

Délégué Régional



MONDE *et*
NATURE

→ **A l'école élémentaire**

La complémentarité à l'action éducative



Un ... deux ... trois ... quatre ... cinq ...

Nos sens en éveil

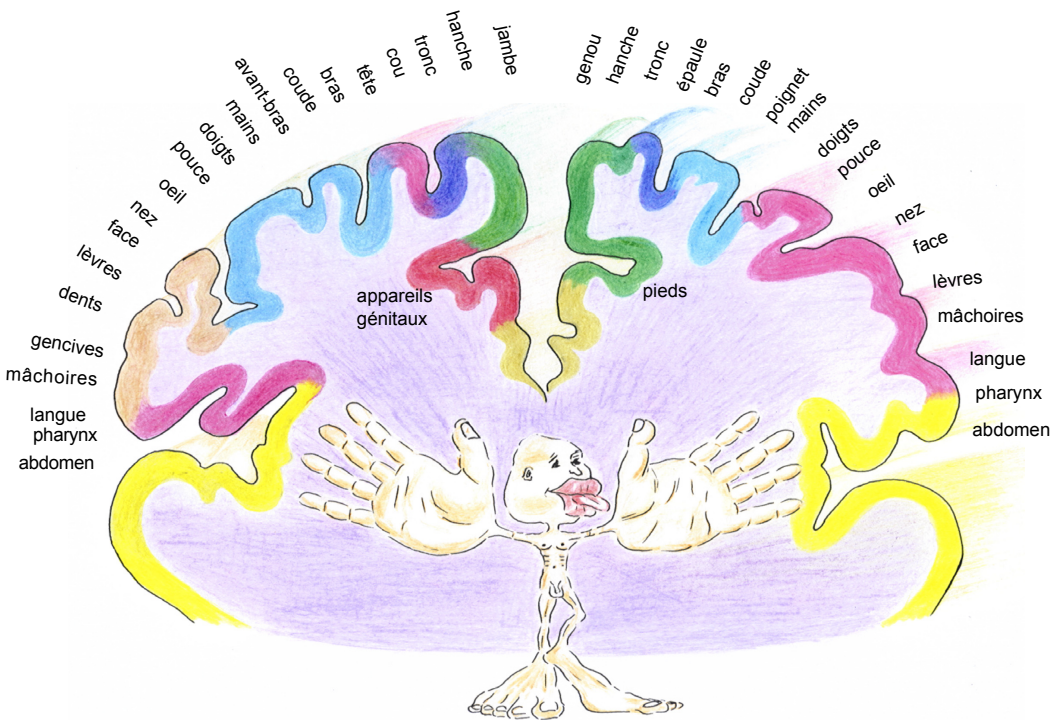
 **Le DVD à l'école avec Monde & Nature**

Retrouvez nos conférenciers et nos programmes sur internet <http://www.monde-et-nature.com>

FRANCE - DOM/TOM - COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE

INTRODUCTION

Caresser le poil du chat ronronnant blotti sur nos genoux...
Respirer longuement le parfum d'une fleur...
Sentir, à la fin d'une chaude journée d'été, la fraîcheur du soir...
Regarder le ciel, la nuit, et reconnaître les étoiles...
C'est découvrir le monde grâce aux sens.



Les sensations perçues par la peau parviennent au cerveau dans une zone précise. Chaque partie du corps y est représentée, du sommet du crâne à l'extrémité des orteils. Plus la partie du corps est sensible, plus la zone qui la représente dans le cerveau est grande. C'est ainsi que l'on peut fabriquer cet «homunculus*».

On voit bien que les lèvres, la langue et les mains ont une taille disproportionnée qui correspond à leur grande sensibilité.

* homunculus ou homuncule : petit homme sans corps doué d'un pouvoir surnaturel que les sorciers prétendaient fabriquer.

LA VUE

La vue est le sens le plus utilisé par l'être humain. Il est donc très précieux. Nous recevons une multitude de messages visuels : forme, mouvement, couleur, ... que le cerveau analyse. Il nous permet ainsi de comprendre ce que nous voyons.

Placées à l'arrière de chaque œil, les fibres nerveuses s'assemblent pour former le nerf optique. Les messages envoyés par les yeux sont décodés dans une zone précise du cerveau. Pour pouvoir analyser tous les messages reçus, le cortex visuel est composé de plusieurs millions de «cellules-décodeurs». Par exemple, on sait que l'image que projettent les rayons lumineux sur la rétine s'imprime à l'envers. C'est dans l'aire visuelle du cerveau que cette image est remise à l'endroit. Ce qui nous permet de voir le monde dans le bon sens. Heureusement !

VOIR LE MONDE

Il suffit d'ouvrir les yeux pour découvrir autour de nous une multitude de formes, de couleurs et de mouvements.

Au cinéma, grâce aux progrès réalisés dans le domaine de la prise de vues et du montage et grâce aussi à des innovations techniques telles que les images de synthèse, les spécialistes des effets spéciaux parviennent à créer des illusions tout à fait convaincantes. Mais parfois, il nous arrive de déceler ici ou là un certain flou, des formes légèrement décalées ou des mouvements qui manquent de naturel. Et nous devinons aussitôt qu'il y a eu un «trucage». Car rien n'échappe à nos yeux, qui sont capables de déceler le moindre défaut, le moindre détail insolite.



