

PHYSIOLOGIE SENSORIELLE

Sensibilité • Vision • Audition • Équilibre

PARCOURS : Préparation EIDE

AUTEUR : Anaïs - Daranjo - IDE

DATE : Juin 2026

1. Objectifs du chapitre

À la fin de ce chapitre, tu dois être capable de :

- définir la physiologie sensorielle ;
- comprendre comment un stimulus est transformé en message nerveux ;
- expliquer la sensibilité somatique : tact, pression, vibration, proprioception, température et douleur ;
- comprendre les bases physiologiques de la vision ;
- expliquer le rôle de la rétine, des photorécepteurs, des cônes, des bâtonnets, du nerf optique et du cortex visuel ;
- comprendre les bases physiologiques de l'audition ;
- expliquer le rôle de l'oreille externe, moyenne, interne, de la cochlée, des cellules ciliées et du nerf auditif ;
- comprendre le fonctionnement de l'équilibre ;
- expliquer le rôle du vestibule, des canaux semi-circulaires, de l'orientation spatiale et du maintien postural ;
- comprendre le goût et l'odorat ;
- expliquer le rôle des récepteurs chimiques, des saveurs, de l'olfaction et du lien entre alimentation, mémoire et émotions.

Introduction générale

La physiologie sensorielle étudie la manière dont le corps détecte les informations provenant de l'environnement extérieur et du milieu intérieur.

Le système nerveux ne "voit" pas directement la lumière, ne "sent" pas directement une odeur et ne "touche" pas directement un objet. Il reçoit des messages nerveux produits par des récepteurs spécialisés.

Ces récepteurs transforment un stimulus en signal électrique. Cette transformation s'appelle la transduction sensorielle.

Exemples :

- la peau transforme une pression en message nerveux ;
- la rétine transforme la lumière en influx nerveux ;
- la cochlée transforme les vibrations sonores en message nerveux ;
- les récepteurs vestibulaires transforment les mouvements de la tête en informations d'équilibre ;
- les récepteurs gustatifs et olfactifs transforment des molécules chimiques en sensations de goût et d'odeur.

La physiologie sensorielle repose donc sur quatre grandes étapes :

1. détection du stimulus ;
2. transduction sensorielle ;
3. transmission nerveuse ;
4. intégration cérébrale.

Le cerveau interprète ensuite ces messages pour produire une perception consciente ou une réponse automatique.

Exemple :

Une brûlure cutanée active les nocicepteurs. Le message douloureux remonte vers la moelle puis le cerveau. Mais avant même l'analyse consciente complète, un réflexe de retrait peut être déclenché.

Les systèmes sensoriels sont donc essentiels pour :

- percevoir le monde extérieur ;
- protéger l'organisme ;
- maintenir la posture ;
- coordonner les mouvements ;
- adapter le comportement ;
- manger ;
- communiquer ;
- mémoriser ;
- ressentir les émotions.

9.1. Sensibilité somatique

2. Définition

La sensibilité somatique correspond à l'ensemble des informations sensorielles provenant de la peau, des muscles, des tendons, des articulations et des tissus profonds.

Elle permet de percevoir :

- le tact ;
- la pression ;

- la vibration ;
- la proprioception ;
- la température ;
- la douleur.

Elle informe le système nerveux sur l'état du corps et sur les contacts avec l'environnement.

La sensibilité somatique est indispensable pour :

- toucher un objet ;
- sentir une douleur ;
- détecter une brûlure ;
- savoir où se trouvent ses membres ;
- garder l'équilibre ;
- ajuster la posture ;
- coordonner les mouvements ;
- éviter les dangers.

3. Récepteurs somatiques

Les récepteurs sensoriels somatiques sont spécialisés selon le type de stimulus.

Type de récepteur	Stimulus détecté
Mécanorécepteurs	tact, pression, vibration, étirement
Propriocepteurs	position et mouvement du corps
Thermorécepteurs	chaud et froid
Nocicepteurs	douleur
Récepteurs articulaires	position, tension, mouvement articulaire

Ces récepteurs transforment un stimulus mécanique, thermique ou chimique en message nerveux.

Tact

4. Définition

Le tact correspond à la perception du contact avec la peau.

Il permet de détecter :

- un effleurement ;
- une texture ;
- une forme ;
- une pression légère ;
- le déplacement d'un objet sur la peau.

Le tact est particulièrement développé au niveau :

- des doigts ;
- des lèvres ;
- de la langue ;
- du visage.

Ces régions possèdent une forte densité de récepteurs tactiles et une grande représentation dans le cortex somesthésique.

5. Récepteurs du tact

Plusieurs récepteurs participent au tact.

Récepteur	Fonction principale
Disques de Merkel	toucher fin, pression légère, détails
Corpuscules de Meissner	toucher léger, mouvement sur la peau
Récepteurs des follicules pileux	déplacement des poils
Terminaisons libres	tact grossier, douleur, température selon type

Les disques de Merkel permettent une perception précise et prolongée.

Les corpuscules de Meissner détectent rapidement les variations de contact.

6. Tact fin et tact grossier

Le tact fin permet de reconnaître précisément la forme, la texture et les contours d'un objet.

