

FORMATION INTERMÉDIAIRE

BIO 2011

**CAHIER 7
ET
CORRIGÉ**

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	TABLE DES MATIÈRES
91-05			I

1.0	INTRODUCTION	1
2.0	LE MILIEU : SOURCE DE STIMULUS	2
2.1	Les organes récepteurs et les stimuli	3
3.0	L'ANATOMIE DE L'OEIL	5
3.1	Les membranes de l'oeil	6
3.2	Les milieux transparents	8
4.0	LA PHYSIOLOGIE DE L'OEIL	9
4.1	La formation des images	10
4.2	Les cellules nerveuses de la rétine	12
4.3	Le nerf optique et le cerveau	13
4.4	La vision binoculaire	15
5.0	L'HYGIÈNE DE L'OEIL	17
5.1	L'acuité visuelle	18
	Activité 2	19
5.2	Les troubles de vision	20
5.3	L'hygiène visuelle	22
	Exercice 1	23

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	TABLE DES MATIÈRES
91-05			II

6.0	L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE DE L'OREILLE	26
6.1	L'oreille externe	27
6.2	L'oreille moyenne	28
6.3	L'oreille interne	29
6.4	La transmission du son	30
7.0	L'HYGIÈNE DE L'OUÏE	32
7.1	La diminution de l'acuité auditive	33
7.2	Les règles de santé auditive	35
	Exercice 2	36
8.0	L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE DE LA PEAU	38
8.1	La structure de la peau	39
8.2	Les récepteurs sensoriels de la peau	41
	Activité 3	43
8.3	La transmission des sensations	45
8.4	Les rôles non sensitifs de la peau	46

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	TABLE DES MATIÈRES
91-05			III

9.0	L'HYGIÈNE DE LA PEAU	47
9.1	La propreté de la peau	48
9.2	Le soleil et la peau	49
9.3	L'acné	51
	Exercice 3	52
10.0	LA GUSTATION ET L'OLFACTION	54
10.1	L'anatomie de l'odorat et du goût	55
10.2	La physiologie de l'odorat et du goût	57
10.3	Quelques règles d'hygiène	59
10.4	La relation entre l'olfaction et la gustation	60
	Exercice 4	61
11.0	LE SYSTÈME NERVEUX	63
11.1	La cellule nerveuse	64
11.2	Le système nerveux périphérique	66
11.3	Le système nerveux central	67
	11.3.1 L'encéphale	67
	11.3.2 La moelle épinière	69

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	TABLE DES MATIÈRES
91-05			IV

11.4	Les facultés intellectuelles et les réflexes	70
	Activité 4	72
11.5	L'hygiène du système nerveux	73
	Exercice 5	75
	Mots-clés	77

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	INTRODUCTION		1

1.0 INTRODUCTION

Dans les cahiers précédents, tu as étudié l'ensemble des mécanismes qui assurent la nutrition de ton corps. Tu vas maintenant aborder un autre thème : la fonction de relation.

Ton organisme est en étroite relation avec le monde environnant. À chaque jour, tu dois entretenir des rapports avec ce qui t'entoure, c'est-à-dire ton milieu. Tu n'as qu'à penser aux bruits de la circulation urbaine, à l'odeur de l'herbe fraîchement coupée, aux chauds rayons de soleil, au goût de ton aliment préféré ou à un beau coucher de soleil pour réaliser que tu es en relation très étroite avec ton milieu.

Pour entrer en communication avec ton milieu, tu possèdes des outils spécialisés. Tes organes de sens, ton système nerveux et ton système moteur sont les outils qui te permettent de mieux communiquer avec ton entourage.

Les cinq organes de sens sont les organes par excellence de la communication. C'est pourquoi la communication devient plus difficile lorsqu'on est privé d'un des sens. Dans ce cahier, tu découvriras comment ceux-ci te permettent de capter les innombrables messages qui te parviennent de ton milieu. En plus, tu verras que le système nerveux est le centre qui contrôle tous ces messages.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LE MILIEU : SOURCE DE STIMULUS		2

2.0 LE MILIEU : SOURCE DE STIMULUS

Comme nous venons de le dire, tu es constamment en relation avec le milieu extérieur. Cette relation s'établit grâce à tes cinq sens : la vue, l'ouïe, le goût, l'odorat et le toucher. Ceux-ci répondent à une multitude de messages qui influencent ton comportement. On a donné le nom de stimuli à ces signaux provenant de l'environnement.

Un stimulus est tout facteur capable de provoquer une réaction dans l'organisme.

Ton organisme est capable de capter ces stimuli grâce à des récepteurs nerveux, les organes de sens. Ceux-ci transmettent ensuite les messages jusqu'au cerveau qui les interprète sous forme de sensations différentes.

Le schéma suivant résume le cheminement d'un stimulus qui provoque une réaction de l'organisme.

+)))))) , +)))))) , +)))))) , +)))))) , +)))))) ,
 Stimulus S) > *Récepteur* S) > *Transmetteur* S) > *Analyseur* S) > *Réaction*
 .)))))) - .)))))) - .)))))) - .)))))) - .)))))) -
 (Organes des sens) (Système nerveux) (Cerveau)

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LES ORGANES RÉCEPTEURS ET LES STIMULI		3

2.1 LES ORGANES RÉCEPTEURS ET LES STIMULI

Tes organes de sens sont des organes récepteurs, c'est-à-dire qu'ils sont sensibles à un stimulus. Ils sont au nombre de cinq : l'oeil, l'oreille, la peau, le nez et la langue.

Chacun des cinq sens est à l'origine d'une multitude d'impressions très nuancées. Par exemple, lorsque tu goûtes à un aliment, tu peux dire s'il est salé ou sucré, froid ou chaud, ou encore s'il est mou ou dur. Il existe donc différents types de stimuli pouvant être perçus par tes organes de sens. Regardons maintenant quelques-uns de ces stimuli.

La lumière est le stimulus perçu par l'oeil. Ce dernier étant sensible à la lumière, il réagit donc à celle-ci. Il reçoit et convertit les radiations lumineuses en différentes couleurs. Ainsi, les radiations lumineuses les plus énergétiques produisent une sensation de violet, tandis que les moins énergétiques produisent une sensation de rouge. Les radiations lumineuses intermédiaires produisent les autres couleurs. Lorsque ton oeil capte toutes les sortes de radiations lumineuses en même temps, tu vois du blanc.

La faculté d'éprouver des sensations à partir de la lumière constitue le sens de la vue. La vision est donc définie comme la perception obtenue grâce au sens de la vue.

Le son, qui est de l'énergie émise sous forme d'ondes sonores, est un autre type de stimuli. Ces ondes sont captées par l'oreille. On appelle sens de l'ouïe la faculté d'éprouver des sensations à partir du son. L'audition est la perception des sons grâce au sens de l'ouïe.

Certaines substances libèrent dans l'air des molécules capables de stimuler les fosses nasales. Ces molécules constituent les odeurs et on dit que la substance est odorante. Le récepteur de ces odeurs est le nez. La faculté d'éprouver des sensations à partir des odeurs constitue le sens de l'odorat. On nomme olfaction la perception des odeurs.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LES ORGANES RÉCEPTEURS ET LES STIMULI		4

Certaines substances stimulent la langue par leurs saveurs. Celle-ci ne peut distinguer que quatre saveurs fondamentales : le salé, le sucré, l'amer et l'acide. Le sens du goût est la faculté d'éprouver des sensations à partir des saveurs et la gustation est la perception de ces saveurs.

Le fait de toucher un objet te permet d'en apprécier de nombreuses caractéristiques. C'est le contact tactile. La faculté d'éprouver des sensations à partir des contacts tactiles constitue le sens du toucher. La peau est le principal organe récepteur des sensations tactiles, mais la langue peut aussi les capter.

Un autre type de stimuli qui peut être perçu par ton corps est la douleur. Les récepteurs de la douleur sont répartis un peu partout dans ton corps.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	L'ANATOMIE DE L'OEIL		5

3.0 L'ANATOMIE DE L'OEIL

L'oeil est un organe très simple. Cependant, il est considéré comme l'organe de sens qui apporte le plus grand nombre d'informations provenant du milieu extérieur. C'est probablement pourquoi la vue est devenue le sens le plus indispensable à notre survie.

L'oeil sert d'abord à recueillir les images de l'environnement. Il te permet de reconnaître les lignes, le relief, les couleurs, la luminosité et les mouvements du milieu environnant. En fait, tous les appareils photographiques fonctionnent sur le même principe que l'oeil.

L'oeil est un organe sphérique d'environ 25 mm de diamètre. Il est formé de deux parties essentielles : les membranes et les milieux transparents.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LES MEMBRANES DE L'OEIL		6

3.1 LES MEMBRANES DE L'OEIL

La paroi de ton oeil est formée de trois membranes d'épaisseur variable : la sclérotique, la choroïde et la rétine.

Fig. 7.1 : Membranes de l'oeil

La membrane externe, ou sclérotique, est relativement rigide et résistante. Elle est d'apparence blanche et opaque et elle forme le «blanc de l'oeil». Elle se prolonge devant l'oeil et fait place à une membrane transparente bombée, la cornée (Fig. 7.3). C'est la sclérotique qui donne la forme à l'oeil et qui le protège lors des chocs.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LES MEMBRANES DE L'OEIL		7

La membrane moyenne, la choroïde, double intérieurement la sclérotique. Elle contient une multitude de vaisseaux sanguins qui contribuent à nourrir l'oeil. La partie antérieure de la choroïde forme l'iris que tu peux voir de l'extérieur. C'est le disque coloré de l'oeil. La lumière entre par le trou de l'iris, la pupille.

Fig. 7.2 : Vue extérieure de l'oeil

La membrane interne de l'oeil est très mince et pratiquement incolore. C'est la rétilne. Elle est formée de millions de cellules nerveuses. La lumière provoque des réactions chimiques dans la rétilne. Elle est essentielle dans le processus de formation de l'image.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LES MILIEUX TRANSPARENTS		8

3.2 LES MILIEUX TRANSPARENTS

L'oeil renferme aussi trois milieux transparents : l'humeur aqueuse, le cristallin et l'humeur vitrée.

Fig. 7.3 : Coupe schématique de l'oeil

L'espace entre l'iris et la cornée est rempli d'une substance claire et aqueuse, l'humeur aqueuse.

Le cristallin est une lentille biconvexe (dont les deux faces sont bombées), plus bombée à l'arrière qu'à l'avant. Il est situé derrière l'iris.

Derrière le cristallin, on retrouve une substance gélatineuse et transparente, l'humeur vitrée. Elle remplit l'espace entre le cristallin et la rétine.

Les trois milieux transparents fonctionnent ensemble comme un système de lentilles. Leur rôle consiste à faire converger la lumière vers la rétine dans le but de former des images de qualité.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA PHYSIOLOGIE DE L'OEIL		9

4.0 LA PHYSIOLOGIE DE L'OEIL

Maintenant que tu as étudié les différentes parties de l'oeil, il te sera plus facile de comprendre comment celui-ci fonctionne.

L'oeil est l'organe principal de la vision, mais il n'est pas le seul. En effet, le cerveau joue aussi un rôle important dans la perception des images. Entre l'oeil et le cerveau se trouve une ligne de transmission, c'est le nerf optique. De fait, l'oeil perçoit l'image et la transmet au cerveau par le nerf optique.

L'appareil visuel est donc formé d'un récepteur (l'oeil), d'un transmetteur (le nerf optique) et d'un analyseur (le cerveau).