Nous pouvons suivre un mouvement du regard, en tournant la tête parce que nos yeux sont équipés de muscles qui leur permettent de pivoter. Mais certains mouvements sont trop rapides pour que nous puissions les distinguer : nous voyons les battements d'ailes d'un canard, mais pas ceux d'un colibri. Le cerveau intervient alors pour nous faire comprendre ce que nous ne pouvons pas voir.

UN CHAMP DE VISION TOTAL

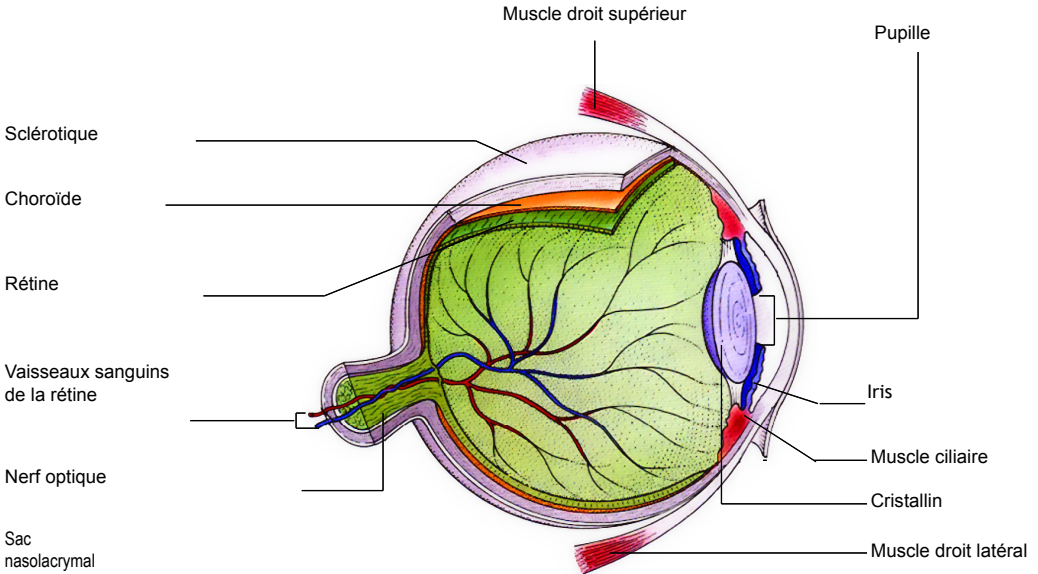
Avec un champ de vision binoculaire correspondant à un angle de 70° , la chouette possède un champ de vision total de 110° .

Le pigeon avec ses yeux sur les côtés de la tête, a un champ de vision plus vaste, mais la chouette peut faire pivoter sa tête sur 180° . L'acuité visuelle de la chouette et du chat-huant sont 50 à 100 fois supérieures à celle de l'homme. Ils peuvent atteindre leurs objectifs à 2 m de distance, avec un éclai-

rage équivalent à celui d'une bougie située à 360m. Mais ils ne voient cependant pas dans l'obscurité totale. Ils ne sont pas aveugles dans la lumière du jour, mais préfèrent la nuit, parce qu'ils chassent des gibiers surtout nocturnes (souris, rats, mulots...)

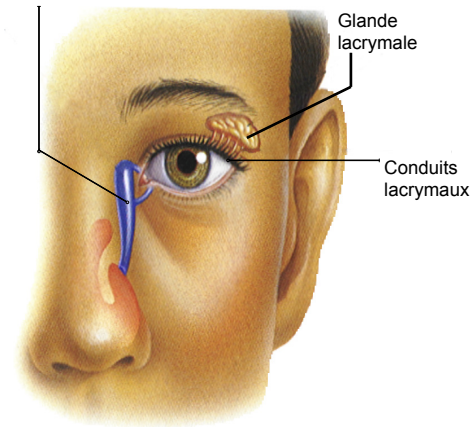
L'aigle doré décèle un lièvre de 50 cm de long à 1960 m d'altitude (cette capacité pourrait même atteindre les 3200 m). Le faucon pèlerin peut voir un pigeon à 1000 m.

STRUCTURE DE L'OEIL



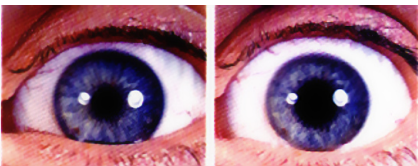
UN VÉRITABLE APPAREIL PHOTO

Nous voyons les objets grâce à la lumière reçue par nos yeux. Elle traverse la cornée et pénètre dans l'œil par la pupille dont la taille varie. En pleine clarté, elle est minuscule, mais dans un endroit sombre elle s'élargit. La couronne de l'iris est formée de muscles; juste derrière se trouve une lentille transparente, le cristallin. Son rôle est double : il concentre la lumière et projette les images, à l'envers, vers la rétine, comme sur un écran. Le nerf optique les transmet ensuite, au cerveau qui, bien sûr, les redresse. Alors seulement, nous voyons ce que nous regardions.



CLAIR - OBSCUR

L'iris fait varier la taille de la pupille. Il la fait rétrécir lorsqu'il y a beaucoup de lumière afin de protéger la rétine (à gauche), et la fait se dilater dans l'obscurité pour laisser pénétrer autant de lumière que possible (à droite).

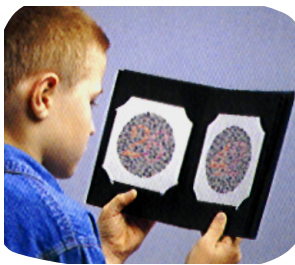


Le saviez-vous ?