Exemple :

Reconnaître une pièce dans une poche sans la regarder.

Le tact grossier permet de détecter un contact moins précis.

Exemple :

Sentir qu'on nous touche le bras, sans pouvoir localiser parfaitement le point de contact.

Pression

7. Définition

La pression correspond à une force appliquée sur la peau ou les tissus profonds.

Elle peut être légère, modérée ou profonde.

La pression est détectée par des mécanorécepteurs.

8. Récepteurs de pression

Les corpuscules de Pacini détectent surtout :

- pressions profondes ;
- vibrations rapides ;
- changements rapides de pression.

Ils sont situés plus profondément dans le derme et l'hypoderme.

Les corpuscules de Ruffini détectent plutôt :

- étirement cutané ;
- pression prolongée ;
- déformation de la peau.

9. Importance physiologique de la pression

La perception de la pression permet :

- d'adapter la force de préhension ;
- de sentir un appui ;
- de détecter une compression ;
- d'ajuster la posture ;
- d'éviter une pression prolongée excessive.

Une perte de sensibilité à la pression augmente le risque de lésions cutanées, notamment d'escarres ou de plaies d'appui.

Vibration

10. Définition

La vibration correspond à une stimulation mécanique répétée et rapide.

Elle est détectée par des mécanorécepteurs spécialisés.

La perception vibratoire est importante pour la sensibilité profonde.

11. Récepteurs de vibration

Les corpuscules de Pacini sont très sensibles aux vibrations rapides.

Les corpuscules de Meissner participent plutôt aux vibrations de basse fréquence.

La vibration est souvent explorée cliniquement avec un diapason.

Une diminution de la sensibilité vibratoire peut évoquer une atteinte neurologique périphérique ou des voies sensitives profondes.

12. Intérêt neurologique

La sensibilité vibratoire dépend notamment des grosses fibres nerveuses myélinisées et des voies lemniscales.

Elle peut être altérée dans :

- neuropathies périphériques ;
- atteintes médullaires ;
- carences en vitamine B12 ;
- diabète ;
- certaines maladies neurologiques.

Proprioception

13. Définition

La proprioception est la capacité à percevoir la position et le mouvement des différentes parties du corps.

Elle permet de savoir où se trouvent les membres sans les regarder.

Exemple :

Fermer les yeux et toucher son nez avec son doigt.

La proprioception est indispensable à :

- posture ;
- équilibre ;
- marche ;
- coordination ;
- précision des mouvements ;
- contrôle articulaire ;
- prévention des blessures.

14. Récepteurs proprioceptifs

Les récepteurs proprioceptifs sont situés dans :

- muscles ;
- tendons ;
- articulations ;
- ligaments ;
- peau profonde.

Principaux récepteurs :

Récepteur	Localisation	Rôle
Fuseaux neuromusculaires	muscles	détection l'étirement
Organes tendineux de Golgi	tendons	détection la tension
Récepteurs articulaires	articulations	position et mouvement
Récepteurs cutanés profonds	peau	étirement et pression

15. Fuseaux neuromusculaires

Les fuseaux neuromusculaires détectent l'étirement du muscle.

Ils participent au réflexe myotatique.

Exemple :

Quand le tendon rotulien est percuté, le quadriceps est brièvement étiré. Les fuseaux neuromusculaires détectent cet étirement et déclenchent une contraction réflexe du quadriceps.

16. Organes tendineux de Golgi

Les organes tendineux de Golgi détectent la tension dans les tendons.

Ils protègent le muscle et le tendon contre des tensions excessives.

Ils participent à la régulation fine de la force musculaire.

17. Proprioception et équilibre

La proprioception travaille avec :

- vision ;
- système vestibulaire ;
- cervelet ;
- cortex moteur ;
- moelle épinière ;
- muscles posturaux.

Si la proprioception est perturbée, le patient peut avoir :

- instabilité ;
- troubles de marche ;
- maladresse ;
- chutes ;

- besoin de regarder ses pieds pour marcher.

Température

18. Définition

La sensibilité thermique permet de percevoir le chaud et le froid.

Elle dépend de thermorécepteurs cutanés.

Ces récepteurs informent le système nerveux sur la température de l'environnement et de la peau.

19. Récepteurs thermiques

On distingue :

- récepteurs au froid ;
- récepteurs au chaud.

Les récepteurs au froid sont souvent plus nombreux que les récepteurs au chaud.

Les températures extrêmes activent aussi les nocicepteurs, ce qui provoque une douleur.

Exemples :

- froid modéré : sensation de froid ;
- froid extrême : douleur, risque de gelure ;
- chaleur modérée : sensation de chaud ;
- chaleur excessive : douleur, brûlure.

20. Rôle protecteur

La sensibilité thermique protège contre :

- brûlures ;
- gelures ;
- hypothermie ;
- hyperthermie ;
- exposition dangereuse.

Une perte de sensibilité thermique, par exemple dans certaines neuropathies, augmente le risque de brûlures non perçues.

Douleur

21. Définition

La douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable associée à une lésion réelle ou potentielle.

Elle est détectée par les nocicepteurs.