Le principe de fonctionnement de l'oeil est comparable à un appareil photographique. En effet, tous les deux sont des appareils optiques qui projettent une image sur une surface sensible. Pour bien comprendre le fonctionnement de l'oeil, il est important de comprendre le principe de la formation des images.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA FORMATION DES IMAGES		10

4.1 LA FORMATION DES IMAGES

Lors de la formation d'une image dans un oeil normal, on constate deux choses : l'image formée sur la rétine est réduite en grosseur et elle apparaît renversée.

Fig. 7.4 : Formation d'une image sur la rétine

Au départ, l'oeil capte les rayons lumineux émis par un objet. Pour atteindre la rétine, ceux-ci doivent traverser les milieux transparents. C'est ici qu'ils subissent des déviations. D'abord, la cornée les dévie puis le cristallin les fait converger sur la rétine.

L'oeil est muni d'un dispositif automatique de mise au point qui lui permet de voir aussi nettement un objet éloigné qu'un objet rapproché. On appelle ce mécanisme accommodation et le cristallin en est le principal agent. Celui-ci peut faire varier sa courbure afin de converger les rayons lumineux sur la rétine et de produire ainsi une image nette. Si tu regardes un objet rapproché, le cristallin se bombe; tandis que si tu regardes un objet éloigné, il s'aplatit.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA FORMATION DES IMAGES		11

Fig. 7.5 : Accommodation du cristallin

Un autre mécanisme contribue aussi à fournir une image nette; c'est la mise au point de l'intensité lumineuse. Celle-ci est assurée par l'iris. Suivant l'intensité des rayons lumineux, les muscles de l'iris se contractent. C'est alors que la pupille s'élargit ou se rétrécit selon le cas. Tu peux observer toi-même ce phénomène en te regardant dans le miroir.

Fig. 7.6 : Variation de la pupille

Effectivement, sous l'effet d'une forte intensité lumineuse, la pupille devient plus petite (a). Par contre, une faible intensité lumineuse entraîne la dilatation de la

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA FORMATION DES IMAGES		12

pupille (b).

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LES CELLULES NERVEUSES DE LA RÉTINE		13

4.2 LES CELLULES NERVEUSES DE LA RÉTINE

La rétine enregistre les images renversées qui se forment à sa surface, grâce à la présence de cellules nerveuses. Sur la couche la plus profonde de la rétine, on retrouve des cellules visuelles qui sont sensibles à la lumière : les cônes et les bâtonnets.

Ces cellules sont des cellules nerveuses spécialisées dans lesquelles la lumière déclenche des réactions chimiques. Elles réagissent à la lumière en produisant des signaux répétés, nommés influx nerveux. On estime que chaque rétine renferme 125 millions de bâtonnets et 7 millions de cônes.

Les cônes sont beaucoup moins sensibles à la lumière que les bâtonnets. Ils sont donc responsables de la vision diurne (de jour). Ils sont aussi indispensables à la vision des couleurs et à la vision détaillée des objets.

Les bâtonnets sont extrêmement sensibles à la lumière et ne fonctionnent que s'ils sont faiblement éclairés. C'est pourquoi ils sont responsables de la vision nocturne (de nuit).

Dans la couche superficielle de la rétine, on trouve d'autres cellules nerveuses, les neurones. Celles-ci se regroupent pour former le nerf optique.

Fig. 7.7 : Coupe de la rétine

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LE NERF OPTIQUE ET LE CERVEAU		14

4.3 LE NERF OPTIQUE ET LE CERVEAU

Comme tu viens de le voir, les neurones sont des cellules nerveuses situées dans la couche superficielle de la rétine. Elles sont munies d'un long prolongement que l'on nomme axone. Ceux-ci se réunissent pour former le nerf optique, qui est le transmetteur des influx nerveux.

Les influx nerveux sont donc acheminés des cellules visuelles jusqu'au cerveau par le nerf optique. Dans le cerveau, les influx aboutissent dans la zone optique qui est considérée comme le siège de la vision. Lorsque celle-ci est excitée, tu as la sensation de voir.

Fig. 7.8 : Localisation de la zone optique

C'est le cerveau qui analyse, interprète et traduit les influx nerveux en différentes formes de sensations visuelles. En principe, on peut dire que c'est le cerveau qui «voit» et non les yeux. La figure de la page suivante montre le trajet des influx nerveux des yeux à la zone optique.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LE NERF OPTIQUE ET LE CERVEAU		15

Fig. 7.9 : Trajet des influx nerveux

En résumé, la vision est donc possible parce que l'appareil visuel comprend un récepteur (l'oeil), un transformateur (la rétine), un transmetteur (le nerf optique) et un analyseur (la zone optique du cerveau).

+)))))))))
 * Rayons lumineux *
 .))))))0))))))-
R
 +)))))) , +)))))) , +))))))))) , +)))))) ,
 * Oeil />* Rétine />* Nerf optique />* Zone *
 .))))))- .))))))- .)))))))))- * optique *
 .))))H))))-
 5
 +)))))) ,
 * Vision *

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LE NERF OPTIQUE ET LE CERVEAU		16

.)))))))-

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA VISION BINOCULAIRE		17

4.4 LA VISION BINOCULAIRE

Si tu fermes un oeil, ton cerveau ne reçoit plus d'influx nerveux que d'un seul oeil; tu as alors une vision monoculaire. Mais normalement, des influx nerveux des deux yeux proviennent simultanément à ton cerveau. Cependant, tu ne vois pas deux images distinctes, mais bien une seule image. Les deux images se sont confondues en une seule. On dit alors que tu as une vision binoculaire.

Celle-ci te donne une idée du relief des objets et te permet aussi d'évaluer leur distance. La figure ci-dessous te permettra de faire une expérience de la vision binoculaire.

Fig. 7.10 : La vision binoculaire

Si tu places verticalement un carton sur la ligne AB et que tu colles ton front et ton nez sur celui-ci, ton oeil droit ne devrait voir que le dessin de droite et ton oeil gauche, le dessin de gauche. Cependant, après quelques secondes, les deux images se confondent et forment ainsi une seule figure en relief. Essaye-le!

Tu as aussi appris antérieurement que l'image produite sur la rétine est renversée. Pourtant, lorsque tu regardes un objet, tu le vois à l'endroit. Comment expliquer ceci? C'est le cerveau qui est responsable de rétablir l'image renversée et lui rendre sa grandeur naturelle.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA VISION BINOCULAIRE		18

Parfois, le cerveau peut percevoir des images qui ne correspondent pas à la réalité. C'est le cas des illusions d'optique et des mirages. Les illustrations ci-dessous sont des exemples typiques d'illusions d'optique.

Fig. 7.11 : Illusions d'optique

Dans l'illustration a), le chapeau est aussi large que haut. Dans b), les deux lignes horizontales sont parallèles. Tu peux apercevoir des points qui clignotent dans l'illustration c). Dans d), tu peux reconnaître deux animaux. Dans e), tu peux voir soit un vase, soit deux visages. Et finalement, la ligne A et la ligne B sont de même longueur dans l'illustration f).

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA VISION BINOCULAIRE		19

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	L'HYGIÈNE DE L'OEIL		20

5.0 L'HYGIÈNE DE L'OEIL

Tes yeux sont des organes précieux qui te permettent de voir le monde autour de toi. Si tu as déjà essayé de fonctionner dans l'obscurité totale, tu t'es probablement senti impuissant et insécut. En effet, la vue est l'un des biens les plus précieux que nous possédons.

Puisque tes yeux sont si importants, il est essentiel que tu en prennes soin chaque jour. De temps en temps, tu devrais aussi les faire vérifier par une personne compétente. En prenant quelques précautions simples, tu devrais pouvoir conserver une bonne vue très longtemps.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	L'ACUITÉ VISUELLE		21

5.1 L'ACUITÉ VISUELLE

L'acuité visuelle est la principale qualité de la vue. On la définit comme suit :

C'est la capacité de percevoir le détail des objets observés.

Elle est mesurée à l'aide d'un test de vision, le test de Snellen (Fig. 7.12). Cette méthode simple emploie plusieurs lettres de hauteurs diverses qu'il faut pouvoir lire à des distances fixes. Tu as probablement déjà vu cette échelle chez l'optométriste ou à l'école.

L'acuité visuelle est exprimée numériquement par une fraction dont le numérateur est 6 dans la notation métrique et 20 dans la notation traditionnelle.

L'acuité visuelle est normale lorsqu'on obtient un résultat de 6/6 (20/20). Ceci signifie qu'on lit à 6 m (20 pi) ce que la majorité des gens lit à la même distance. Si par contre, l'acuité visuelle est de 6/15 (20/50), cela signifie qu'on lit à 6 m (20 pi) ce que la majorité des gens peut lire à 15 m (50 pi). L'acuité visuelle est donc faible.

Tu vas maintenant avoir l'occasion d'évaluer ton acuité visuelle en te servant de l'échelle de Snellen.

Fig. 7.12 : Échelle de Snellen

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	ACTIVITÉ 2
91-05	L'ACUITÉ VISUELLE		22

Activité 2
L'acuité visuelle

Demande à ton enseignant ou à un ami de t'aider avec cet examen de la vue. La carte de Snellen devrait être correctement affichée au mur et tu devras te tenir à 6 m (20 pi) de celle-ci. Si tu portes des lunettes ou des lentilles cornéennes (verres de contact), enlève-les.

- 1 - Couvre ton oeil droit avec ta main afin de lire avec ton oeil gauche.
- 2 - Lis les lettres de la première ligne, de la deuxième ligne et ainsi de suite jusqu'à ce que tu commettes une erreur.
- 3 - Lorsque tu auras commis une erreur dans la lecture d'une ligne donnée, tu te reporteras à la ligne immédiatement au-dessus pour trouver ton acuité visuelle.
- 4 - En suivant le même procédé, mesure ton acuité visuelle pour l'oeil droit.
- 5 - Si tu portes des verres correctifs, refais l'activité avec ceux-ci.

Tu as maintenant évalué ton acuité visuelle. Si celle-ci est faible, n'hésite pas à consulter un optométriste pour un examen de la vue.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LES TROUBLES DE VISION		23

5.2 LES TROUBLES DE VISION

Plusieurs facteurs tels que le vieillissement, l'hérédité, une malformation du globe oculaire et une mauvaise accommodation du cristallin peuvent influencer la vision. Bien qu'il existe de nombreux troubles visuels, nous nous arrêterons seulement sur ceux qui sont les plus courants : la myopie, l'hyperopie et la presbytie.

La myopie est caractérisée par une vision floue des objets éloignés. L'oeil myope fait converger les rayons lumineux en avant de la rétine, ce qui entraîne une image brouillée (Fig. 7.13). Ce trouble visuel est généralement causé par une malformation du globe oculaire (forme trop allongée de l'oeil) ou par un cristallin trop bombé.

Les personnes myopes doivent porter des lunettes ou des lentilles cornéennes munies d'une lentille divergente (bords épais et milieu mince). Celle-ci déplace l'image vers l'arrière.

Fig. 7.13 : Oeil myope

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LES TROUBLES DE VISION		24

L'hyperopie (ou hypermétropie) est le phénomène inverse de la myopie, c'est-à-dire que les objets proches apparaissent flous. L'œil hyperope fait converger les rayons lumineux en arrière de la rétine (Fig. 7.14). L'image ainsi formée est brouillée. Une malformation du globe oculaire (forme trop courte de l'œil) ou un cristallin trop aplati sont à l'origine de ce problème.