L'œil humain a toujours été un symbole puissant pour de nombreuses civilisations. Les gens pensaient que le «mauvais œil» pouvait provoquer la maladie ou la mort. Dans certaines cultures, on peint des yeux sur les bateaux de pêche pour écarter le mauvais œil.

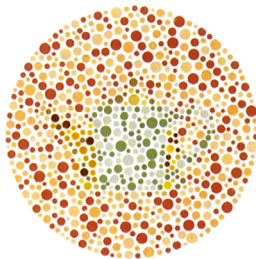


Le globe oculaire n'a pas toujours une forme adéquate. S'il est trop long, la mise au point ne peut pas se faire sur des objets éloignés: l'œil souffre de



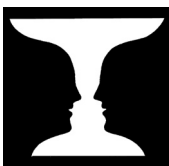
myopie. Lorsqu'il est trop court, il souffre d'hypermétropie. Les lunettes ou les lentilles de contact corrigent ces troubles visuels. Les bâtonnets et les cônes photosensibles de la rétine sont parfois défectueux, ce qui provoque le daltonisme, une incapacité à distinguer le rouge du vert. On le détecte par des tests effectués sur des images en pointillés de couleurs différentes

Que voyez-vous ?

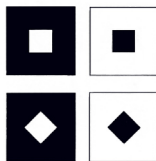
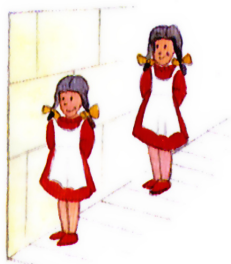


Le daltonisme est un trouble de la vision d'origine héréditaire lié à une déficience des cônes sensibles au rouge, au vert ou au bleu, ce qui ne permet donc pas de percevoir normalement les couleurs. Ce trouble n'affecte qu'environ une personne sur vingt, principalement des hommes. Dans la version rouge-vert du daltonisme, par exemple, les cônes du rouge ou ceux du vert sont absents. Les personnes qui en sont atteintes ne voient pas la forme de l'arrosoir, dans l'image ci-dessus, mais seulement celle de la tasse.

Illusions d'optique ou manière de voir ?



Que pensez-vous de ces deux fillettes ? Que la seconde est bien plus grande que l'autre ? Eh bien non! Elles ont la même taille, mais notre cerveau enregistre la perspective donnée par le mur et interprète les dimensions apparentes.



Que voyez-vous ?
Sur le dessin en haut, à gauche, voyez-vous une jeune femme ou plutôt une femme âgée ?
Et sur le dessin de droite, voyez-vous une coupe ou deux visages ?

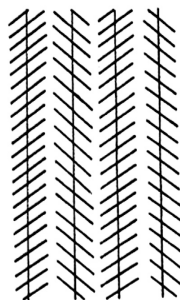
L'œil nous trompe ! ou, plus exactement, l'interprétation que nous donne le cerveau de ce que nous voyons est parfois fausse. C'est ce qu'on appelle l'illusion d'optique.

Ainsi, si nous comparons les deux derniers carrés ci-dessus, le losange blanc paraît plus grand que le noir. C'est la même chose si nous regardons les deux petits carrés dans les grands, juste au dessus : le blanc semble plus grand.

En fait, carrés et losanges ont la même taille et c'est l'expansion du blanc qui écrase le noir et le rétrécit.

Regardons bien ces lignes, nous avons l'impression qu'elles sont penchées et qu'elles dansent, n'est-ce pas ? Pourtant, ce sont des lignes parallèles.

Elles nous donnent cette vision parce que les obliques sont inversées.



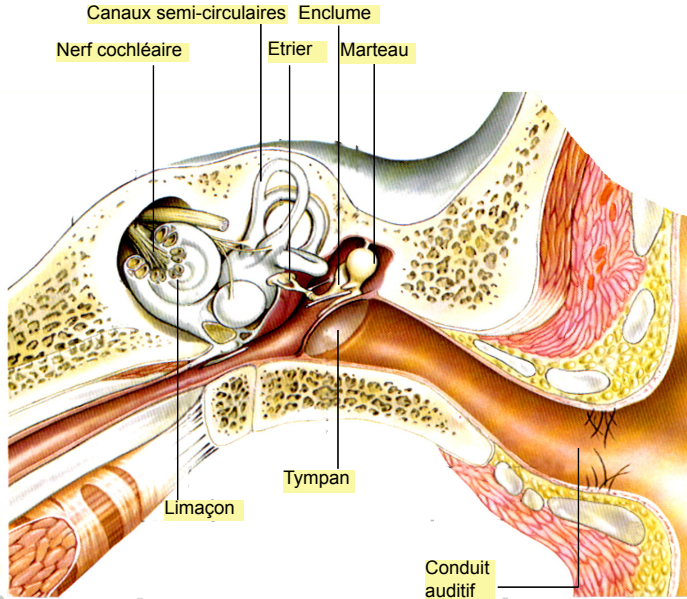
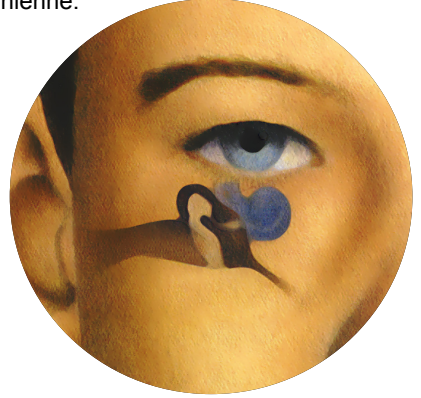
L'OUÏE

Grâce à l'ouïe, nous pouvons entendre ce qui se passe dans le monde. Le nerf auditif emporte les informations jusqu'au cerveau. Certaines seront décodées au niveau du thalamus, d'autres dans les aires auditives primaires qui sont situées dans les replis profonds du cerveau. Il semble aussi que le cerveau soit programmé pour transporter les sons liés à la parole vers les aires spécialisées du langage.