Les nocicepteurs peuvent être activés par :

- coupure ;
- brûlure ;
- pression excessive ;
- inflammation ;
- acidose locale ;
- ischémie ;
- substances chimiques ;
- traumatisme.

22. Types de fibres douloureuses

Fibre	Caractéristiques	Douleur
Fibres A-delta	myélinisées, rapides	douleur vive, précise
Fibres C	non myélinisées, lentes	douleur sourde, diffuse, brûlure

La douleur rapide permet une réaction immédiate.

La douleur lente entretient l'alerte et favorise la protection de la zone lésée.

23. Douleur et inflammation

Lors d'une inflammation, des médiateurs sensibilisent les nocicepteurs.

Exemples :

- prostaglandines ;

- bradykinine ;
- histamine ;
- cytokines ;
- ions H^+ ;
- ATP extracellulaire.

Conséquence :

- la zone devient plus sensible ;
- la douleur augmente ;
- un contact léger peut devenir douloureux ;
- les mouvements peuvent être limités.

24. Schéma à insérer

Image conseillée :

Schéma de la sensibilité somatique : peau, muscles, tendons, articulations nerfs sensitifs moelle thalamus cortex somesthésique.

9.2. Vision

25. Définition

La vision est la capacité à détecter la lumière et à construire une perception visuelle de l'environnement.

Elle permet de percevoir :

- formes ;
- couleurs ;
- mouvements ;
- contrastes ;
- profondeur ;
- orientation spatiale ;
- luminosité ;
- détails.

La vision dépend de plusieurs structures :

- œil ;
- rétine ;
- photorécepteurs ;
- nerf optique ;
- voies visuelles ;
- cortex visuel.

Le système visuel transforme une énergie lumineuse en message nerveux.

26. Étapes générales de la vision

1. La lumière entre dans l'œil.
2. Elle traverse la cornée, l'humeur aqueuse, le cristallin et le corps vitré.
3. Elle atteint la rétine.
4. Les photorécepteurs transforment la lumière en signal électrique.
5. Le message est transmis aux cellules rétinienne.
6. Il rejoint le nerf optique.
7. Il passe par les voies visuelles.
8. Il est intégré par le cortex visuel.

La vision est donc une construction nerveuse à partir d'un signal lumineux.

Rétine

27. Définition

La rétine est la membrane sensorielle située au fond de l'œil.

Elle contient les photorécepteurs.

Elle transforme la lumière en influx nerveux.

Elle fait partie du système nerveux central, car elle dérive embryologiquement du cerveau.

28. Organisation de la rétine

La rétine contient plusieurs types de cellules :

- photorécepteurs ;
- cellules bipolaires ;
- cellules ganglionnaires ;
- cellules horizontales ;
- cellules amacrines ;
- cellules de soutien.

Les axones des cellules ganglionnaires forment le nerf optique.

29. Macula et fovéa

La macula est une zone centrale de la rétine spécialisée dans la vision fine.

La fovéa est le centre de la macula.

Elle permet :

- vision précise ;
- lecture ;
- reconnaissance des détails ;
- vision des couleurs.

La fovéa contient une forte densité de cônes.

30. Papille optique

La papille optique est la zone où sort le nerf optique.

Elle ne contient pas de photorécepteurs.

Elle correspond donc à un point aveugle physiologique.

Le cerveau compense ce point aveugle dans la perception normale.

Photorécepteurs

31. Définition

Les photorécepteurs sont les cellules sensorielles de la rétine.

Ils transforment la lumière en signal électrique.

Il existe deux grands types :

- cônes ;
- bâtonnets.

Cônes

32. Rôle des cônes

Les cônes permettent :

- vision des couleurs ;
- vision fine ;
- vision en forte luminosité ;
- perception des détails.

Ils sont très nombreux au niveau de la fovéa.

Il existe plusieurs types de cônes sensibles à différentes longueurs d'onde.

Cela permet la perception des couleurs.

33. Vision des couleurs

La vision des couleurs repose sur la comparaison des signaux provenant de différents types de cônes.

On distingue classiquement :

- cônes sensibles plutôt au rouge ;
- cônes sensibles plutôt au vert ;
- cônes sensibles plutôt au bleu.

Le cerveau combine ces informations pour créer la perception colorée.

Une anomalie d'un type de cône peut entraîner un trouble de la vision des couleurs, comme le daltonisme.

Bâtonnets

34. Rôle des bâtonnets

Les bâtonnets permettent la vision en faible luminosité.

Ils sont très sensibles à la lumière.

Ils ne permettent pas une vision précise des couleurs.

Ils sont surtout utiles pour :

- vision nocturne ;
- détection du mouvement ;
- vision périphérique ;
- perception en faible éclairage.

Les bâtonnets sont plus nombreux en périphérie de la rétine.

35. Adaptation à l'obscurité

Quand on passe d'un milieu lumineux à un milieu sombre, il faut du temps pour mieux voir.

C'est l'adaptation à l'obscurité.

Elle dépend surtout des bâtonnets et de leurs pigments visuels.

La vitamine A est importante pour la production de certains pigments visuels.

Une carence sévère en vitamine A peut provoquer une baisse de vision nocturne.

Nerf optique

36. Définition

Le nerf optique correspond au nerf crânien II.