L'hyperopie se corrige par le port de lunettes ou de lentilles cornéennes munies d'une lentille convergente (bords minces et milieu épais). Celle-ci déplace l'image vers l'avant.

Fig. 7.14 : Œil hyperope

La presbytie est un autre trouble visuel où l'image se forme derrière la rétine. Cependant, la cause est différente de l'hyperopie. La presbytie est due à une perte d'élasticité du cristallin qui ne peut plus faire varier sa courbure. Donc, l'accommodation est diminuée.

Ce trouble se retrouve surtout chez les gens de plus de 40 ans. En effet, c'est une anomalie due au vieillissement. De même que l'œil hyperope, on corrige l'œil presbyte à l'aide de verres convergents.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	L'HYGIÈNE VISUELLE		25

5.3 L'HYGIÈNE VISUELLE

Tel que mentionné au début, tes yeux sont des organes précieux et tu dois en prendre soin. Certaines mesures de prévention et de protection contribuent à maintenir une bonne hygiène visuelle.

Lorsque tu travailles, assure-toi d'avoir un éclairage approprié. Une lumière trop faible t'incite à rapprocher l'objet que tu observes. Tes cristallins doivent alors fournir un effort considérable d'accommodation, ce qui peut entraîner la myopie. Par contre, si la lumière est trop vive, tu risques d'endommager les cellules visuelles de la rétine. Si tu es en plein soleil, il est important de porter des verres teintés. Il apparaît donc essentiel d'avoir un éclairage suffisant et uniforme.

Lorsque tu fais de la lecture, il est important de maintenir ton livre à 25 ou 30 cm de tes yeux. Si le livre est trop proche de tes yeux, tes cristallins doivent se courber davantage et tes yeux fatiguent plus facilement. De plus, lorsque tu lis pour de longues périodes, il est souhaitable que tu lèves les yeux et que tu regardes au loin de temps en temps. Ceci fait varier la courbure de tes cristallins et contribue à garder tes yeux en santé.

Si tu dois travailler dans un endroit qui présente des risques d'accidents oculaires (soudure, manipulation de produits chimiques, coupage de verre, etc.), assure-toi de porter des verres protecteurs.

Il est aussi important de subir régulièrement un examen de la vue. L'optométriste pourra alors déceler des troubles visuels et les traiter selon le cas.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	EXERCICE 1
91-05			23

- Vrai ou Faux
 - L'acuité visuelle normale est de 6/6 (20/20).
 - Le mécanisme d'accommodation est assuré par la rétine.
 - L'image formée sur la rétine apparaît plus grosse et elle est renversée.
 - La pupille se dilate lorsque la lumière est faible.
 - Les bâtonnets sont responsables de la vision diurne, tandis que les cônes sont responsables de la vision nocturne.
- Identifie les structures indiquées dans la figure ci-dessous.
- Dans la vision, quelle structure se trouve à être :
 - le transmetteur?
 - l'analyseur?
 - le récepteur?
 - le transformateur?

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	EXERCICE 1
91-05			24

4. Remplis les tirets.

- a) Dans la rétine, les neurones sont munies de longs prolongements nommés _____ qui se regroupent pour former le _____. Celui-ci achemine les influx nerveux jusqu'au _____.
- b) Ton organisme peut capter les stimuli provenant de l'environnement grâce à tes _____.
- c) L'hyperopie peut être causée par un globe oculaire trop _____. Il en résulte une formation de l'image en _____ de la rétine.
- d) Les perceptions visuelles sont produites dans une région située à l'arrière du cerveau et nommée _____.
- e) Les _____ font converger la lumière vers la rétine.

5. Associe les termes de droite aux énoncés de gauche.

- | | | |
|--|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> a) Je nourris l'oeil. b) Je donne la forme à l'oeil et le protège. c) Je suis la membrane nerveuse active de l'oeil. | | <ol style="list-style-type: none"> A. la choroïde B. la rétine C. la sclérotique |
|--|--|---|

6. Complète le tableau suivant.

Troubles visuels	Types de verres correcteurs
Myopie Hyperopie Presbytie	_____ _____ _____

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	EXERCICE 1
91-05			25

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	EXERCICE 1
91-05			26

7. Dresse une liste des types de stimuli que tu peux percevoir lorsque
- tu bois une tasse de café avec crème et sucre.
 - tu te piques sur une épine en cueillant une rose rouge.
8. Qui suis-je?
- Je suis une lentille biconvexe située derrière l'iris.
 - Je suis le siège de la vision.
 - Je suis une substance claire qui remplit l'espace entre l'iris et la cornée.
 - Je suis un trouble visuel dû à une perte d'élasticité du cristallin.
 - Je suis une substance gélatineuse qui remplit l'espace entre le cristallin et la rétine.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE DE L'OREILLE		27

6.0 L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE DE L'OREILLE

L'oreille est un organe complexe qui joue un rôle important dans notre relation avec l'environnement. L'ouïe est en fait complémentaire au sens de la vue. C'est le sens qui nous permet de communiquer avec notre milieu par l'intermédiaire de la parole qui ne peut exister sans l'audition. Par exemple, un enfant sourd n'apprendra jamais à parler même s'il possède une langue et des cordes vocales.

L'oreille fonctionne essentiellement de la même manière que l'oeil : elle capte les sons (ondes sonores) du milieu extérieur et crée des influx nerveux qui seront interprétés par le cerveau. Puisque le son est un mouvement vibratoire, les parties de l'oreille doivent être très sensibles pour le capter.

On divise l'oreille en trois grandes parties : l'oreille externe, l'oreille moyenne et l'oreille interne. L'oreille externe est située en partie à l'extérieur de la tête. On retrouve ensuite l'oreille moyenne, puis plus profondément encore, l'oreille interne.

Fig. 7.15 : La structure de l'oreille

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	L'OREILLE EXTERNE		28

6.1 L'OREILLE EXTERNE

L'oreille externe est la seule partie visible de l'extérieur. Elle comprend le pavillon, le conduit auditif et le tympan.

Fig. 7.16 : L'oreille externe

Le pavillon, formé de peau et de cartilage, est responsable de capter les ondes sonores de l'air et de les acheminer vers le conduit auditif. Celui-ci est un canal étroit dont les parois sont tapissées de poils et de glandes qui produisent une cire jaunâtre : le cérumen. Les poils et le cérumen protègent l'oreille en empêchant les particules étrangères de pénétrer jusqu'à l'oreille moyenne.

Le fond du conduit auditif est fermé par une mince membrane, le tympan. Celui-ci est très sensible aux ondes sonores qui le font vibrer. Il transmet ensuite ces vibrations à l'oreille moyenne. En fait, le tympan sépare l'oreille externe de l'oreille moyenne.

La fonction de l'oreille externe est donc de capter les ondes sonores de l'air et de les diriger jusqu'au tympan qui les transmet ensuite à l'oreille moyenne.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	L'OREILLE MOYENNE		29

6.2 L'OREILLE MOYENNE

L'oreille moyenne est une petite cavité située dans l'os du crâne. Elle renferme une chaîne formée de trois osselets : le marteau, l'enclume et l'étrier (Fig. 7.17). Leur rôle est de transmettre les ondes sonores provenant du tympan à l'oreille interne. Donc, les ondes sonores frappent le tympan qui communique les vibrations à l'enclume, qui les transmet à son tour à l'étrier. Les vibrations du tympan sont amplifiées de 300 pour cent en passant par les osselets.

En plus des osselets, l'oreille moyenne renferme aussi un canal qui la relie au pharynx : la trompe d'Eustache (Fig. 7.17). Ce conduit est environ 4 cm de long et il sert à équilibrer la pression dans l'oreille moyenne en y laissant pénétrer l'air. Tu as peut-être déjà ressenti des malaises aux oreilles lors du décollage ou de l'atterrissage d'un avion ou encore, lors d'une montée rapide d'une colline en voiture. Ces malaises sont dus à la variation de la pression d'air qui exerce une tension sur le tympan. Un bâillement ou un éternuement suffiront habituellement à équilibrer la pression et à détendre le tympan.

Entre l'oreille moyenne et l'oreille interne, on retrouve deux ouvertures : la fenêtre ovale et la fenêtre ronde.

Fig. 7.17 : L'oreille moyenne

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	L'OREILLE INTERNE		30

6.3 L'OREILLE INTERNE

L'oreille interne, aussi appelée le labyrinthe, est située dans la partie dure de l'os du crâne nommée le rocher. On y retrouve deux structures remplies de liquide : le limaçon et le vestibule.

Fig. 7.18 : L'oreille interne

Le limaçon est considéré comme l'organe essentiel de l'ouïe. Cet organe, en forme de coquille d'escargot, renferme des cellules auditives qui baignent dans le liquide. Ces cellules réagissent aux vibrations sonores qui se propagent dans le liquide en produisant des influx nerveux qui seront acheminés jusqu'au cerveau.

Le vestibule, ou organe de l'équilibration, est responsable du sens de l'équilibre. Ses structures (utricule, saccule et canaux semi-circulaires) informent le cervelet sur la position du corps. Donc, l'oreille joue aussi un rôle important au niveau de l'équilibration.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA TRANSMISSION DU SON		31

6.4 LA TRANSMISSION DU SON

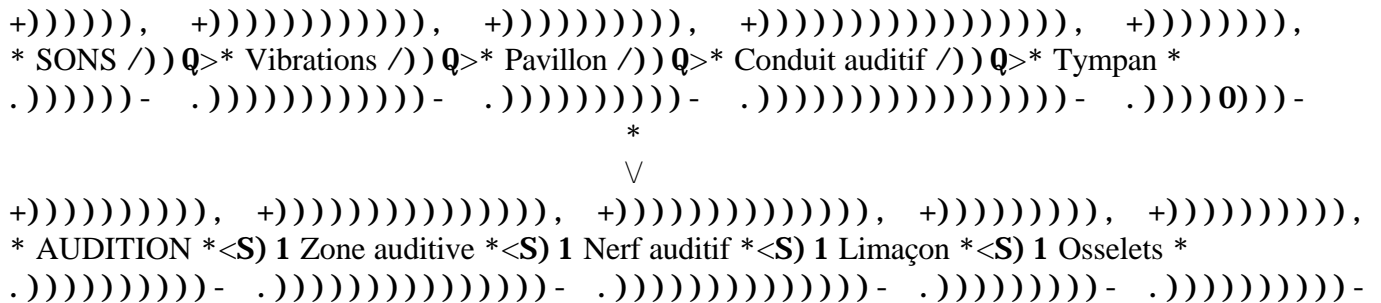
Maintenant que tu as étudié les différentes parties de l'oreille, tu vas voir comment le son se transmet de ton oreille jusqu'au cerveau.

Les ondes sonores qui voyagent dans l'air sont captées par le pavillon de l'oreille. Elles empruntent ensuite le conduit auditif pour se rendre jusqu'au tympan. Celui-ci vibre sous l'effet des ondes sonores et il transmet ces vibrations aux trois osselets. Le mouvement des osselets crée des vagues qui sont transmises par l'intermédiaire de la fenêtre ovale au liquide de l'oreille interne. Les cellules auditives du limaçon perçoivent ces vagues et les transforment en influx nerveux. Ceux-ci vont cheminer le long du nerf auditif pour se rendre jusqu'à la zone auditive du cerveau (Fig. 7.19). La sensation auditive est seulement perçue lorsque l'influx nerveux atteint la zone auditive. En réalité, l'oreille capte seulement les ondes sonores et c'est le cerveau qui élabore la sensation d'entendre.