Notre oreille, liée à notre mémoire, apprend à reconnaître les sons. Pour mieux saisir ce mécanisme, écoutons plusieurs fois un morceau de musique que nous aimons. N'avez-vous pas mieux distingué les différents instruments après plusieurs auditions ?

LES OREILLES

Le conduit auditif de l'oreille externe mesure 3 cm de long. Les organes délicats des oreilles sont donc profondément enfouis dans la tête, presque derrière les yeux, bien à l'abri dans la boîte crânienne.



Notre oreille se divise en trois parties : l'oreille externe, l'oreille moyenne et l'oreille interne. C'est cet ensemble qui nous permet d'entendre et de reconnaître les sons.

Une mécanique de précision :

Le pavillon de l'oreille externe recueille les vibrations sonores qui composent les sons et les dirige vers l'intérieur par un couloir appelé **conduit auditif**.

Parvenues au fond, ces ondes font vibrer une fine membrane tendue comme la peau d'un tambour, le **tympan**. Poursuivant leur chemin, les vibrations percutent trois osselets dans l'oreille moyenne :

le marteau, l'enclume et l'étrier (avec ses 2 millimètres, c'est l'os le plus petit de notre corps) qui s'entrechoquent. Puis l'étrier vient frapper la membrane du limaçon (ou cochlée, du latin cochlea qui signifie coquille d'escargot) de l'oreille interne. Le liquide contenu dans le limaçon se met alors à trembler et le **nerf auditif** envoie un signal au cerveau qui reconnaît les bruits et fait que nous les distinguons.

A L'ECOUTE

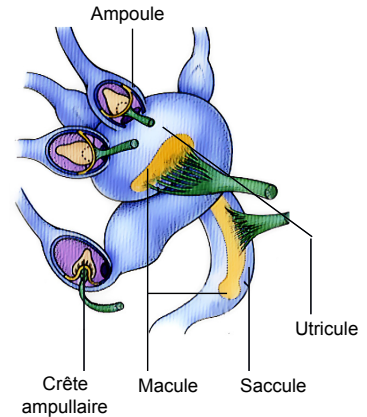
Des animaux comme les chevaux et les lapins ont des oreilles extrêmement mobiles qui peuvent s'orienter dans la direction d'un son, pour en déterminer la provenance. Après des millions d'années d'évolution, les oreilles humaines ont perdu cette aptitude. Mais nous demeurons cependant capables de déterminer la provenance des sons, car ceux-ci se déplacent à une vitesse relativement réduite : 343 m/s. Un son venant d'un côté atteint donc une oreille 0,001 s avant l'autre et avec un peu plus de puissance. Le cerveau décèle ce décalage de temps et de volume et en déduit la direction d'où provient le son.

Le saviez-vous ?

Le dauphin peut entendre les fréquences de 153000 Hz, la chauve-souris les fréquences de 150000 Hz et l'être humain seulement 20000 Hz.

L'EQUILIBRE

L'équilibre est régi par l'organe sensoriel de l'oreille interne mais aussi par les informations visuelles et par celles que captent des récepteurs disséminés dans le corps. Ces informations sont traitées par le cervelet et le cortex cérébral afin d'adapter le corps aux changements de position.



LES ORGANES DE L'EQUILIBRE

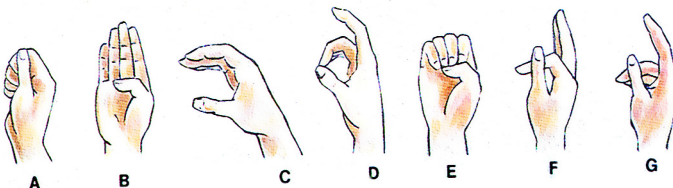
Chaque canal semi-circulaire renferme une structure réceptive, appelée « crête ampullaire ». Deux poches à l'intérieur du vestibule, l'utricule et le saccule, contiennent une zone sensorielle appelée « macule ».

Le saviez-vous ?

Le marteau, l'enclume et l'étrier (long d'à peine 5 mm) sont les plus petits os du squelette. Ils ont des nerfs, des vaisseaux sanguins et des articulations, tout comme les os plus grands. Ils doivent leur nom à leur ressemblance avec l'outillage du forgeron et l'étrier d'une selle de cheval.

VIVRE DANS LE SILENCE

Certaines personnes entendent difficilement ou pas du tout : elles sont atteintes de surdité. L'abbé Charles de l'Épée (1712-1789) fut le premier à s'intéresser aux enfants sourds-muets et à mettre au point un langage de communication par signes. Largement répandu aujourd'hui, ce système a connu de nombreuses variantes. Il s'agit d'un code visuel dans lequel les mots et les phrases sont remplacés par un geste ou une combinaison de gestes (ci-dessous, le langage par signes tel qu'il était à l'origine).



