits muscles, les cils et les poils peuvent balayer des particules et des micro-organismes pour les éloigner des zones d'entrée plus accessibles. Ce travail se fait parfois à l'aide de mucus dans lequel s'embourbent les envahisseurs.

SAVIEZ-VOUS QUE... Les zones les moins pileuses, telles que la paume de la main ou la plante du pied, sont plus sujettes à des infections par des mycètes?



**ANNEXE 31 : Les mécanismes de défense du corps humain –  
Renseignements pour l'élève (suite)****Le système immunitaire**

Toute substance ou objet étranger qui pénètre l'enceinte protectrice du corps humain est considéré comme un « **antigène** » et provoque une riposte immunitaire des globules blancs. Un antigène peut être un virus, une bactérie, une poussière, une écharde, du terreau, ou même une cellule d'un autre organisme (par exemple, des globules du sang d'un moustique écrasé). Lorsqu'un antigène s'infiltré dans la circulation sanguine, il circulera aussi dans les vaisseaux lymphatiques. C'est habituellement dans les ganglions lymphatiques que de nombreux globules blancs affrontent un nouvel antigène.

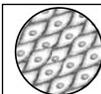
Le corps humain dispose d'une véritable armée de soldats cellulaires qui le défendent agressivement, rapidement et efficacement contre les adversaires les plus coriaces qui ont réussi à franchir les lignes de défense primaires.

Ces soldats, ce sont les **globules blancs** (aussi appelés **leucocytes**) qui se retrouvent dans le sang et dans la lymphe. La lymphe est un liquide dans lequel baignent les cellules du corps. Le liquide circule entre les cellules, mais peut aussi être véhiculé dans des vaisseaux plus spécialisés, les vaisseaux lymphatiques. Il y a des renflements nommés **ganglions lymphatiques** à plusieurs endroits le long de ces vaisseaux (les aisselles, le cou, l'abdomen, l'aîne, etc.). Lorsque le système immunitaire livre un combat acharné, on ressent souvent un renflement des ganglions lymphatiques.

Les globules blancs sont produits, pour la plupart, dans la moelle osseuse. Il existe de nombreux types de globules blancs humains dont voici les principales fonctions :

- Absorber et digérer des cellules ou des particules étrangères rencontrées dans le sang ou dans la lymphe.
- Reconnaître des antigènes qui ont déjà causé des infections.
- Sécréter des substances qui détruisent directement la cible des antigènes.
- Libérer des **anticorps** dans une région infectée lorsqu'ils y détectent des microbes. Les anticorps s'accrochent aux antigènes et permettent aux globules blancs d'identifier les intrus.

Les mécanismes ci-dessous ne sont expliqués que sommairement. Le fonctionnement du système immunitaire est extrêmement complexe; un grand nombre de joueurs et de scénarios microscopiques sont en jeu. Les chercheurs en cancérologie, en allergologie et en maladies de toutes sortes (sida, sclérose en plaques, diabète, etc.) ont fait des percées spectaculaires dans cet univers mystérieux, mais il leur reste encore bien des énigmes à résoudre.



## ANNEXE 31 : Les mécanismes de défense du corps humain – Renseignements pour l'élève (suite)

### Mieux vaut prévenir que guérir

Il existe quelques façons de venir en aide, voire de renforcer le système immunitaire. Tout d'abord la consommation d'eau potable et d'aliments non contaminés diminue la possibilité d'invasion du corps par des microbes dangereux. La **salubrité du milieu** où l'on vit au quotidien, par exemple, l'air que l'on respire, les objets ou les êtres vivants que l'on touche, est aussi un facteur important dans la transmission des microbes au corps.

Le **lavement** d'une blessure et l'utilisation de **pansements** pour protéger toute blessure sur la peau peut aussi renforcer la barrière physique qu'est normalement l'épiderme.

Les **vaccins** existent depuis 1796. Un vaccin est une dose de virus ou une dose de bactérie, modifiée de sorte que l'agent n'est plus infectieux, mais suffisamment antigénique pour que le système immunitaire réagisse et produise des globules blancs qui reconnaîtront le vrai microbe s'il y a une infection subséquente.

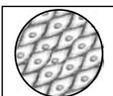
Si on n'a pas réussi à prévenir la maladie, divers types de traitement sont disponibles.

Les **antibiotiques**, tels que la pénicilline, sont des médicaments qui inhibent ou tuent les bactéries ou les mycètes antigéniques. Ces médicaments sont produits à partir d'autres bactéries ou mycètes; ils constituent des poisons sélectifs, qui ne font pas de tort aux cellules humaines, mais qui nuisent biologiquement aux cellules bactériennes ou de mycètes. Les antibiotiques n'ont aucun effet sur les virus, car ceux-ci ne sont pas vivants. Bien que les antibiotiques s'avèrent toujours très utiles en médecine, l'utilisation abusive de ces derniers a provoqué l'évolution de microbes très résistants.