Fig. 7.19 : Localisation de la zone auditive

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA TRANSMISSION DU SON		32

Le schéma suivant résume le phénomène de l'audition.



En effet, l'oreille externe et l'oreille moyenne servent de récepteurs du son. L'oreille interne, plus particulièrement le limaçon, agit comme le transformateur des vibrations sonores en influx nerveux. Le nerf auditif joue le rôle de transmetteur en assurant le passage des influx nerveux au cerveau. Et finalement, la zone auditive du cerveau est l'analyseur des sensations sonores.

Fig. 7.20 : La transmission du son

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	L'HYGIÈNE DE L'OUÏE		33

7.0 L'HYGIÈNE DE L'OUÏE

Tout comme la vue, l'ouïe est un sens précieux dont il faut prendre soin. Tes oreilles, qui peuvent capter une variété de sons, te permettent d'établir une étroite relation avec ton environnement. L'ouïe est aussi le moyen idéal de communication avec les autres humains. Un mot ou une phrase peut avoir plusieurs sens selon le ton de la voix. L'ouïe te permet de distinguer ces différents tons de voix et d'interpréter les messages. La musique peut aussi t'apporter toute une gamme d'émotions.

Si tu penses à tous les sons que tu entends, tu te rendras vite compte qu'un affaiblissement ou une perte de l'ouïe se traduit par une difficulté à s'intégrer dans le milieu. Pense aux sourds-muets qui vivent dans un monde silencieux. Il est souvent très difficile pour eux de s'adapter dans la société.

Dans la vie courante, tes oreilles subissent de nombreuses agressions. Ceci peut entraîner une détérioration de l'ouïe. Nous allons maintenant voir quelques causes de diminution de la sensibilité de l'ouïe.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA DIMINUTION DE L'ACUITÉ AUDITIVE		34

7.1 LA DIMINUTION DE L'ACUITÉ AUDITIVE

L'acuité auditive est le degré de sensibilité de l'oreille. Plusieurs causes peuvent être à l'origine d'une diminution de l'acuité auditive. Considérons maintenant trois de ces causes :

- 1 - l'occlusion du conduit auditif par le cérumen;
- 2 - la rupture du tympan;
- 3 - la perte de sensibilité des structures mécaniques (tympan, osselets).

Le cérumen est produit continuellement par les glandes du conduit auditif. Normalement, le cérumen sèche et s'élimine par lui-même ou par nettoyage de l'entrée du conduit auditif. Mais, il arrive parfois qu'il s'accumule dans le fond du conduit auditif et forme un bouchon de cire. Les ondes sonores ont alors plus de difficulté à atteindre le tympan et il en résulte une baisse de l'acuité auditive.

Le tympan est une membrane délicate qui peut être déchirée par des bruits violents, un coup sur la tête, un objet pointu ou encore en faisant de la plongée sous-marine. La rupture du tympan s'accompagne d'un léger saignement et d'une surdité instantanée puisque celui-ci ne vibre plus sous l'effet des ondes sonores. En général, si la déchirure est petite, la cicatrisation naturelle est possible. Par contre, si la déchirure est plus importante, une intervention chirurgicale est nécessaire.

Les structures mécaniques de l'oreille, notamment le tympan et les osselets, peuvent se détériorer et perdre leur sensibilité. Lorsque la mobilité de ces structures est diminuée, la transmission des vibrations est sérieusement perturbée. L'âge ou une infection de l'oreille moyenne sont souvent la cause de cette perte de sensibilité. Certains appareils auditifs parviennent à régler ce problème ou encore, on peut remplacer les osselets par des pièces en plastiques.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA DIMINUTION DE L'ACUITÉ AUDITIVE		35

Les causes responsables des troubles auditifs sont nombreuses, mais le bruit figure parmi les principales. Les bruits de forte intensité et de longue durée peuvent détruire les cellules auditives du limaçon. Avec le temps, ceci peut conduire à une surdité complète et permanente. Il est donc important de savoir évaluer l'intensité des différents bruits qui pourraient affecter notre acuité auditive.

L'intensité du son s'exprime en décibel (dB). En général, les sons perçus ne devraient pas dépasser 80 dB. Le tableau suivant donne un bref aperçu de différents niveaux d'intensité sonore.

Tableau 7.1 : Intensité de quelques bruits courants

Bruits	Nombre de décibels
seuil de l'audition	0
respiration	10
chuchotement	30
voix normale	60
aspirateur	80
motocyclette	100
discothèque	120
avion à réaction au décollage	140

Plus l'intensité du bruit est élevée, plus la détérioration de l'ouïe sera rapide. Ainsi, une exposition trop fréquente et prolongée à des bruits variant entre 80 et 120 dB peut provoquer, à long terme, la surdité. Par contre, une exposition à des bruits variant entre 120 et 140 dB peut entraîner la surdité en quelques jours seulement.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LES RÈGLES DE SANTÉ AUDITIVE		35

7.2 LES RÈGLES DE SANTÉ AUDITIVE

Une diminution de l'acuité auditive peut entraîner des conséquences néfastes dans la vie d'une personne. C'est pourquoi il faut se soucier de ce sens si précieux en respectant certaines règles d'hygiène auditive. Les règles suivantes sont d'une importance capitale pour conserver une bonne acuité auditive et elles devraient faire partie de nos habitudes de vie.

- 1 - Enlever le cérumen qui se trouve à l'entrée du conduit auditif. Ne pas le pousser plus loin dans le conduit, car il pourrait se former un bouchon de cire.
- 2 - Ne pas introduire de corps étranger dans le conduit auditif.
- 3 - Ne pas dépasser le seuil de tolérance de l'intensité du son (80 dB).
- 4 - Lorsque le bruit est trop fort, porter un appareil protecteur.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	EXERCICE 2
91-05			36

1. Vrai ou Faux

- a) Les cellules auditives se retrouvent dans le limaçon.
- b) Les bruits de forte intensité peuvent déchirer le tympan.
- c) Le limaçon est responsable du sens de l'équilibre.
- d) Le baladeur («walkman») peut causer des troubles auditifs.
- e) La sensation auditive est perçue au niveau du tympan.

2. Identifie les principales étapes de la transmission du son.

3. Associe les fonctions de droite aux parties de l'oreille de gauche.

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> a) nerf auditif b) limaçon c) zone auditive du cerveau d) oreille externe et oreille moyenne | | <ul style="list-style-type: none"> A. transmetteur B. analyseur C. récepteur D. transformateur |
|---|--|--|

4. Nomme trois causes pouvant diminuer la sensibilité de l'ouïe.

5. Qui suis-je?

- a) Je suis tapissé de poils et de glandes qui produisent le cérumen.
- b) Je suis un canal qui relie l'oreille moyenne au pharynx.
- c) Je suis reconnu comme l'organe de l'équilibration.
- d) Je transmet l'influx nerveux du limaçon à la zone auditive du cerveau.
- e) Je suis une membrane qui sépare l'oreille externe de l'oreille moyenne.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	EXERCICE 2
91-05			37

6. Identifie sur le schéma suivant des structures indiquées.

7. Remplis les tirets.

- a) La fonction de l'oreille externe est de capter les _____ de l'air et de les diriger jusqu'au _____.
- b) La sensation auditive est seulement perçue lorsque l'influx nerveux atteint la _____.
- c) La _____ sert à équilibrer la pression dans l'oreille moyenne en y laissant pénétrer l'air.
- d) Le seuil de tolérance de l'intensité du son est _____.
- e) Les _____ et le _____ empêchent les corps étrangers de pénétrer jusqu'à l'oreille moyenne.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE DE LA PEAU		38

8.0 L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE DE LA PEAU

La peau est un organe qui recouvre tout ton corps. Elle représente donc une région étendue de contact avec ton environnement. De fait, c'est un organe très sensible, ce qui en fait un organe de toucher exceptionnel.

Le toucher est un sens complexe qui nous permet d'entrer en relation avec le milieu. Les contacts tactiles avec l'environnement et surtout avec les personnes sont un besoin pour chaque être humain. En plus, ce contact est une excellente forme de communication. Pense à une poignée de main, à une tape dans le dos ou encore à un baiser. Ces gestes sont des moyens de démontrer nos sentiments, même sans dire un mot.

Pour les aveugles le sens du toucher est d'autant plus important puisque le principe de l'écriture braille est basé sur ce sens. Le braille est un moyen de communication pratique pour les aveugles et souvent, leur sens du toucher est très perfectionné.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA STRUCTURE DE LA PEAU		39

8.1 LA STRUCTURE DE LA PEAU

Si on regarde une coupe transversale de la peau au microscope, on distingue clairement trois couches :

- 1 - l'épiderme;
- 2 - le derme;
- 3 - l'hypoderme.

On retrouve aussi d'autres structures nommées appendices cutanés (ongles, poils, cheveux, glandes).

Fig. 7.21 : La structure de la peau

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA STRUCTURE DE LA PEAU		40

L'épiderme constitue la partie supérieure de la peau. Il est composée de plusieurs couches de cellules qui se renouvellent continuellement. Les cellules qui se retrouvent en surface sont mortes et elles se détachent en pellicules. En profondeur, les cellules sont bien vivantes et la multiplication cellulaire est très active. Les nouvelles cellules repoussent les anciennes vers la partie superficielle. Celles-ci contiennent le principal pigment cutané qui donne la couleur à la peau : la mélanine. La couleur de la peau varie selon la concentration de mélanine.

Sous l'épiderme, on retrouve le derme. C'est la couche la plus épaisse de la peau. Cette couche est riche en vaisseaux sanguins et elle contient aussi les glandes, les racines des poils et les récepteurs sensoriels.

L'hypoderme est la couche la plus profonde de la peau et est situé sous le derme. C'est dans cette couche que la graisse s'accumule dans les cellules adipeuses. Ces lipides constituent une réserve énergétique importante. L'hypoderme forme aussi une couche isolante pour les gens vivant dans les climats froids.

Les appendices cutanés sont des structures de l'épiderme qui s'enfoncent profondément dans le derme. Ils comprennent les ongles, les poils, les cheveux et les glandes. Les glandes sudoripares produisent la sueur qui est ensuite acheminée à l'extérieur par un canal débouchant dans un pore de la peau (Fig. 7.21). En regardant cette même figure, tu peux constater qu'à chaque poil sont annexés une glande sébacée et un muscle. Les glandes sébacées sécrètent un liquide huileux : le sébum. Les muscles redresseurs des poils, comme leur nom l'indique, sont responsables de redresser les poils quand le corps frissonne. Ce phénomène se nomme communément «chair de poule».

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LES RÉCEPTEURS SENSORIELS DE LA PEAU		41

8.2 LES RÉCEPTEURS SENSORIELS DE LA PEAU

De tous les organes de sens, la peau est le moins spécialisé. Alors que l'oeil et l'oreille peuvent percevoir une variété de sensations, la peau n'en perçoit que trois types différents :

- 1 - les sensations tactiles (toucher et pression);
- 2 - les sensations thermiques (chaud et froid);
- 3 - les sensations douloureuses (douleur).

Ces différentes sensations sont perçues par l'intermédiaire de récepteurs sensoriels spécialisés qui sont regroupés en cinq grandes catégories :

- 1 - récepteurs du toucher;
- 2 - récepteurs de la pression;
- 3 - récepteurs du chaud;
- 4 - récepteurs du froid;
- 5 - récepteurs de la douleur.