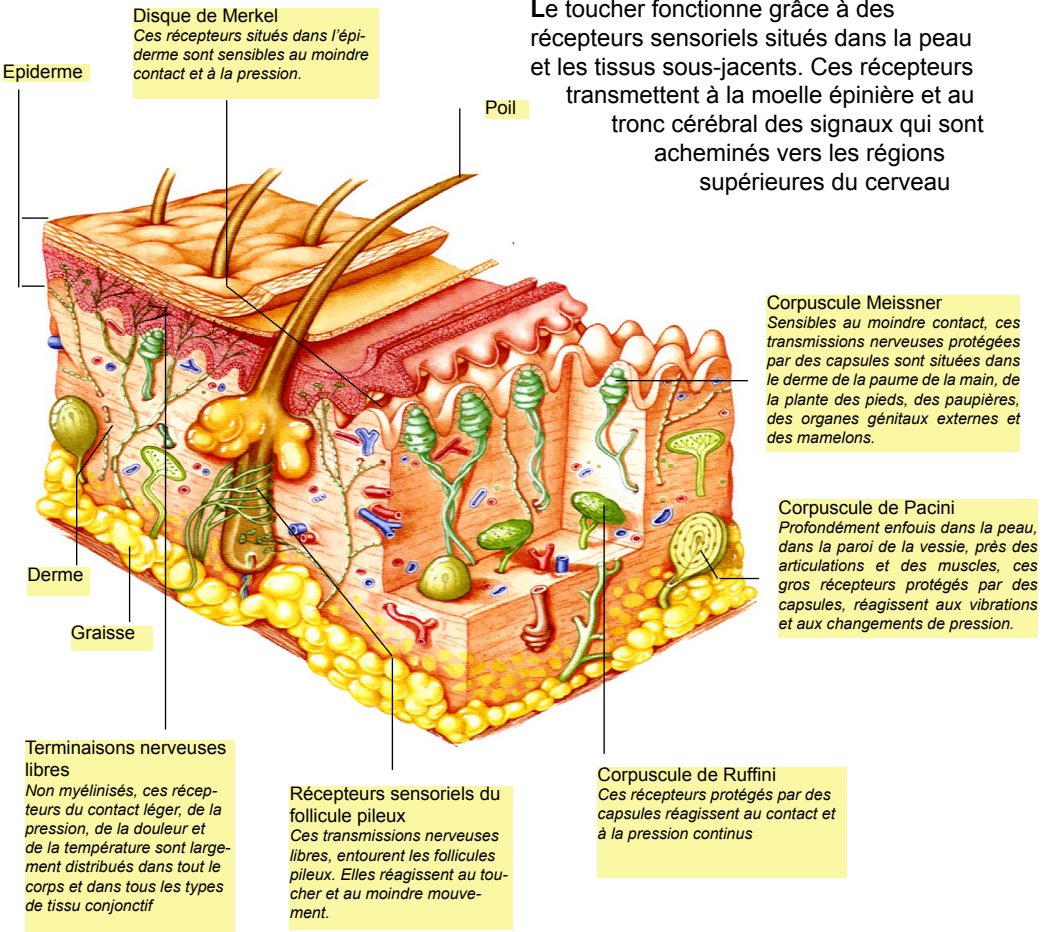
LE TOUCHER

Classé premier par ordre d'importance, le sens du toucher utilise la peau comme support de détection. Il est donc présent sur l'intégralité de notre corps.

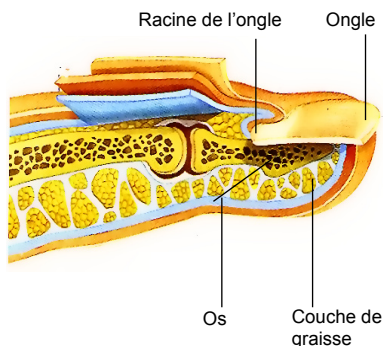
Dotée d'innombrables récepteurs répartis sur toute sa surface, la peau perçoit des sensations très différentes : la douleur d'un coup ou d'une piqûre, la fraîcheur d'une petite brise du soir... Les cellules spécialisées du toucher sont sensibles au froid, au chaud, à la pression et à la douleur. Il existe des récepteurs propres à chaque sensation. Ils sont différents pour la douleur ou la chaleur, par exemple. De plus, leur répartition et leur implantation sont inégales. Les plus nombreux sont ceux de la pression, puis ceux de la chaleur et enfin, ceux du froid. Cela veut dire que nous pouvons ressentir une douleur plus facilement qu'une sensation de froid.

Les récepteurs du toucher

Le toucher fonctionne grâce à des récepteurs sensoriels situés dans la peau et les tissus sous-jacents. Ces récepteurs transmettent à la moelle épinière et au tronc cérébral des signaux qui sont acheminés vers les régions supérieures du cerveau



AU BOUT DES DOIGTS



L'ongle se développe à partir du repli cutané situé à sa base, et reste fixé sur un «lit». Tout comme les cheveux, les ongles sont des tissus morts. Le lit et le pourtour de l'ongle sont sensibles au toucher et à la pression.

VOIR AVEC LES DOIGTS

Quelqu'un atteint de cécité (du grec caecus, aveugle) est appelé aveugle mais aussi non-voyant. On appelle déficient visuel l'individu qui a une grave diminution de la vision ; c'est le cas des amblyopes qui, sans être aveugles, ne voient que très peu.

On peut être aveugle de naissance (à la suite d'une maladie contractée par la mère pendant la grossesse, la rubéole par exemple) ou à la suite d'un accident. Quand une personne est privée de la vue, elle développe ses autres sens en compensation.