On peut injecter directement dans le sang des **anticorps** provenant de personnes déjà immunisées contre la maladie. Ils assurent une protection immédiate dans des cas où la maladie, par exemple la rage, se développe trop rapidement pour que le corps puisse réagir à un vaccin. Cependant cette protection est de courte durée. Il y a des anticorps dans le lait maternel pour offrir une protection aux bébés car leur système immunitaire n'est pas complètement développé.

Dans des cas extrêmes où le corps ne produit pas assez de globules blancs, la **transplantation de moelle osseuse** d'une autre personne peut venir combler ce manque. Il est toutefois difficile de trouver une moelle osseuse qui ne sera pas rejetée par celui qui la reçoit. Dans la plupart des cas, on doit prélever la moelle d'un parent, d'un frère, d'une sœur, etc., et cette procédure est douloureuse, à la fois pour le donneur et pour le récepteur.

La **chimiothérapie** désigne tout traitement d'une maladie par médicaments. Ce terme est toutefois utilisé le plus souvent en relation avec le cancer. Il s'agit alors de médicaments qui ont pour but d'éliminer les cellules cancéreuses dans l'ensemble des tissus du corps. Malheureusement ces médicaments sont également toxiques pour les cellules normales et pour certains organes. La chimiothérapie est donc administrée lorsque des méthodes plus douces ou plus graduelles n'ont pas réussi à enrayer la maladie.



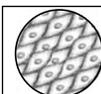
## ANNEXE 32 : Tableau – Les innovations médicales

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Utilise les réponses de ton entretien avec une personne travaillant dans le domaine de la santé pour remplir le tableau suivant. Cherche les informations qui te manquent dans des encyclopédies, des revues scientifiques ou dans Internet.

Innovations médicales	vaccins	antibiotiques
Que se passait-il avant que cette technique devienne populaire?		
Quand a eu lieu la première utilisation de cette technique médicale?		
Qui est responsable de la découverte de cette technique médicale?		
Quelles répercussions cette innovation médicale a-t-elle eues sur la santé publique?		
Quelles controverses sont associées à cette technique médicale?		



## ANNEXE 33 : Feuille de route – Le portrait d'une maladie

Date : \_\_\_\_\_

Noms : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Notez sur cette feuille de route les renseignements clés que vous devez aborder.

1. Quels sont les noms communs et le nom scientifique de la maladie?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Quels sont les premiers symptômes de cette maladie?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Quels systèmes du corps humain sont atteints par la maladie? (Indiquez de quelle façon, et si l'effet est direct ou indirect.)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

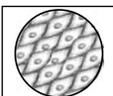
4. Quelle est la cause de la maladie?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Quelles sont des conséquences à court et à long terme (le pronostic) de la maladie?

(À court terme) \_\_\_\_\_

(À long terme) \_\_\_\_\_



## ANNEXE 33 : Feuille de route – Le portrait d'une maladie (suite)

6. Quels traitements existe-t-il déjà (ou cherche-t-on à développer) pour cette maladie?

---

---

---

---

7. Quels spécialistes ou organismes canadiens ont étudié ou étudient encore cette maladie? (Préciser les coordonnées et la contribution de ces intervenants.)

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
-------------------------	-------------------------	-------------------------

8. Quelle est l'importance sociale de cette maladie?

---

---

---

9. Quelles mesures préventives (individuelles ou sociales) semblent diminuer les risques de contracter cette maladie ou qu'elle fasse son apparition?

---

---

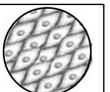
---

10. Indiquez les sources bibliographiques consultées.

---

---

---



## ANNEXE 34 : Exercice de réflexion – Le corps humain, un château fort

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

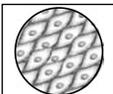
Imagine que ton corps est un château fort. Le fort a trois lignes de défense : le mur, les soldats et les renforts. Ton corps a, lui aussi, trois lignes de défense : les surfaces externes du corps (la peau, les cils, les larmes), les agents internes (les anticorps) et les agents médicaux (les médicaments).

Voici une liste de certains mécanismes de défense :

les cils les larmes les plaquettes le cérumen la salive la pénicilline les vaccins	les poils les globules blancs les anticorps les antibiotiques la peau la chimiothérapie les sucs gastriques l'hygiène quotidienne la transplantation de moelle osseuse le mucus les pansements
--	--

Place les mécanismes dans la bonne colonne selon le rôle qu'ils jouent dans la protection du corps.