Il transporte les informations visuelles de la rétine vers le cerveau.

Il est formé par les axones des cellules ganglionnaires de la rétine.

37. Chiasma optique

Les deux nerfs optiques se rejoignent au niveau du chiasma optique.

Au chiasma, une partie des fibres croisent.

Les informations du champ visuel droit sont traitées par l'hémisphère gauche.

Les informations du champ visuel gauche sont traitées par l'hémisphère droit.

Cette organisation est importante pour comprendre certains troubles du champ visuel.

38. Voies visuelles

Après le chiasma optique, les informations passent par :

- tractus optique ;
- corps genouillé latéral du thalamus ;
- radiations optiques ;
- cortex visuel occipital.

Le thalamus joue donc un rôle de relais.

Cortex visuel

39. Définition

Le cortex visuel primaire est situé dans le lobe occipital.

Il reçoit les informations visuelles et commence leur analyse corticale.

Il traite notamment :

- orientation ;
- contours ;
- contrastes ;

- localisation ;
- organisation spatiale.

40. Aires visuelles associatives

Après le cortex visuel primaire, les informations sont traitées par des aires visuelles associatives.

Ces régions permettent de reconnaître :

- objets ;
- visages ;
- mouvements ;
- couleurs ;
- formes ;
- profondeur ;
- orientation dans l'espace.

La vision consciente est donc une construction complexe du cerveau.

41. Voies du "quoi" et du "où"

On distingue souvent deux grandes voies visuelles.

Voie	Rôle
Voie ventrale	reconnaître ce que l'on voit
Voie dorsale	localiser dans l'espace et guider l'action

La voie ventrale aide à reconnaître les objets et les visages.

La voie dorsale aide à se repérer et à agir dans l'espace.

42. Intérêt clinique

La physiologie visuelle permet de comprendre :

- baisse d'acuité visuelle ;
- troubles du champ visuel ;
- daltonisme ;
- cécité nocturne ;
- atteinte du nerf optique ;
- AVC occipital ;
- glaucome ;
- dégénérescence maculaire ;
- décollement de rétine ;
- cataracte.

Une atteinte de l'œil, du nerf optique ou du cortex peut provoquer des troubles visuels différents.

43. Schéma à insérer

Image conseillée :

Schéma de la voie visuelle : œil rétine nerf optique chiasma optique thalamus cortex occipital.

9.3. Audition

44. Définition

L'audition est la capacité à percevoir les sons.

Un son correspond à une vibration de l'air.

Le système auditif transforme les vibrations mécaniques en message nerveux.

Cette transformation se fait grâce à l'oreille externe, l'oreille moyenne, l'oreille interne, la cochlée, les cellules ciliées et le nerf auditif.

45. Étapes générales de l'audition

1. Le son est capté par l'oreille externe.
2. Il fait vibrer le tympan.
3. Les osselets amplifient la vibration.
4. La vibration atteint la cochlée.
5. Les cellules ciliées transforment la vibration en signal nerveux.

6. Le nerf auditif transmet l'information.

7. Le cerveau analyse le son.

Oreille externe

46. Définition

L'oreille externe comprend :

- pavillon ;
- conduit auditif externe ;
- face externe du tympan.

Elle capte les sons et les dirige vers le tympan.

47. Pavillon

Le pavillon aide à capter les sons.

Il participe aussi à la localisation sonore, notamment en modifiant légèrement les sons selon leur direction.

Sa forme contribue à orienter les vibrations vers le conduit auditif.

48. Conduit auditif externe

Le conduit auditif externe transporte les vibrations sonores jusqu'au tympan.

Il protège aussi l'oreille grâce :

- aux poils ;
- au cérumen ;
- à sa forme courbe.

Le cérumen piège des particules et possède un rôle protecteur.

Oreille moyenne

49. Définition

L'oreille moyenne est une cavité remplie d'air située entre le tympan et l'oreille interne.

Elle contient trois petits os appelés osselets :

- marteau ;
- enclume ;
- étrier.

Elle communique avec le nasopharynx par la trompe auditive, ou trompe d'Eustache.

50. Tympan

Le tympan est une membrane qui vibre sous l'effet des sons.

Il transforme les variations de pression de l'air en vibrations mécaniques.

Ces vibrations sont transmises aux osselets.

51. Osselets

Les osselets transmettent et amplifient les vibrations.

Trajet :

tympan marteau enclume étrier fenêtre ovale

L'étrier transmet la vibration à l'oreille interne par la fenêtre ovale.

52. Trompe d'Eustache

La trompe d'Eustache permet d'équilibrer la pression entre l'oreille moyenne et l'extérieur.

Elle s'ouvre dans le nasopharynx.

Elle est importante lors :

- des changements d'altitude ;
- de la déglutition ;
- des otites ;
- des infections ORL.

Si la pression n'est pas équilibrée, le tympan vibre moins bien et une sensation d'oreille bouchée peut apparaître.

Oreille interne

53. Définition

L'oreille interne contient les structures sensorielles de l'audition et de l'équilibre.

Elle comprend :

- cochlée ;
- vestibule ;
- canaux semi-circulaires.

La cochlée est spécialisée dans l'audition.

Le vestibule et les canaux semi-circulaires participent à l'équilibre.