Les récepteurs du toucher, du froid, du chaud et de la pression sont enveloppés d'une capsule protectrice et prennent le nom de corpuscules (Fig. 7.22). Par contre, les récepteurs de la douleur n'ont pas de capsule protectrice : ce sont des terminaisons nerveuses libres.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LES RÉCEPTEURS SENSORIELS DE LA PEAU		42

Fig. 7.22 : Les types de récepteurs

Chaque type de récepteur est spécifique, c'est-à-dire qu'il ne réagit qu'à une information donnée. En effet, les récepteurs du froid ne sont stimulés que par le froid, ceux de la pression que par la pression et ainsi de suite.

Les récepteurs sensoriels de la peau sont inégalement répartis un peu partout à la surface du corps. Par exemple, les récepteurs du froid et du chaud sont surtout concentrés au niveau des joues et sur le dos de la main. Par contre, les récepteurs de la douleur sont tellement nombreux qu'on les retrouve à peu près sur toute la surface du corps. Dans d'autres régions, les récepteurs sensoriels sont plus distants les uns des autres.

Tu vas maintenant avoir l'occasion de démontrer que la répartition des points sensibles est inégale. De fait, dans la prochaine activité, tu vas évaluer l'acuité tactile.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	ACTIVITÉ 3
91-05	L'ACUITÉ TACTILE		43

Activité 3
L'acuité tactile

L'acuité tactile est la capacité de percevoir distinctement deux points sensibles au contact (récepteurs tactiles). On estime que la peau renferme 500 000 récepteurs tactiles. Selon les parties du corps, ces récepteurs peuvent être distants les uns des autres de 2 mm dans les régions où ils sont concentrés et de 3 à 70 mm dans les autres régions.

On peut mesurer l'acuité tactile en appliquant un compas sur la peau et en modifiant la distance entre les deux pointes du compas. Lorsque les deux pointes sont perçues distinctement, on mesure la distance (en mm) entre les points. Celle-ci correspond à l'acuité tactile pour la région en question.

Tu feras cette activité avec un partenaire et tu auras besoin d'un compas à pointes sèches et d'une règle graduée en mm.

1 - Reproduis le tableau suivant dans ton cahier.

Régions de la peau	Distance minimale où la sensation est double
Paume de la main Dos de la main Bout d'un doigt Intérieur du poignet Nuque (arrière du cou)	

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	ACTIVITÉ 3
91-05	L'ACUITÉ TACTILE		44

- 2 - Tu fermes les yeux et ton partenaire applique simultanément les deux pointes du compas fermé sur la paume de ta main. Il faut appuyer légèrement sur la peau et éviter de toucher aux poils. Tu dois indiquer si tu perçois un ou deux points.

- 3 - Si tu ne perçois qu'un point, ton partenaire écarte un peu les deux pointes du compas et il te touche de nouveau. Vous refaites ce même geste jusqu'à ce que tu perçoives deux points distincts.

- 4 - Dès que tu perçois une double sensation tactile, ton partenaire mesure la distance entre les pointes du compas et inscrit le résultat dans le tableau.

- 5 - Vous reprenez ensuite l'activité pour les autres régions de la peau précisées dans le tableau.

D'après les résultats de cette activité, tu peux constater que certaines régions contiennent plus de récepteurs tactiles que d'autres et donc, elles sont plus sensibles.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA TRANSMISSION DES SENSATIONS		45

8.3 LA TRANSMISSION DES SENSATIONS

La transmission des sensations tactiles, thermiques et douloureuses n'est pas tellement différente de la transmission du son ou de la formation d'une image. Quand un récepteur sensoriel de la peau est excité par un stimulus, il produit et déclenche un influx nerveux qui est ensuite acheminé vers le cerveau par un nerf sensitif. Si le nerf sensitif n'est pas assez long pour se rendre directement au cerveau, l'influx nerveux est acheminé par d'autres nerfs situés dans la moelle épinière. Puisque ceux-ci se croisent au niveau de la moelle épinière, les influx provenant du côté droit du corps aboutiront du côté gauche du cerveau et vice versa. Les influx nerveux aboutissent donc à la zone sensitive générale du cerveau qui les interprète en différentes sensations selon leur origine.

Ainsi donc, la peau agit comme le récepteur en captant les stimuli. Les nerfs sensitifs et la moelle épinière sont les transmetteurs puisqu'ils acheminent les influx nerveux jusqu'au cerveau, plus précisément à la zone sensitive générale. Celle-ci agit comme l'analyseur puisqu'elle élabore les différentes sensations.

+)))))) ,
* Stimuli *
.)))))0))) -
+)))2))) ,
* Peau *
.)))))0))) -
+))))))2)))))) ,
* Nerf sensitif *
.)))))0)))))) -
+))))))2)))))) ,
* Moelle épinière *
.)))))0)))))) -
+))))))2)))))) ,
* Zone sensitive *
* générale *
.)))))0)))))) -
+))))2)))) ,
* Sensation *
.)))))0)))))) -

Fig. 7.23 : La transmission d'une

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA TRANSMISSION DES SENSATIONS		46

sensation de douleur

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LES RÔLES NON SENSITIFS DE LA PEAU		47

8.4 LES RÔLES NON SENSITIFS DE LA PEAU

Comme tu viens de le voir, le rôle sensitif de la peau est d'une importance primordiale. En plus de cette fonction, la peau joue d'autres rôles non sensitifs :

- protection;
- excrétion;
- nutrition;
- contrôle de la température.

La peau agit comme une barrière qui protège ton corps en empêchant les microbes, les parasites, les rayons solaires et d'autres substances de pénétrer à l'intérieur et d'atteindre tes organes. En sécrétant la sueur, elle contribue à l'excrétion d'une partie des déchets azotés et de l'eau produits par la respiration cellulaire.

La peau intervient aussi dans la nutrition, car ses cellules adipeuses servent de réserves alimentaires. Ces cellules, situées dans l'hypoderme, maintiennent la température du corps en agissant comme un isolant thermique. En plus, ses dépôts de graisse peuvent synthétiser la vitamine D sous l'effet des rayons ultraviolets du soleil.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	L'HYGIÈNE DE LA PEAU		47

9.0 L'HYGIÈNE DE LA PEAU

Ta peau est un organe vital qui est exposée à la majorité des dangers du milieu environnant. Elle doit affronter un environnement qui devient de plus en plus agressif. Il est donc important de garder ta peau en bon état afin que celle-ci puisse assumer ses diverses fonctions.

Il existe des milliers de produits d'hygiène ou de beauté destinés à être appliqués sur la peau (crèmes, parfums, savons, maquillage, désodorisants, onguents, etc.). La variété de ces produits témoigne de l'importance de l'apparence de la peau.

La peau reflète aussi ton état général de santé. Un teint frais et rosé indique généralement une bonne santé physique. Par contre, un teint pâle est souvent une manifestation d'une maladie quelconque.

Dans cette section, tu verras qu'il est important de garder ta peau propre. En plus, tu prendras conscience que le soleil peut être un ennemi dangereux de la peau.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA PROPRETÉ DE LA PEAU		48

9.1 LA PROPRETÉ DE LA PEAU

La peau est en contact constant avec l'environnement et par conséquent, elle se salit. Les poussières de l'air, les cellules mortes de l'épiderme, ainsi que la sueur se collent à la peau et forment une sorte de crasse qui dérange les diverses fonctions de la peau.

En plus, la malpropreté cutanée entraîne un dégagement d'odeurs désagréables causées par la fermentation de la sueur. Les régions où la transpiration est abondante et où la sueur ne s'évapore pas librement (aisselles, organes génitaux, pieds) sont des excellents milieux de culture pour les microbes.

Il faut donc se laver soigneusement afin de se débarrasser de tous ces produits nuisibles. L'eau et le savon demeurent les meilleurs agents nettoyants pour la peau. L'utilisation d'un antisudorifique ou d'un désodorisant n'est pas la solution aux problèmes d'odeurs. Ceux-ci ne font que masquer les odeurs. En plus, ils bloquent les pores et donc s'opposent à une fonction vitale de la peau.

En gardant ta peau propre, tu aides la peau à réaliser ses nombreuses fonctions. De plus, la propreté cutanée te procure une sensation de bien-être et facilite tes rapports avec les autres. N'est-ce pas pourquoi tu fais ta toilette avant d'aller rencontrer un ami?

La propreté de la peau est importante à la fois pour des motifs d'hygiène et d'esthétique. Puisque c'est d'abord par notre peau que les gens nous perçoivent, il importe de la garder propre et en bon état.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LE SOLEIL ET LA PEAU		49

9.2 LE SOLEIL ET LA PEAU

Les rayons solaires ont plusieurs effets bénéfiques, mais ils peuvent aussi avoir des effets néfastes sur la peau. Comme tu le sais déjà, la peau fabrique la vitamine D sous l'effet des rayons solaires, ce qui est très utile. Cependant, des expositions prolongées et trop fréquentes au soleil peuvent avoir des conséquences désastreuses.

Depuis quelques années, le bronzage est devenu de plus en plus à la mode dans notre société. Pour plusieurs personnes, le fait d'être bronzé est un signe de santé et de beauté. Cependant, l'opinion des dermatologues diffère considérablement de l'opinion générale. D'après eux, aucun bronzage ne se produit sans dommages aux cellules.

Le bronzage est, en fait, une réaction de défense de la peau contre les effets des rayons ultraviolets du soleil. Ceux-ci stimulent la production de la mélanine (pigment coloré), d'où le teint bronzé des personnes à l'été. La mélanine protège aussi la peau en filtrant les rayons ultraviolets et en ne permettant qu'à une partie d'entre eux d'atteindre le derme et l'hypoderme.

Les personnes dont la quantité de mélanine est faible (personnes blondes et rousses) sont particulièrement sensibles aux rayons ultraviolets. Ces personnes vont bronzer difficilement et ont plutôt tendance à prendre des coups de soleil.

Pour prévenir un coup de soleil, il est fortement recommandé de s'exposer graduellement au soleil (environ 15 min la première journée et ajouter 15 min par jour). On devrait aussi éviter de s'exposer en plein soleil entre 11h et 14h puisque les rayons sont plus forts à ce temps.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LE SOLEIL ET LA PEAU		50

Une autre manière de minimiser les risques est d'utiliser des huiles ou des crèmes contenant un filtre solaire approprié. Ces filtres solaires empêchent une partie des rayons ultraviolets de pénétrer. Ils sont généralement numérotés dans un ordre croissant de protection. Une personne ayant la peau blanche a besoin de plus de protection et donc, elle aura besoin d'une huile dont le numéro est élevé. Par contre, une personne qui brunit rapidement devra choisir une huile peu filtrante, donc une huile dont le numéro est peu élevé.

La peau étant très sensible aux rayons solaires, il est essentiel de la protéger. Un manque de prudence peut causer des dommages permanents. Les dermatologues soutiennent que des expositions exagérées au soleil sont responsables d'un vieillissement prématuré de la peau et peuvent même être à l'origine du cancer de la peau.

En somme, le bronzage est peut-être motivé par des raisons esthétiques, mais il n'est pas recommandé au point de vue médical. Il ne faut pas oublier que le soleil a ses bienfaits, mais l'abus entraîne souvent des conséquences regrettables.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	L'ACNÉ		51

9.3 L'ACNÉ

L'acné est une affection de la peau caractérisée par une éruption de boutons, principalement dans le visage. Elle est liée au fonctionnement des glandes sébacées. Pendant la puberté surtout, ces glandes produisent davantage de sébum et la couche de cellules mortes de l'épiderme s'épaissit, rendant la sortie du sébum plus difficile. C'est alors qu'il se forme de petits points noirs, les comédons, qui peuvent devenir des petits foyers d'infection en présence de microbes.