Ainsi, l'ouïe est beaucoup plus fine et permet de se mouvoir dans l'espace avec précision (c'est surtout vrai pour les aveugles de naissance). Le déplacement est aussi facilité par l'utilisation d'une canne blanche ou parfois d'un chien guide.

Le toucher est primordial. Il permet au non-voyant de composer une «image mentale» des objets et des personnes de l'entourage.

Les aveugles peuvent lire grâce à l'alphabet braille*, inventé par Louis BRAILLE en 1829. Avec ce système, les lettres, nombres et signes de ponctuation sont imprimés en relief afin d'être déchiffrés avec les doigts.

Cependant, chaque lettre prenant de la place, les livres en braille sont épais et encombrants. Il existe aujourd'hui des machines électroniques qui lisent automatiquement un texte et le font entendre au non-voyant. On enregistre également des livres sur cassettes.

L'alphabet braille : à chaque lettre de l'alphabet correspond un ensemble précis de points.

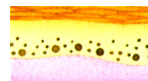
LA COULEUR DE LA PEAU



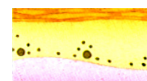
La couleur de la peau est déterminée par la mélanine. C'est un pigment fabriqué par les mélanocytes, cellules situées à la base de l'épiderme. Les gènes hérités des parents indiquent aux mélanocytes quelle quantité de mélanine fabriquer. La peau fonce lorsqu'elle est exposée au soleil, car les mélanocytes fabriquent plus de mélanine pour protéger la peau des rayons ultraviolets. Une exposition trop forte peut accroître le risque de cancer de la peau.



Peau foncée



Peau mate



Peau claire



L'ODORAT

L'odorat est, avec le goût, le sens le plus primitif du point de vue de notre évolution. Il est cependant bien moins efficace que celui de la plupart des animaux.

L'odorat et le goût sont étroitement liés. La saveur des aliments est très difficile à reconnaître si nous sommes enrhumés et donc privés d'odorat. Les odeurs sont senties par des cellules spécialisées en forme de poils. Elles sont situées en haut de l'intérieur du nez sur une surface de la taille d'une pièce de 5 centimes. Elles captent les molécules odorantes qui sont dispersées dans l'air que nous respirons.

Ces cellules spécialisées sont uniques, car ce sont les seules parties du cerveau à être en contact direct avec l'extérieur. Les sensations qu'elles détectent sont directement transmises au cortex, ce qui n'est pas le cas de nos autres sens. Ensuite, elles arrivent dans d'autres zones liées au système limbique, qui est responsable de nos humeurs.

Une odeur peut nous rappeler des souvenirs ou provoquer une émotion violente. Par l'intermédiaire de l'hypothalamus, certaines odeurs peuvent aussi déclencher des réactions physiques comme la nausée ou la sensation de faim. Quand une bonne odeur vient de la cuisine, notre cerveau nous dit que notre maman fait un gâteau et immédiatement cela nous ouvre l'appétit.



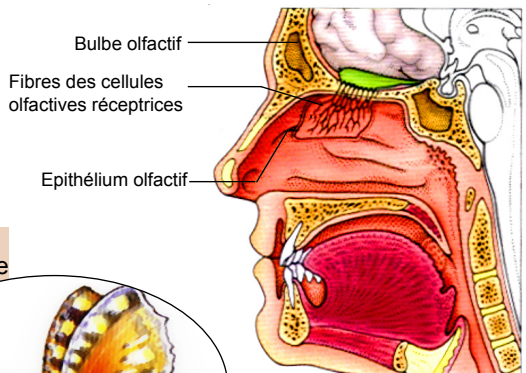
STRUCTURES OLFACTIVES

Les cellules sensorielles de l'olfaction sont situées dans le haut des fosses nasales, à l'intérieur d'une muqueuse appelée «épithélium olfactif». Ces cellules sont prolongées par des fibres qui s'étendent jusqu'au bulbe olfactif, lui-même relié aux régions olfactives du cerveau.

Le saviez-vous ?

Le papillon sent avec ses antennes. Il aspire le nectar à l'aide d'une trompe qu'il déroule dans la fleur.

La mouche, elle, sent et goûte avec ses pattes : elle marche sur sa nourriture, si elle lui convient, elle sort sa trompe et mange.



Le flair du chien

Le chien a un odorat beaucoup plus développé que celui de l'être humain.

Le chien est capable de retrouver une personne grâce à son flair. Si cette personne vient de passer, le chien cherche son odeur la truffe en l'air. Si cette personne est passée quelques heures auparavant, le chien retrouvera son odeur en collant sa truffe au sol.



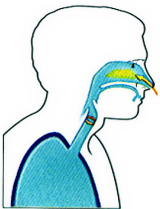
L'odorat de l'homme est beaucoup plus sensible que son goût. L'homme détecte plus de 10000 odeurs. Les enfants distinguent davantage d'odeurs que les adultes, car les structures olfactives tendent à se détériorer avec l'âge. Outre qu'il prévient de dangers tels que la fumée ou les gaz toxiques, l'odorat améliore nettement la perception du goût.



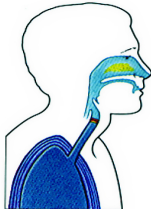
LE SENS DE L'ODORAT

dépend de la détection de certaines substances en suspension dans l'air. Quand des molécules de ces substances entrent en contact avec des récepteurs situés à l'intérieur du nez, elles déclenchent des signaux nerveux transmis au centre olfactif du cerveau, qui les interprète en odeurs.