Cochlée

54. Définition

La cochlée est une structure en spirale située dans l'oreille interne.

Elle transforme les vibrations mécaniques en messages nerveux auditifs.

Elle contient des liquides et des cellules sensorielles appelées cellules ciliées.

55. Organisation fonctionnelle

La cochlée contient plusieurs compartiments liquidiens.

La vibration transmise par l'étrier crée une onde dans les liquides cochléaires.

Cette onde déforme la membrane basilaire.

Les cellules ciliées sont alors stimulées.

56. Tonotopie

La cochlée est organisée selon les fréquences.

Les sons aigus stimulent plutôt la base de la cochlée.

Les sons graves stimulent plutôt l'apex.

Cette organisation s'appelle la tonotopie.

Le cerveau conserve ensuite cette organisation dans les voies auditives.

Cellules ciliées

57. Définition

Les cellules ciliées sont les récepteurs sensoriels de l'audition.

Elles possèdent de petits cils appelés stéréocils.

Lorsque les stéréocils se déplacent, la cellule transforme la vibration en signal électrique.

58. Cellules ciliées internes et externes

On distingue :

- cellules ciliées internes ;
- cellules ciliées externes.

Les cellules ciliées internes transmettent principalement l'information auditive au nerf auditif.

Les cellules ciliées externes amplifient et affinent les vibrations cochléaires.

Elles améliorent la sensibilité et la précision de l'audition.

59. Fragilité des cellules ciliées

Les cellules ciliées sont fragiles.

Elles peuvent être lésées par :

- bruit intense ;

- vieillissement ;
- toxiques ;
- certains médicaments ototoxiques ;
- infections ;
- traumatismes ;
- troubles vasculaires.

Chez l'humain, elles se régénèrent très peu.

Leur destruction peut entraîner une perte auditive irréversible.

Nerf auditif

60. Définition

Le nerf auditif fait partie du nerf vestibulocochléaire, ou nerf crânien VIII.

Il transporte les informations auditives de la cochlée vers le tronc cérébral.

Le message est ensuite transmis vers plusieurs relais, puis vers le cortex auditif.

61. Cortex auditif

Le cortex auditif primaire est situé dans le lobe temporal.

Il analyse les sons.

Il permet de reconnaître :

- intensité ;
- fréquence ;
- rythme ;
- localisation ;
- parole ;
- musique ;
- sons environnementaux.

La compréhension du langage nécessite ensuite des réseaux associatifs spécialisés.

62. Intérêt clinique

La physiologie auditive permet de comprendre :

- surdité de transmission ;
- surdité de perception ;
- acouphènes ;
- presbycusie ;
- otite moyenne ;
- perforation tympanique ;
- atteinte cochléaire ;
- atteinte du nerf auditif ;
- traumatismes sonores.

Type de surdité	Mécanisme
Surdité de transmission	problème oreille externe ou moyenne
Surdité de perception	problème cochlée, cellules ciliées ou nerf auditif

63. Schéma à insérer

Image conseillée :

Schéma de l'audition : pavillon conduit auditif tympan osselets cochlée nerf auditif cortex temporal.

9.4. Équilibre

64. Définition

L'équilibre est la capacité à maintenir la position du corps dans l'espace, au repos ou en mouvement.

Il dépend de plusieurs sources d'information :

- système vestibulaire ;
- vision ;

- proprioception ;
- cervelet ;
- tronc cérébral ;
- muscles posturaux ;
- système nerveux central.

L'équilibre n'est donc pas assuré par une seule structure.

C'est une fonction intégrée.

65. Rôle du système vestibulaire

Le système vestibulaire est situé dans l'oreille interne.

Il détecte :

- position de la tête ;
- accélérations linéaires ;
- accélérations angulaires ;
- mouvements de rotation ;
- orientation par rapport à la gravité.

Il permet d'ajuster la posture, les mouvements des yeux et l'équilibre.

Vestibule

66. Définition

Le vestibule est une partie de l'oreille interne impliquée dans l'équilibre.

Il contient deux structures principales :

- utricule ;
- saccule.

Ces structures détectent les accélérations linéaires et la position de la tête par rapport à la gravité.

67. Utricule et saccule

L'utricule et le saccule contiennent des cellules ciliées recouvertes d'une membrane contenant de petits cristaux appelés otolithes.

Quand la tête bouge ou change de position, les otolithes se déplacent.

Ils déforment les cellules ciliées.

Cela produit un message nerveux.

68. Rôle des otolithes

Les otolithes permettent de détecter :

- inclinaison de la tête ;
- accélération linéaire ;
- gravité ;
- mouvements avant-arrière ;
- mouvements haut-bas.

Ils sont essentiels pour savoir si la tête est droite, penchée ou en mouvement linéaire.

Canaux semi-circulaires

69. Définition

Les canaux semi-circulaires sont trois conduits situés dans l'oreille interne.

Ils sont orientés dans trois plans différents.

Ils détectent les rotations de la tête.

Ils sont remplis d'un liquide appelé endolymphe.

70. Fonctionnement

Quand la tête tourne, l'endolymphe se déplace dans les canaux semi-circulaires.