L'acné est une maladie bénigne et non contagieuse puisqu'elle est causée par des microbes normalement présents sur la peau. Pour prévenir ou diminuer l'acné, on a recours à certaines mesures qui empêchent les microbes de s'établir ou de se propager.

Le lavage régulier de la région infectée avec de l'eau savonneuse est probablement la méthode la plus simple et la plus efficace. Un lavage trois fois par jour tend à enlever le surplus de sébum et les cellules mortes. Puisque les mains et les doigts aident souvent à propager les microbes, il vaut mieux les tenir loin du visage. De plus, il faut éviter de pincer les boutons d'acné ou de les gratter. Ceci favorise la propagation de l'infection et la destruction des tissus. On doit aussi éviter les produits huileux qui peuvent aider les microbes à se fixer sur la peau et à y pénétrer.

Enfin, il est important de surveiller son alimentation. Bien que les mauvaises habitudes alimentaires ne causent pas directement l'acné, il demeure important d'avoir un régime équilibré. Pour être capable de se défendre contre les agressions, les cellules de la peau doivent recevoir tous les produits qui lui sont nécessaires. Une alimentation saine est la seule manière de pourvoir aux besoins cellulaires.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	EXERCICE 3
91-05			52

1. Énumère les trois types de sensations perçues par la peau.

2. Dans la transmission des sensations cutanées, quelle structure correspond :
 - a) au récepteur?
 - b) au transmetteur?
 - c) à l'analyseur?

3. Nomme trois fonctions non sensibles de la peau.

4. Qui suis-je?
 - a) Je suis la couche de la peau qui se trouve en surface.
 - b) Je suis un liquide huileux sécrété par les glandes sébacées.
 - c) Je suis la couche de la peau qui est très riche en vaisseaux sanguins.
 - d) Je suis la couche de la peau où sont situées les cellules adipeuses.
 - e) Je suis le pigment cutané qui donne la couleur à la peau.

5. Nomme deux mesures à respecter pour éviter les coups de soleil.

6. Quelles mesures recommande-t-on pour vaincre l'acné?

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	EXERCICE 3
91-05			53

7. Choisis la bonne réponse.

- a) Les personnes dont la quantité de mélanine est (élevée ou faible) brunissent plus facilement.
- b) Les récepteurs de la (pression ou douleur) sont des terminaisons libres.
- c) La répartition des récepteurs sensoriels est (inégaie ou égale).
- d) Les influx nerveux provenant du côté gauche du corps aboutissent du côté (droit ou gauche) du cerveau.
- e) Les glandes (sébacées ou sudoripares) produisent la sueur.

8. Vrai ou Faux

- a) L'épiderme est la couche la plus épaisse de la peau.
- b) Les ongles, les poils et les cheveux sont des appendices cutanés.
- c) Le bronzage peut entraîner des dommages aux cellules.
- d) Les récepteurs de la douleur sont enveloppés d'une capsule protectrice.
- e) L'hypoderme forme une couche isolante contre le froid.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA GUSTATION ET L'OLFACTION		54

10.0 LA GUSTATION ET L'OLFACTION

Il est temps d'aborder les deux derniers sens : le goût et l'odorat. La gustation est la perception des saveurs par le sens du goût et l'olfaction est la perception des odeurs par le sens de l'odorat.

L'odorat et le goût sont des sens assez simples, mais d'une étonnante précision. Ils nous permettent de percevoir la qualité chimique de plusieurs substances. Cette fonction contribue en sorte à nous protéger des dangers. En effet, nous avons la capacité de sentir l'odeur de la fumée lors d'un incendie ou encore de percevoir la saveur d'un aliment contaminé. Ces deux avantages pourraient nous sauver la vie. De plus, l'odorat et le goût nous permettent de savourer nos mets préférés. Souvent, les mets les plus simples ont des saveurs exquises. N'est-ce pas un des plaisirs de la vie?

L'étude simultanée de ces deux sens permet d'établir une relation étroite entre eux. De fait, on retrouve plusieurs ressemblances aux niveaux anatomique, physiologique et hygiénique.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	L'ANATOMIE DE L'ODORAT ET DU GOÛT		55

10.1 L'ANATOMIE DE L'ODORAT ET DU GOÛT

Comparé aux sens de l'odorat des autres mammifères, celui de l'humain se retrouve au bas de l'échelle. Même si ton odorat n'est pas aussi raffiné que celui du chien, par exemple, il demeure qu'il est d'une précision remarquable. En effet, tu peux distinguer des milliers d'odeurs différentes qui sont parfois difficiles à décrire.

Le nez est l'organe responsable de l'odorat. Il renferme les cellules nerveuses sensibles aux odeurs, ou cellules olfactives. Celles-ci sont regroupées dans la région supérieure des fosses nasales, plus précisément dans la tache olfactive. Chaque cellule olfactive est munie d'un long prolongement (axone) qui rejoint les autres axones au niveau du bulbe olfactif, formant ainsi le nerf olfactif. Ce dernier conduit les influx nerveux jusqu'à la zone olfactive du cerveau.

Fig. 7.24 : Coupe transversale du nez

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	L'ANATOMIE DE L'ODORAT ET DU GOÛT		56

Le goût, comparé à ton odorat, est un sens peu précis. En effet, tu ne peux percevoir que quatre saveurs de base : le salé, le sucré, l'acide et l'amer.

La langue est l'organe principal du sens du goût. C'est un organe musculéux couvert de minuscules structures, les papilles gustatives.

Fig. 7.25 : La langue

À l'intérieur de ces papilles, on retrouve les bourgeons gustatifs qui sont constitués de cellules sensibles aux saveurs, les cellules gustatives. À celles-ci sont associées des cellules de soutien. Des fibres nerveuses provenant des cellules gustatives forment le nerf gustatif qui établit la communication avec le cerveau.

Fig. 7.26 : Un bourgeon gustatif

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA PHYSIOLOGIE DE L'ODORAT ET DU GOÛT		57

10.2 LA PHYSIOLOGIE DE L'ODORAT ET DU GOÛT

Les stimuli que captent le nez se nomment odeurs. Puisque le nez sert de passage à l'air, il est normal que les odeurs se propagent sous forme gazeuse. Ces substances odorantes atteignent la tache olfactive et stimulent ses cellules nerveuses. Il en résulte un déclenchement d'influx nerveux qui sont transmis à la zone olfactive du cerveau par le nerf olfactif. C'est ici que les influx sont traduits en différentes sensations olfactives.

Comme pour les autres perceptions, l'olfaction implique :

- un récepteur → la tache olfactive;
- un transformateur → les cellules olfactives;
- un transmetteur → le nerf olfactif;
- un analyseur → la zone olfactive du cerveau.

Certaines conditions sont nécessaires à la perception d'une odeur. Pour qu'une substance induise une sensation olfactive, elle doit :

- être sous forme gazeuse;
- être transportée par l'air jusqu'à la tache olfactive;
- être en concentration suffisante;
- se dissoudre dans le mucus.

Lorsque tu manges, les aliments se mêlent à la salive et pénètrent dans les pores des bourgeons gustatifs. Les cellules gustatives sont alors stimulées et elles produisent des influx nerveux. Ceux-ci seront acheminés par le nerf gustatif jusqu'à la zone gustative du cerveau où sont élaborées les différentes sensations gustatives. La gustation implique donc :

- un récepteur → les bourgeons gustatifs;
- un transformateur → les cellules gustatives;
- un transmetteur → le nerf gustatif;
- un analyseur → la zone gustative du cerveau.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA PHYSIOLOGIE DE L'ODORAT ET DU GOÛT		58

Pour qu'une substance induise une sensation gustative, elle doit remplir les conditions suivantes :

- être soluble dans la salive;
- être sapide, c'est-à-dire avoir une saveur;
- être en concentration suffisante;
- entrer en contact avec les bourgeons gustatifs.

L'étude de la gustation permet de constater que la langue ne peut percevoir que quatre saveurs : le salé, le sucré, l'acide et l'amer. Certaines régions de la langue sont plus sensibles à certaines saveurs. C'est alors que le bout de la langue perçoit surtout le salé et le sucré. Les bords de la langue sont plus sensibles à l'acide et la partie postérieure de la langue réagit à l'amer.

Fig. 7.27 : Les zones de saveur

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	QUELQUES RÈGLES D'HYGIÈNE		59

10.3 QUELQUES RÈGLES D'HYGIÈNE

Pour conserver la qualité de la gustation et de l'olfaction, il semble utile de connaître quelques conseils d'hygiène.

Pour l'olfaction, deux conseils peuvent être donnés. La muqueuse nasale ne doit être ni trop sèche ni trop humide. Un air trop sec dessèche la muqueuse et il n'y a pas de mucus pour dissoudre les substances odorantes. Par contre, un air trop humide a pour effet de diluer les odeurs qui ne peuvent plus stimuler les cellules olfactives.

Pour que les odeurs puissent atteindre la tache olfactive, l'air doit pouvoir circuler librement. Il faut donc veiller à ce que les passages aériens soient libres et que le surplus de sécrétions nasales soit enlevé.

Pour maintenir la qualité de la gustation, il faut éviter l'usage abusif des aliments à saveur forte (épices, poivre, sel). Ces substances ont la propriété de dilater les papilles gustatives affaiblissant ainsi le sens du goût. Le tabac et l'alcool diminuent également la sensibilité gustative en détériorant la muqueuse de la langue. L'abus de ces substances est donc à éviter.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA RELATION ENTRE L'OLFACTION ET LA GUSTATION		60

10.4 LA RELATION ENTRE L'OLFACTION ET LA GUSTATION

Comme tu viens de le voir, il existe de nombreuses ressemblances entre le goût et l'odorat. Que ce soit au niveau anatomique, physiologique ou hygiénique, on retrouve une similitude. Ceci tend à prouver l'interdépendance existant entre ces deux sens.

En effet, les différents goûts perçus sont en réalité des saveurs unies à des odeurs. Puisque le nez et la bouche communiquent entre eux, les saveurs et les odeurs peuvent facilement se mêler. Une substance sapide introduite dans la bouche peut dégager des molécules gazeuses qui atteindront la tache olfactive du nez où elles seront perçues. De même, une substance odorante peut, en se mêlant à la salive, stimuler les cellules gustatives. Il est donc possible de goûter et de sentir en même temps une substance particulière.

Tu t'es probablement déjà rendu compte de cette relation étroite entre le goût et l'olfaction. De fait, lorsque tu es enrhumé et que ton nez est bouché, ta sensation du goût est sensiblement diminuée. Un autre exemple vient démontrer cette relation : la menthe, qui n'a aucun goût, produit quand même une sensation gustative puisqu'elle dégage une forte odeur. Si tu te bouches le nez en mangeant un bonbon à la menthe, tu ne goûteras pas la même chose que lorsque ton nez est débouché. Essaye-le!

Tu vas avoir l'occasion de vérifier expérimentalement la relation étroite entre le goût et l'odorat dans la prochaine session de laboratoire.

Expérience 5
La gustation et l'olfaction
Cahier de laboratoire, p. 27

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	EXERCICE 4
91-05			61

1. Vrai ou Faux
 - a) Les aliments à saveur forte peuvent affaiblir le sens du goût.
 - b) Dans l'olfaction, le bulbe olfactif agit comme le transmetteur.
 - c) Pour qu'une odeur soit perçue, elle doit être sous forme gazeuse.
 - d) Le bout de la langue réagit au salé et au sucré.
 - e) Le sens du goût est plus précis que le sens de l'odorat.