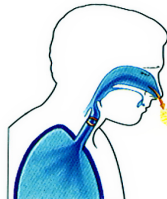
L'homme peut distinguer environ 10000 odeurs différentes. Il dispose pour cela d'environ 16 millions de cellules olfactives. A titre de comparaison, un lapin en a 100 millions et une anguille seulement 800 000.



AH ...
On éternue lorsque la poussière, des poils d'animaux ou du pollen irritent les parois du nez.



AH AH AH ...
La gorge et la trachée se ferment. Les muscles de la poitrine et de l'abdomen compriment les poumons.



... TCHOUM !
Lorsque la trachée et la gorge s'ouvrent à nouveau, l'air comprimé est expulsé par le nez, chassant ce qui l'irrite.

Le saviez-vous ?

Le papillon de nuit empereur décèle sa femelle à 11 km.

Un doberman pincer a suivi un voleur sur 160 km.

LE GOUT

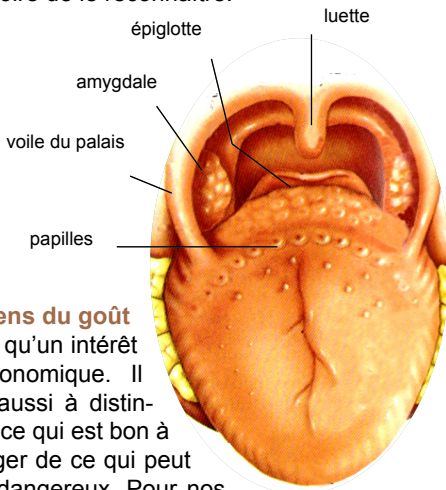
Le goût est ressenti et distingué grâce à la langue, ou plus exactement grâce aux centaines de papilles gustatives qu'elle comporte. Elles sont capables de reconnaître quatre types de substances : sucré, salé, acide et amer.

Chaque région de la langue n'est capable que de goûter une seule des quatre saveurs.

C'est le cerveau qui combinera ces sensations pour donner réellement le goût d'un aliment. Les saveurs sucrées et salées sont plus facilement ressenties que les saveurs amères et acides.

Dans le ventre de sa maman, le bébé préfère le sucré et ce n'est que progressivement qu'il apprendra à aimer les autres saveurs. De chaque papille partent des fibres nerveuses qui se regroupent en nerfs gustatifs.

Ces nerfs vont transporter les sensations, sous forme de courant électrique, jusqu'à la zone gustative primaire du cerveau où elles seront alors décodées. Ensuite, le message du cerveau sera affiné et comparé à d'autres zones du cerveau. Quand le cerveau aura analysé les messages qui proviennent des papilles de chacune des différentes régions de la langue, il nous indiquera la saveur globale de l'aliment mangé, ce qui permettra par la suite à notre mémoire de le reconnaître.

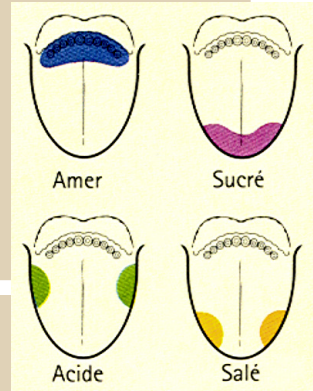


Le sens du goût

Il n'a qu'un intérêt gastronomique. Il sert aussi à distinguer ce qui est bon à manger de ce qui peut être dangereux. Pour nos ancêtres préhistoriques, c'était une question de survie : ils pouvaient ainsi choisir les fruits sucrés, riches en énergie, et rejeter les baies et les champignons amers ou acides, deux saveurs auxquelles nos papilles sont particulièrement sensibles.

LES QUATRE GOUTS FONDAMENTAUX

Toutes les saveurs combinent les quatre goûts fondamentaux : amer, sucré, acide et salé. Chacun est détecté par une région gustative différente de la langue. Dans la bouche, des récepteurs sensoriels du toucher détectent les pressions, la dureté, la consistance, et la température. L'odorat et le goût sont indépendants, mais le cerveau analyse leurs informations conjointement. Le «goût» est en fait une combinaison de goût, de toucher, de température et d'odorat.



Les cellules sensorielles qui détectent le goût sont

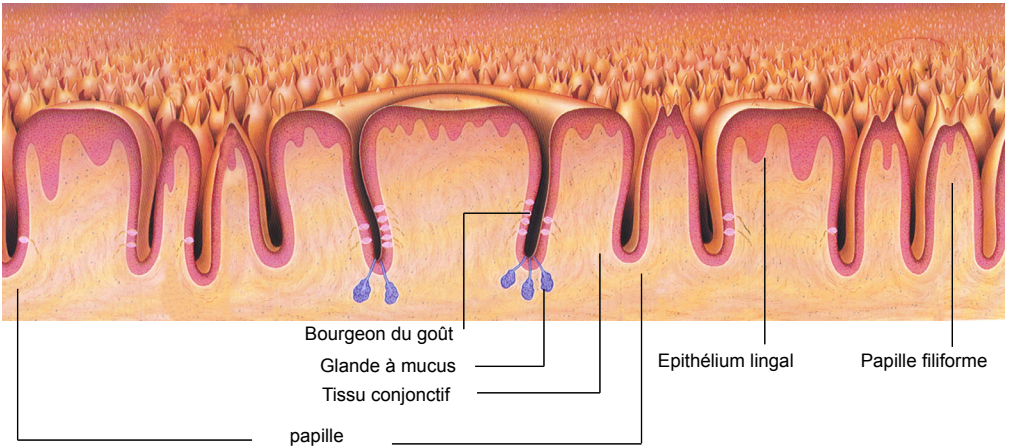
remplacées tous les dix jours. Mais avec l'âge, le renouvellement des cellules perd de son efficacité. C'est ce qui explique que certaines personnes âgées trouvent souvent la nourriture fade.