Le mur	Les soldats	Les renforts



## ANNEXE 35 : Test – Les maladies et les mécanismes de défense

Nom : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

1. Explique la distinction qui existe entre les mécanismes de défense primaires et les mécanismes de défense secondaires du corps humain? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Donne trois exemples de mécanismes de défense primaires.

--	--	--

3. Donne trois exemples de mécanismes de défense secondaires.

--	--	--

4. Donne trois exemples d'innovations médicales qui contribuent à lutter contre des infections.

--	--	--

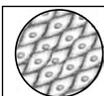
5. Quel a été, depuis cent ans, l'impact social des techniques médicales qui renforcent le système immunitaire du corps humain? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Nomme quatre systèmes du corps humain, et pour chacun d'eux, donne un exemple d'une maladie qui l'affecte particulièrement, indique la cause de cette maladie et les mesures de prévention qui semblent donner de bons résultats.

Systèmes	Maladies	Cause	Deux mesures préventives



## ANNEXE 36 : Considérations relatives à la dissection animale

La dissection offre aux élèves la possibilité d'observer et même de manipuler directement des tissus animaux ou végétaux. Toutefois, il se peut que certains parents ou élèves désapprouvent ce genre de pratique; s'assurer d'être préparé à faire face à la controverse qui entoure cette démarche.

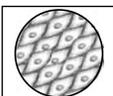
Pour que la dissection ait une réelle valeur pédagogique, il importe qu'elle soit bien structurée et menée avec sérieux dans un esprit scientifique. La sécurité des élèves doit être au premier plan.

### Questions à se poser avant de faire une dissection :

- *Quels sont les objectifs du cours et sont-ils mis en évidence par l'activité de dissection proposée?*
- *Quels organismes et combien de dissections sont nécessaires?*
- *Peut-on réduire le nombre de dissections par l'entremise de documents vidéo ou de démonstrations?*
- *Y a-t-il des risques associés à l'utilisation de tissus organiques périmés obtenus au supermarché?*
- *Y a-t-il des sites Web ou des logiciels qui seraient tout aussi efficaces qu'une dissection pour atteindre les mêmes objectifs?*

### Règles de sécurité à considérer avant de procéder à une dissection :

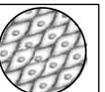
- Tous les instruments de dissection doivent être propres et stérilisés à l'avance.
- Les élèves doivent être bien avertis du danger de l'utilisation de lames de scalpel.
- Les élèves doivent se laver les mains avant et après la dissection, et doivent éviter de se toucher le visage ou de consommer toute boisson ou nourriture pendant la dissection.
- Les élèves doivent porter des lunettes de sécurité et des tabliers.
- Les élèves doivent s'assurer de s'attacher les cheveux et de ne pas porter de vêtements trop amples ou des bijoux qui risqueraient de s'accrocher ou de pendre sur le plateau de dissection.
- Les élèves doivent porter des gants de caoutchouc ou de plastique.
- Les élèves ayant des affections cutanées (acné, boutons, cloques, crevasses, eczéma, dermatose, furoncle, gerçures, impétigo, verrues) doivent protéger ces endroits ou doivent s'absenter de la classe pendant la dissection.
- Le local doit être bien aéré, surtout lorsque des spécimens préservés sont utilisés.
- Les instruments de dissection doivent être utilisés avec sérieux, ne tolérer aucun écart de conduite.
- Une quantité suffisante de plateaux de dissection doit être utilisée.
- Des scalpels ou des lames de rasoir à tranchant unique sont préférables. Les lames de rasoir devraient avoir une bordure rigide et renforcée.
- Il faut montrer aux élèves à couper en s'éloignant de leur propre corps. Les incisions devraient se faire dans la direction du fond du plateau de dissection. La main qui ne tient pas le scalpel doit être éloignée de la zone de coupe.
- Le spécimen doit être fixé solidement au plateau de dissection, par l'entremise d'aiguilles et de cire au fond du plateau.



## PORTFOLIO : Table des matières

Nom : \_\_\_\_\_

PIÈCE*	TYPE DE TRAVAIL	DATE	CHOISIE PAR
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			



## PORTFOLIO : Fiche d'identification

### Fiche d'identification

Nom de la pièce : \_\_\_\_\_

Apprentissage visé (connaissances, habiletés, attitudes) : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Remarques et réflexions personnelles au sujet de ce travail : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ton niveau de satisfaction par rapport à ce travail :

1	2	3	4	5
pas satisfait(e) du tout				très satisfait(e)