2. Énumère quatre conditions nécessaires à la perception des saveurs.

3. Dans la fonction de gustation, quelle structure se trouve à être :
 - a) le récepteur?
 - b) le transformateur?
 - c) le transmetteur?
 - d) l'analyseur?

4. Donne deux conseils d'hygiène permettant de conserver la qualité de :
 - a) l'olfaction
 - b) la gustation

5. Dans la fonction de l'olfaction, quelle structure agit comme :
 - a) le récepteur?
 - b) le transformateur?
 - c) le transmetteur?
 - d) l'analyseur?

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	EXERCICE 4
91-05			62

6. Remplis les tirets.

- a) La langue ne peut percevoir que quatre saveurs : le _____, le _____, l'_____ et l'_____.
- b) L'ensemble de tous les axones des cellules olfactives constitue le _____.
- c) Les personnes enrhumées ont le goût altéré. Ceci démontre qu'il existe une _____ étroite entre l'olfaction et la gustation.
- d) À l'intérieur des papilles gustatives, on retrouve les _____ qui sont constitués des _____.
- e) Pour qu'une odeur soit perçue, elle doit être transportée par l'air jusqu'à la _____.

7. Reproduis le schéma suivant et indique dans quelle région sont perçues les quatre saveurs.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LE SYSTÈME NERVEUX		63

11.0 LE SYSTÈME NERVEUX

Comme tu l'as vu dans les pages précédentes, tes organes de sens sont essentiellement les récepteurs de stimuli. La transmission et l'analyse de ces stimuli transformés en influx nerveux sont assurées par le système nerveux.

On divise donc le système nerveux en deux parties : le système nerveux périphérique (SNP), responsable du transport et de la transmission des influx et le système nerveux central (SNC), responsable de l'analyse et de l'interprétation de ces influx. Malgré leur fonction différente, ces deux parties du système nerveux sont composées de la même unité de base, la cellule nerveuse.

Le système nerveux est, en quelque sorte, un vaste réseau de cellules nerveuses qui forment des circuits de communication parcourus par les influx nerveux. Il peut être comparé à un réseau téléphonique. En effet, tout comme le système circulatoire, le système nerveux assure la communication entre les différents organes de l'organisme.

Fig. 7.28 : Le système nerveux

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA CELLULE NERVEUSE		64

11.1 LA CELLULE NERVEUSE

Lorsque tu as étudié les différents sens, on a souvent fait mention des cellules nerveuses. Ces cellules, aussi appelées neurones, reçoivent les stimuli et les transforment en influx nerveux. Celles-ci sont hautement spécialisées et elles sont spécifiques. En effet, les cellules nerveuses de la rétine de l'oeil ne sont pas identiques à celle de la tache olfactive.

Cependant, quel que soit leur forme ou leur fonction, les neurones possèdent des structures de base semblables. Ils sont constitués de quatre parties principales :

- 1 - les dendrites;
- 2 - le corps cellulaire;
- 3 - l'axone;
- 4 - les arborisations terminales.

Fig. 7.29 : Structure d'une cellule nerveuse

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LA CELLULE NERVEUSE		65

Les neurones sont formés de ramifications qui conduisent les impulsions provenant des cellules voisines jusqu'au corps cellulaire. Ces ramifications sont appelées dendrites. Le corps cellulaire est la partie principale de la cellule nerveuse. L'axone, ou fibre nerveuse, est le prolongement du neurone. À l'extrémité de celui-ci, on retrouve des ramifications qui servent de point de contact avec les autres neurones; ce sont les arborisations terminales.

Les neurones sont excitables, c'est-à-dire que sous l'effet d'un stimulus, ils produisent un courant électrique, l'influx nerveux. Ils servent aussi de conducteur à cet influx. Celui-ci pénètre dans la cellule par les dendrites, traverse le corps cellulaire et l'axone et sort par les arborisations terminales. L'influx nerveux voyage toujours dans le même sens.

dendrites → corps cellulaire → axone → arborisations terminales

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LE SYSTÈME NERVEUX PÉRIPHÉRIQUE		66

11.2 LE SYSTÈME NERVEUX PÉRIPHÉRIQUE

Le système nerveux périphérique est essentiellement responsable de transporter les influx nerveux. Grâce à lui, il existe une communication permanente entre les organes et le système nerveux central. Cette transmission des influx se fait par l'intermédiaire de nerfs.

Un nerf est constitué de plusieurs paquets de fibres nerveuses (axones) qui se ramifient dans une région bien déterminée de l'organisme. Il existe différentes sortes de nerfs. Les nerfs qui conduisent les influx vers le SNC sont appelés nerfs sensitifs. Ceux qui conduisent les influx vers les organes périphériques sont appelés nerfs moteurs. D'autres nerfs sont à la fois sensitifs et moteurs, ce sont des nerfs mixtes. Les messages provenant de l'environnement sont donc transmis par les nerfs sensitifs au SNC qui les analyse et les interprète. Au besoin, le SNC envoie des influx aux organes par les nerfs moteurs.

Le système nerveux périphérique comprend 12 paires de nerfs crâniens et 31 paires de nerfs rachidiens. Les nerfs crâniens sont reliés au cerveau et sont sensitifs ou moteurs. Les nerfs rachidiens sont reliés à la moelle épinière et ce sont des nerfs mixtes.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LE SYSTÈME NERVEUX CENTRAL		67

11.3 LE SYSTÈME NERVEUX CENTRAL

Le système nerveux central renferme tous les centres nerveux qui assurent le contrôle des activités motrices et sensorielles du corps humain. Il est composée de deux parties principales : l'encéphale et la moelle épinière.

11.3.1 L'encéphale

L'encéphale est situé à l'intérieur de la boîte crânienne et il comprend trois parties principales :

- 1 - le cerveau;
- 2 - le tronc cérébral;
- 3 - le cervelet.

Fig. 7.30 : L'encéphale

Le cerveau représente la partie la plus volumineuse de l'encéphale et il pèse environ 1,35 kg. C'est un organe gélatineux et très fragile. Il est constitué de deux masses volumineuses, les hémisphères cérébraux, dont la surface présente de nombreux replis appelés circonvolutions.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LE SYSTÈME NERVEUX CENTRAL		68

Le tronc cérébral constitue la base de l'encéphale. Il est formé du bulbe rachidien et du pont de Varole. Le cerveau, le cervelet, la moelle épinière et dix paires de nerfs crâniens y sont rattachés.

Le cervelet est une structure située sous le cerveau, derrière le tronc cérébral. Comme le cerveau, sa surface est plissée.

L'encéphale assure trois fonctions essentielles dans l'organisme :

- 1 - la détection de l'information;
- 2 - le traitement de l'information;
- 3 - le contrôle des mouvements volontaires.

L'encéphale peut détecter de l'information provenant de l'extérieur ou de l'intérieur du corps. Les stimuli recueillis par tes organes de sens doivent parvenir au cerveau pour que tu en aies la sensation. Les influx nerveux sont transmis par des nerfs sensitifs soit directement au cerveau, soit à la moelle épinière, soit au tronc cérébral. On trouve dans le cerveau des zones sensorielles (zone auditive, zone optique, ...) et des zones d'intégration de l'information reçue des sens. C'est dans ces zones que les sensations sont perçues.

L'encéphale reçoit aussi de l'information intérieure telle que des changements qui se produisent dans l'organisme (variation du taux de CO₂ dans le sang, par exemple), l'équilibre et la coordination. Le cervelet reçoit des données nerveuses de toutes les parties du corps et les coordonne. Il assure ainsi l'équilibre et la régularité des mouvements musculaires. Lorsque la concentration de CO₂ dans le sang devient trop élevée, le tronc cérébral envoie un influx nerveux vers la cage thoracique qui augmente le rythme respiratoire.

L'encéphale est aussi le centre de commande et de contrôle des mouvements volontaires. La décision d'effectuer un mouvement volontaire est prise dans la région du cerveau nommée zone motrice. Elle transmet ses ordres à la moelle épinière, qui commande à son tour les muscles par les nerfs rachidiens.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LE SYSTÈME NERVEUX CENTRAL		69

En résumé, l'encéphale détecte et traite l'information provenant de l'extérieur (sensibilité) et l'intérieur du corps (équilibre, coordination, changements internes) et il commande et contrôle les mouvements volontaires.

11.3.2 La moelle épinière

La moelle épinière est un cordon d'environ 50 cm de longueur situé à l'intérieur de la colonne vertébrale. Elle prolonge le tronc cérébral vers le bas. Les 31 paires de nerfs rachidiens y sont rattachées.

Fig. 7.31 : Section de la moelle épinière

La moelle épinière sert d'intermédiaire entre l'encéphale et les organes périphériques. De fait, elle conduit les influx sensitifs de la périphérie à l'encéphale et les influx moteurs de l'encéphale à la périphérie. Une autre fonction importante est de constituer un centre où se déclenchent les réflexes.

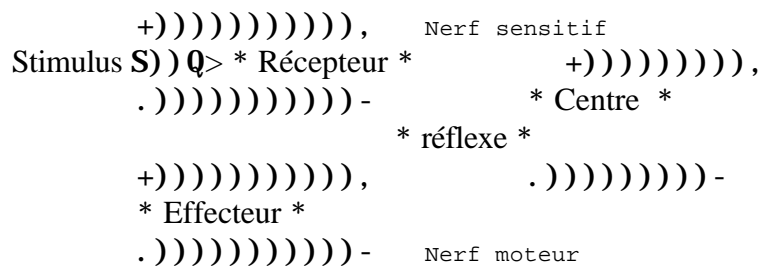
BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	LES FACULTÉS INTELLECTUELLES ET LES RÉFLEXES		70

11.4 LES FACULTÉS INTELLECTUELLES ET LES RÉFLEXES

Le cerveau est considéré comme le siège des facultés intellectuelles (intelligence, mémoire). Contrairement aux zones sensorielles, on n'a pas localisé de zone précise des facultés intellectuelles. Pour longtemps, on a cru que l'intelligence était localisée dans le lobe préfrontal (derrière le front). Mais des recherches ont démontré que cette partie du cerveau n'est pas entièrement responsable des capacités intellectuelles. On pense plutôt que c'est l'ensemble du cerveau qui leur permet de se manifester.

Le cerveau est un organe complexe dont on essaie encore de comprendre le fonctionnement. Grâce aux recherches, on a découvert que le côté gauche du cerveau traite l'information qu'il reçoit de façon analytique. Il est responsable du raisonnement scientifique et des activités intellectuelles concrètes. par contre, le côté droit traite l'information de façon globale et il est responsable de l'intuition, des émotions et du sens artistique.

Le système nerveux est aussi le siège des réflexes. On appelle réflexe une réaction nerveuse involontaire et automatique à un stimulus déterminé, dépendant de la moelle épinière ou du cerveau. Le schéma suivant représente le principe d'un réflexe.