Ce mouvement stimule des cellules ciliées situées dans une zone spécialisée appelée ampoule.

Les cellules ciliées transforment ce mouvement en message nerveux.

71. Rôle des trois canaux

Les trois canaux semi-circulaires détectent les rotations dans différents plans :

- rotation horizontale ;
- rotation verticale avant-arrière ;
- rotation verticale latérale.

Cela permet au cerveau de connaître précisément les mouvements de la tête.

Orientation spatiale

72. Définition

L'orientation spatiale est la capacité à situer son corps dans l'espace.

Elle dépend de l'intégration de plusieurs informations :

- vestibulaires ;
- visuelles ;
- proprioceptives ;
- tactiles ;
- cérébelleuses.

Le cerveau compare ces informations pour produire une perception cohérente de la position du corps.

73. Conflit sensoriel

Un conflit sensoriel apparaît lorsque les informations envoyées par les différents systèmes ne concordent pas.

Exemple :

Dans le mal des transports, le système vestibulaire détecte un mouvement, mais la vision peut percevoir un environnement fixe.

Ce conflit peut provoquer :

- nausées ;
- vertiges ;
- sueurs ;
- malaise ;
- vomissements.

74. Vertige

Le vertige est une illusion de mouvement, souvent rotatoire.

Il peut être lié à une atteinte :

- de l'oreille interne ;
- du nerf vestibulaire ;
- du tronc cérébral ;
- du cervelet ;
- des voies vestibulaires centrales.

Un vertige périphérique vient souvent de l'oreille interne ou du nerf vestibulaire.

Un vertige central vient du système nerveux central.

Maintien postural

75. Définition

Le maintien postural correspond à la capacité de garder une posture stable.

Il nécessite :

- tonus musculaire ;
- proprioception ;
- vision ;
- vestibule ;
- cervelet ;
- réflexes posturaux ;
- ajustements moteurs permanents.

Même debout immobile, le corps effectue de nombreux micro-ajustements.

76. Rôle du cervelet

Le cervelet compare les mouvements prévus et les mouvements réellement réalisés.

Il ajuste :

- équilibre ;
- coordination ;
- précision ;
- tonus ;
- posture.

Une atteinte cérébelleuse peut provoquer :

- ataxie ;
- instabilité ;
- marche ébrieuse ;
- tremblement intentionnel ;
- troubles de coordination.

77. Réflexe vestibulo-oculaire

Le réflexe vestibulo-oculaire permet de stabiliser le regard lorsque la tête bouge.

Exemple :

Quand on tourne la tête vers la droite, les yeux se déplacent automatiquement dans l'autre sens pour garder l'image stable.

Ce réflexe dépend du système vestibulaire, du tronc cérébral et des muscles oculomoteurs.

78. Intérêt clinique

La physiologie de l'équilibre permet de comprendre :

- vertiges ;
- troubles de marche ;
- chutes ;
- ataxie ;
- mal des transports ;
- atteintes vestibulaires ;
- atteintes cérébelleuses ;
- troubles proprioceptifs ;
- instabilité chez la personne âgée.

L'équilibre dépend de plusieurs systèmes. Une chute peut donc être liée à un trouble vestibulaire, visuel, neurologique, musculaire, articulaire, cardiovasculaire ou médicamenteux.

79. Schéma à insérer

Image conseillée :

Schéma de l'équilibre : vision + vestibule + proprioception - cervelet/tronc cérébral - ajustements posturaux.

9.5. Goût et odorat

80. Définition générale

Le goût et l'odorat sont des sens chimiques.

Ils détectent des molécules présentes dans l'environnement.

Le goût détecte des molécules dissoutes dans la salive.

L'odorat détecte des molécules volatiles présentes dans l'air.

Ces deux sens sont fortement liés à :

- alimentation ;
- plaisir ;
- mémoire ;
- émotions ;
- sécurité ;
- comportement ;
- détection de dangers.

Exemples :

- reconnaître un aliment ;
- détecter une odeur de brûlé ;
- apprécier une saveur ;

- éviter un aliment avarié ;
- déclencher des souvenirs par une odeur.

Récepteurs chimiques

81. Définition

Les récepteurs chimiques détectent des molécules.

Ils transforment une information chimique en message nerveux.

On les retrouve notamment :

- dans les bourgeons gustatifs ;
- dans l'épithélium olfactif ;
- dans certains capteurs internes comme les chémorécepteurs du CO₂, O₂ et pH.

Dans le goût et l'odorat, ils permettent d'analyser les molécules alimentaires ou odorantes.

Saveurs

82. Définition

Le goût permet de percevoir différentes saveurs.

Les principales saveurs reconnues sont :

- sucré ;
- salé ;
- acide ;
- amer ;
- umami.

Chaque saveur apporte une information physiologique.

Saveur	Information possible
Sucré	présence de glucides, énergie
Salé	présence d'ions, notamment sodium
Acide	acidité
Amer	possible toxine selon contexte
Umami	acides aminés, protéines

83. Bourgeons gustatifs

Les bourgeons gustatifs sont les structures sensorielles du goût.

Ils sont situés principalement sur la langue, mais aussi dans certaines zones de la cavité buccale et du pharynx.