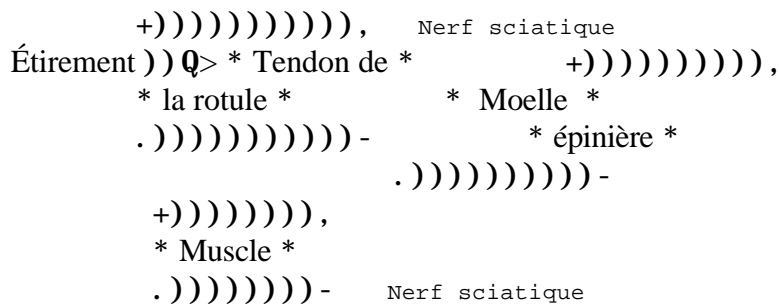


Ainsi, le récepteur est l'organe qui réagit au stimulus en produisant des influx nerveux. Ceux-ci sont transmis au centre réflexe par des nerfs sensitifs. Le centre réflexe traite l'information et stimule l'effecteur par l'intermédiaire des nerfs moteurs. L'effecteur est l'organe qui va réagir en fin de compte à l'excitation du récepteur par le stimulus.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	ACTIVITÉ 4
91-05	LE RÉFLEXE ROTULIEN		72

Activité 4
Le réflexe rotulien

Le réflexe rotulien est un exemple d'un réflexe inné, c'est-à-dire que tu le possèdes depuis ta naissance. Il est déclenché par un étirement brusque du tendon de la rotule du genou. Dans ce réflexe, la moelle épinière est le centre réflexe et le nerf sciatique agit à la fois comme le conducteur sensitif et moteur.



- 1 - Demande à un ami ou à ton enseignant de te servir de sujet d'expérience. Fais-le asseoir, la cuisse droite croisée par-dessus la cuisse gauche.
- 2 - Avec une règle, applique un coup sec sur le tendon de la rotule (juste en avant du genou) du genou droit. La jambe devrait être projetée vers l'avant.
- 3 - Si tu frappes plusieurs fois, la même réaction devrait se produire.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	L'HYGIÈNE DU SYSTÈME NERVEUX		73

11.5 L'HYGIÈNE DU SYSTÈME NERVEUX

Le système nerveux assure des fonctions essentielles dans ton organisme. Il n'y a donc pas de vie saine sans un parfait fonctionnement de celui-ci. Puisqu'il est constitué d'organes complexes et fragiles, une blessure à l'un de ses composants a habituellement des conséquences permanentes. Ceci est dû au fait que ses cellules nerveuses ne se régénèrent pas. En effet, après la naissance, ces cellules arrêtent de se multiplier.

Les dommages causés par des accidents au système nerveux sont graves et dans la majorité des cas, il n'y a aucune guérison possible. Si un nerf est coupé ou endommagé, c'est comme si tu enlevais un pont sur la route. L'influx ne peut plus passer et tu n'éprouves plus de sensations par ce nerf. Si c'est la moelle épinière qui est touchée, il s'ensuit habituellement une paralysie. Une blessure au cerveau entraîne aussi une perte de ses capacités. Il est donc très important de protéger le système nerveux de tout accident.

Il n'y a pas seulement les accidents qui peuvent endommager le système nerveux. Un excès de travail peut amener la fatigue intellectuelle et nerveuse. Il faut donc être attentif aux signaux d'alarme et organiser ses journées afin d'avoir du temps pour la détente.

Les drogues sont des substances qui peuvent aussi avoir des effets néfastes sur le fonctionnement du système nerveux. Certaines d'entre elles peuvent produire une dépendance chez l'utilisateur. On classe les drogues en trois grandes catégories selon leur action sur le système nerveux.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	THÉORIE
91-05	L'HYGIÈNE DU SYSTÈME NERVEUX		74

Tableau 7.2 : Types de drogues

Types	Effets	Exemples
Les drogues qui réduisent l'activité du SNC.	Somnolence, difficultés d'élocution, allongement du temps de réaction	Alcool, morphine, codéine, tranquillisants, antihistamiques, héroïne
Les drogues qui stimulent l'activité du SNC.	Insomnie, irritabilité, tremblements	Amphétamines, cocaïne, caféine, nicotine
Les drogues qui faussent l'activité du SNC.	Perceptions sensorielles amplifiées, incapacité de se concentrer, désorientation	LSD, marijuana, solvants de colles, peintures, produits de nettoyage, etc.

Certaines drogues sont contenues dans les aliments ou dans les médicaments. Par contre, d'autres sont des produits consommés illégalement. C'est pourquoi les drogues peuvent comporter à la fois des bienfaits et des risques. Il s'agit d'en faire usage de manière responsable.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	EXERCICE 5
91-05			76

4. Associe les drogues à leurs effets.

- | | |
|--------------|------------------------------|
| a) caféine | A. réduit l'activité du SNC |
| b) alcool | B. fausse l'activité du SNC |
| c) marijuana | C. stimule l'activité du SNC |
| d) cocaïne | |
| e) LSD | |

5. Énumère les trois fonctions de l'encéphale.

6. Remplis les tirets.

- a) L'encéphale est situé dans la _____ et la moelle épinière dans la _____.
- b) Un réflexe est une réaction _____ et _____ mettant en jeu le _____.
- c) Les _____ du système nerveux ne se régénèrent pas.
- d) Le _____ est le siège des facultés intellectuelles.
- e) Un nerf _____ est à la fois sensitif et moteur.

7. Tu te donnes un coup de marteau sur le pouce et aussitôt tu retires ta main. En t'inspirant du schéma à la page 70, schématise le principe de ce réflexe.

BIO 2011	LES SENS	CAHIER 7	MOTS-CLÉS
91-05			77

relation
 stimulus
 organe de sens
 récepteur
 conducteur
 analyseur
 vue
 ouïe
 odorat
 goût
 toucher
 oeil
 sclérotique
 choroïde
 rétine
 iris
 pupille
 humeur aqueuse
 cristallin
 humeur vitrée
 accommodation
 influx nerveux
 cône
 bâtonnet
 nerf optique
 zone optique
 vision binoculaire
 illusion d'optique
 acuité visuelle
 test de Snellen

myopie
 hyperopie
 presbytie
 oreille externe
 pavillon
 conduit auditif
 tympan
 oreille moyenne
 osselets
 trompe d'Eustache
 oreille interne
 limaçon
 vestibule
 nerf auditif
 zone auditive
 acuité auditive
 peau
 épiderme
 derme
 hypoderme
 appendices cutanés
 récepteurs sensoriels
 corpuscules
 acuité tactile
 nerf sensitif
 zone sensitive
 acné
 nez
 olfaction
 cellules olfactives

tache olfactive
 nerf olfactif
 langue
 gustation
 papilles gustatives
 bourgeons gustatifs
 cellules gustatives
 nerf gustatif
 système nerveux
 périphérique
 système nerveux
 central
 neurone
 dendrites
 axone
 corps cellulaire
 arborisations
 terminales
 nerf sensitif
 nerf moteur
 nerf mixte
 nerf crânien
 nerf rachidien
 encéphale
 cerveau
 cervelet
 tronc cérébral
 moelle épinière
 réflexe
 drogue

FORMATION INTERMÉDIAIRE

BIO 2011

CORRIGÉ (Cahier 7)

BIO 2011	CORRIGÉ	CAHIER 7
91-06	LES SENS	2

7. a) lumière (brun)
odeur (café)
saveur (amer et sucré)
chaud
- b) lumière (rouge, vert)
odeur (rose)
douleur (piqûre)
pression (de la rose)
8. a) le cristallin
b) la zone optique
c) l'humeur aqueuse
- d) la presbytie
e) l'humeur vitrée

EXERCICE 2, PAGE 36

1. a) Vrai
b) Vrai
c) Faux
- d) Vrai
e) Faux

2.

+))))), +))))))))) , +)))))) , +))))))))) , +))))),
 * SONS /))Q>* Vibrations /))Q>* Pavillon /))Q>* Conduit auditif /))Q>* Tympan *
 .))))- .))))))- .))))- .))))))- .))0))-
 *
 √
 +)))))) , +)))))) , +)))))) , +))))), +)))))) ,
 * AUDITION *(<S) 1 Zone auditive *(<S) 1 Nerf auditif *(<S) 1 Limaçon *(<S) 1 Osselets *
 .))))))- .))))))- .))))))- .))))- .))))))-

3. a) A
b) D
- c) B
d) C

4. Trois causes pouvant diminuer l'ouïe :

- 1 - l'occlusion du conduit auditif par le cérumen;
2 - la rupture du tympan;

BIO 2011	CORRIGÉ	CAHIER 7
91-06	LES SENS	3

3 - la perte de sensibilité des structures mécaniques.

BIO 2011	CORRIGÉ	CAHIER 7
91-06	LES SENS	4

- 5.
- a) le canal auditif
 - b) la trompe d'Eustache
 - c) le vestibule
 - d) le nerf auditif
 - e) le tympan

- 6.
- A. le pavillon
 - B. le canal auditif
 - C. le marteau
 - D. l'enclume
 - E. l'étrier
 - F. le nerf auditif
 - G. le limaçon
 - H. la trompe d'Eustache
 - I. le tympan

- 7.
- a) ondes sonores, tympan
 - b) zone auditive
 - c) trompe d'Eustache
 - d) 80 dB
 - e) poils, cérumen

EXERCICE 3, PAGE 52

1. Types de sensations :

- sensations tactiles;
- sensations thermiques;
- sensations douloureuses.

- 2.
- a) la peau
 - b) les nerfs sensitifs et la moelle épinière
 - c) la zone sensitive générale du cerveau

BIO 2011	CORRIGÉ	CAHIER 7
91-06	LES SENS	6

EXERCICE 4, PAGE 61

1.
 - a) Vrai
 - b) Faux
 - c) Vrai
 - d) Vrai
 - e) Faux

2. Conditions nécessaires à la perception des saveurs :
 - être soluble dans la salive;
 - être sapide;
 - être en concentration suffisante;
 - entrer en contact avec les bourgeons gustatifs.

3.
 - a) les bourgeons gustatifs (langue)
 - b) les cellules gustatives
 - c) la nerf gustatif
 - d) la zone gustative du cerveau

4.
 - a) La muqueuse nasale ne doit être ni trop sèche ni trop humide et l'air doit pouvoir circuler librement dans les fosses nasales.
 - b) Il faut éviter l'usage abusif des aliments à saveur forte, de l'alcool et du tabac.

5.
 - a) la tache olfactive (nez)
 - b) les cellules olfactives
 - c) le nerf olfactif
 - d) la zone olfactive du cerveau

6.
 - a) salé, sucré, acide, amer
 - b) nerf olfactif
 - c) relation
 - d) bourgeons gustatifs, cellules gustatives
 - e) tache olfactive

BIO 2011	CORRIGÉ	CAHIER 7
91-06	LES SENS	7

7.

EXERCICE 5, PAGE 75

1.
 - a) le cerveau
 - b) l'axone
 - c) le système nerveux périphérique
 - d) le nerf moteur
 - e) la moelle épinière

2.

A. le cerveau	D. la moelle épinière
B. le cervelet	E. l'encéphale
C. le tronc cérébral	

3. dendrites → corps cellulaire → axone → arborisation terminale

BIO 2011	CORRIGÉ	CAHIER 7
91-06	LES SENS	8

4. a) C d) C
b) A e) B
c) B

5. Fonctions de l'encéphale :

- 1 - la détection de l'information;
2 - le traitement de l'information;
3 - le contrôle des mouvements volontaires.

6. a) boîte crânienne, colonne vertébrale
b) involontaire, automatique, système nerveux
c) cellules nerveuses
d) cerveau
e) mixte

7.

+))))))))) , Nerf sensitif
Coup de marteau S)) Q> * Pouce * +))))))))) ,
.)))))))))) - * Moelle *
* épinière *
+))))))))) , .))))))))) -
* Muscle *
.)))))))))) - Nerf moteur