Ils contiennent des cellules gustatives.

Ces cellules détectent les molécules dissoutes dans la salive.

84. Papilles linguales

La langue possède plusieurs types de papilles.

Papille	Particularité
Filiformes	rôle mécanique, peu ou pas gustatif
Fongiformes	contiennent des bourgeons gustatifs
Caliciformes	nombreuses cellules gustatives, arrière de la langue
Foliées	présentes sur les côtés, rôle gustatif variable

Contrairement à une vieille idée très simplifiée, la langue n'a pas des zones strictement séparées pour chaque saveur. Les saveurs peuvent être perçues sur plusieurs régions, avec des sensibilités variables.

85. Voies nerveuses du goût

Les informations gustatives sont transmises par plusieurs nerfs crâniens :

Nerf	Territoire principal
VII facial	deux tiers antérieurs de la langue
IX glossopharyngien	tiers postérieur de la langue

Nerf	Territoire principal
X vague	région pharyngée et épiglottique

Les informations montent ensuite vers le tronc cérébral, le thalamus et le cortex gustatif.

86. Goût et salive

La salive est indispensable au goût.

Les molécules doivent être dissoutes pour atteindre les récepteurs gustatifs.

Une sécheresse buccale peut donc diminuer la perception du goût.

Les troubles du goût peuvent être liés à :

- sécheresse buccale ;
- infections ;
- médicaments ;
- carences ;
- atteintes nerveuses ;
- tabac ;
- vieillissement ;
- chimiothérapie ;
- radiothérapie ;
- troubles ORL.

Olfaction

87. Définition

L'olfaction correspond à la perception des odeurs.

Elle dépend de l'épithélium olfactif situé dans la partie supérieure des fosses nasales.

Les molécules odorantes volatiles se dissolvent dans le mucus nasal, puis se fixent sur des récepteurs olfactifs.

88. Récepteurs olfactifs

Les récepteurs olfactifs sont portés par des neurones sensoriels olfactifs.

Ces neurones sont particuliers, car ils sont directement exposés à l'environnement nasal.

Ils détectent une grande variété de molécules odorantes.

Chaque odeur correspond à un profil d'activation de nombreux récepteurs.

Le cerveau interprète ce profil comme une odeur particulière.

89. Nerf olfactif

Les axones des neurones olfactifs forment le nerf olfactif, ou nerf crânien I.

Ils traversent la lame criblée de l'ethmoïde et rejoignent le bulbe olfactif.

Le bulbe olfactif traite les premières informations olfactives.

90. Voies olfactives

L'odorat a une particularité : il est fortement connecté au système limbique.

Il est donc très lié :

- aux émotions ;
- à la mémoire ;
- aux comportements alimentaires ;
- aux réactions de dégoût ;
- aux souvenirs autobiographiques.

Contrairement à beaucoup d'autres sens, l'olfaction ne passe pas d'abord par le thalamus de la même manière classique avant d'atteindre les régions corticales primaires.

91. Anosmie

L'anosmie est la perte de l'odorat.

Elle peut être liée à :

- rhinite ;

- obstruction nasale ;
- infection virale ;
- traumatisme crânien ;
- atteinte des récepteurs olfactifs ;
- atteinte du nerf olfactif ;
- maladies neurodégénératives ;
- vieillissement ;
- toxiques.

Une perte d'odorat peut diminuer fortement le goût perçu, car l'arôme des aliments dépend beaucoup de l'olfaction.

Lien avec alimentation et mémoire

92. Goût, odorat et alimentation

Le goût et l'odorat influencent l'alimentation.

Ils participent à :

- appétit ;
- plaisir alimentaire ;
- détection des aliments avariés ;
- choix alimentaires ;
- digestion anticipée ;
- salivation ;
- sécrétions digestives ;
- souvenirs alimentaires ;
- comportements de rejet.

Une altération du goût ou de l'odorat peut entraîner :

- baisse de plaisir alimentaire ;
- perte d'appétit ;
- amaigrissement ;
- risque de dénutrition ;
- ajout excessif de sel ou sucre ;
- perte de sécurité face aux aliments avariés ou au gaz/fumée.

93. Flaveur

La flaveur correspond à la perception globale d'un aliment.

Elle combine :

- goût ;
- odorat ;
- texture ;
- température ;
- piquant ;
- sensations trigéminales ;
- mémoire ;
- contexte émotionnel.

C'est pourquoi un rhume peut donner l'impression que les aliments n'ont plus de goût : l'odorat est diminué, donc la flaveur est appauvrie.

94. Odorat et mémoire

Les odeurs sont fortement liées à la mémoire et aux émotions.

Une odeur peut déclencher un souvenir très ancien ou une émotion intense.

Cela s'explique par les connexions entre les voies olfactives, le système limbique, l'amygdale et l'hippocampe.

Exemple :

L'odeur d'un plat d'enfance peut faire revenir un souvenir précis ou une émotion particulière.

95. Odorat et danger

L'odorat a aussi une fonction de protection.

Il permet de détecter :

- fumée ;

- gaz ;
- aliments avariés ;
- produits chimiques ;
- brûlé ;
- moisissures.

Une anosmie peut donc représenter un risque de sécurité.

96. Schéma à insérer

Image conseillée :

Schéma goût-odorat : molécules alimentaires récepteurs gustatifs + récepteurs olfactifs cerveau flaveur, mémoire, émotion, alimentation.

Synthèse du chapitre

La physiologie sensorielle explique comment le corps détecte les informations de l'environnement et du milieu interne, puis les transforme en perceptions ou en réponses.

La sensibilité somatique comprend le tact, la pression, la vibration, la proprioception, la température et la douleur. Elle dépend de récepteurs spécialisés situés dans la peau, les muscles, les tendons, les articulations et les tissus profonds.

La vision transforme la lumière en message nerveux grâce à la rétine. Les cônes permettent la vision des couleurs et des détails. Les bâtonnets permettent la vision en faible luminosité. Le nerf optique transporte les informations vers le cortex visuel occipital.

L'audition transforme les vibrations sonores en message nerveux. L'oreille externe capte le son, l'oreille moyenne transmet et amplifie les vibrations, et la cochlée transforme ces vibrations grâce aux cellules ciliées. Le nerf auditif conduit ensuite le message vers le cerveau.

L'équilibre repose sur le vestibule, les canaux semi-circulaires, la vision, la proprioception, le cervelet et les muscles posturaux. Il permet l'orientation spatiale, la stabilité du regard et le maintien postural.

Le goût et l'odorat sont des sens chimiques. Le goût détecte les molécules dissoutes dans la salive. L'odorat détecte les molécules volatiles. Ces sens sont fortement liés à l'alimentation, à la mémoire, aux émotions et à la sécurité.

À retenir absolument

Notion	Définition courte
Physiologie sensorielle	étude de la détection et intégration des stimuli
Transduction sensorielle	transformation d'un stimulus en message nerveux
Mécanorécepteur	détecte pression, tact, vibration
Proprioception	perception de la position du corps
Thermorécepteur	détecte chaud ou froid
Nocicepteur	détecte douleur ou danger tissulaire
Rétine	membrane sensorielle de la vision
Cônes	vision des couleurs et des détails
Bâtonnets	vision en faible luminosité
Nerf optique	transmet les informations visuelles
Cortex visuel	analyse corticale de la vision
Oreille externe	capte les sons
Oreille moyenne	transmet et amplifie les vibrations
Cochlée	organe sensoriel de l'audition
Cellules ciliées	transforment vibration en signal nerveux
Nerf auditif	transmet les informations auditives
Vestibule	détecte position et accélérations linéaires
Canaux semi-circulaires	défectent rotations de la tête
Équilibre	intégration vestibule + vision + proprioception
Goût	détection chimique des molécules dissoutes
Odorat	détection chimique des molécules volatiles
Flaveur	perception globale goût + odorat + texture
Anosmie	perte de l'odorat

Mini-évaluation

Réponds aux questions suivantes :

1. Qu'est-ce que la physiologie sensorielle ?
2. Qu'est-ce que la transduction sensorielle ?
3. Quels sont les grands types de sensibilité somatique ?
4. Quelle est la différence entre tact fin et tact grossier ?
5. Quels récepteurs détectent la pression profonde et les vibrations rapides ?
6. Qu'est-ce que la proprioception ?
7. Quels récepteurs participent à la proprioception ?
8. Quel est le rôle des fuseaux neuromusculaires ?
9. Quel est le rôle des organes tendineux de Golgi ?
10. Quelle est la différence entre thermorécepteur et nocicepteur ?
11. Quelle est la différence entre fibres A-delta et fibres C ?
12. Quel est le rôle de la rétine ?
13. Quelle est la différence entre cônes et bâtonnets ?
14. Pourquoi la fovéa est-elle importante ?
15. Qu'est-ce que le nerf optique ?
16. Que se passe-t-il au niveau du chiasma optique ?
17. Où se situe le cortex visuel primaire ?
18. Quelle est la différence entre voie visuelle du "quoi" et voie du "où" ?
19. Quel est le rôle de l'oreille externe ?
20. Quel est le rôle du tympan ?
21. Quels sont les trois osselets ?
22. Quel est le rôle de la cochlée ?
23. Qu'est-ce que la tonotopie ?
24. Quel est le rôle des cellules ciliées ?
25. Quelle est la différence entre surdité de transmission et surdité de perception ?
26. Quelles structures participent à l'équilibre ?
27. Quel est le rôle du vestibule ?
28. Que détectent les canaux semi-circulaires ?
29. Qu'est-ce qu'un conflit sensoriel ?
30. Qu'est-ce qu'un vertige ?
31. Quel est le rôle du cervelet dans l'équilibre ?
32. Qu'est-ce que le réflexe vestibulo-oculaire ?
33. Pourquoi le goût et l'odorat sont-ils des sens chimiques ?
34. Quelles sont les principales saveurs ?
35. Quels nerfs crâniens participent au goût ?
36. Où se trouvent les récepteurs olfactifs ?
37. Pourquoi l'odorat est-il lié à la mémoire ?
38. Qu'est-ce que la flaveur ?
39. Pourquoi une perte d'odorat peut-elle diminuer l'appétit ?
40. Pourquoi l'odorat a-t-il une fonction de sécurité ?