Le saviez-vous ?

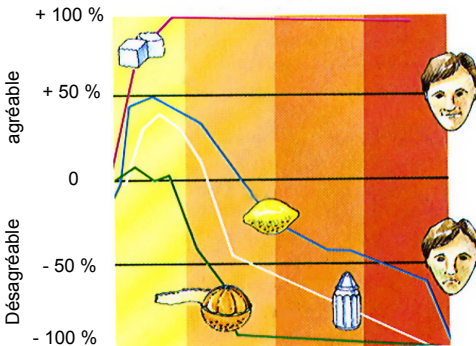
Comment les saumons trouvent-ils la bonne rivière?

Chaque année, des milliers de saumons quittent la mer et remontent le cours des fleuves pour pondre leurs oeufs. Ils sont capables de retrouver le chemin les conduisant avec précision à la rivière où ils sont nés. Ils y parviennent grâce à leur sens du goût. Chaque rivière a un goût légèrement différent créé par les substances chimiques de l'eau.





LA CONCENTRATION DES SAVEURS



L'agrément d'une saveur dépend de sa concentration. Les faibles dosages sont plutôt désagréables dans le cas du sucré, mais le sont moins dans celui de l'acide. Une légère amertume est supportable, mais peut vite devenir désagréable. Le salé est généralement mieux supporté, de même que l'acide. Et l'agrément du sucré augmente avec son taux de concentration.

Sur cette coupe de la langue, présentée de l'arrière en direction de la pointe, figurent les trois principaux types de papilles gustatives. Les papilles filiformes sont généralement coniques et pointues; les fongiformes ont un sommet aplati; les caliciformes sont plus larges, avec un sillon périphérique au fond duquel sont implantées les glandes qui sécrètent du mucus.

LE GOÛT EN CHIFFRE

La perception d'une forte saveur diminue d'un dixième en dix secondes.

Organe du goût

Langue

Nombre de bourgeons du goût

5000 à 12000

Taille d'un bourgeon du goût

environ 0,05 mm de haut et de large

Cellules gustatives par bourgeon

25 /40

Longévité d'une cellule gustative

7 à 10 jours

Saveurs perçues

sucré, salé, acide, amer

Maximum de sensibilité

substances amères*

* La perception des substances amères est particulièrement développée.

CROQUER UNE POMME : QUELLE AVENTURE !

Croquer une pomme, quoi de plus rapide et de plus simple, à première vue ! et pourtant, il s'en passe des choses, de la pomme à l'œil, de l'œil au cerveau, du cerveau au bras et à la main : de très nombreuses informations circulent très vite dans le système nerveux, notre réseau de communication intérieur...

Mon œil voit une pomme

Lorsque nous voyons une pomme, son image arrive jusqu'à nos yeux et y pénètre par les pupilles. L'image de la pomme traverse ensuite le cristallin, puis parvient aux cellules visuelles, les cônes et les bâtonnets, sensibles à la lumière, aux couleurs et aux formes de l'objet que nous regardons.

« Pour l'instant, je n'ai encore rien vu ! »



Mon cerveau voit la pomme



Le tapis de cellules visuelles, la rétine, transforme l'image projetée en un message codé : c'est le message nerveux (m), qui véhicule toutes les informations propres à la pomme. Partant de la rétine, (m) passe par les nerfs optiques pour arriver au cortex visuel. Là, les informations visuelles sont décodées : la forme de la pomme, sa couleur...

« Ah oui ! je vois la pomme ! »

Est-ce que cela peut se manger ?

Le cortex visuel a « vu » la pomme, mais connaissons-nous ce fruit ? Pour le savoir, (m) se déplace le long des chemins nerveux vers une zone du cortex cérébral où se trouve le souvenir de la pomme. Dès que notre cerveau est assuré que la chose observée est bien une pomme, (m) est transmis à la zone du langage, qui connaît le nom des objets.

« Maintenant, je peux penser le mot "pomme" ! »



Vais-je cueillir cette pomme ?



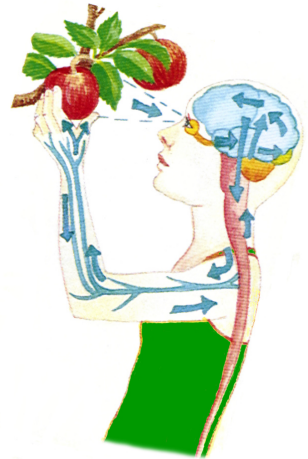
En même temps, (m) part se renseigner ailleurs dans notre cerveau pour savoir si nous avons envie de cette pomme. La décision est prise à l'avant du cerveau, puis transmise au cortex moteur qui donne l'ordre de bouger le bras. Pour cela, (m) descend le long de la moelle épinière, puis ressort par un nerf moteur qui le conduit vers les muscles du bras.

« Je bouge mon bras vers la pomme ! »

Oui ... Je peux l'attraper !

Du bras en mouvement, le message remonte par un nerf sensitif pour dire au cerveau que le geste se passe bien. De son côté, l'œil surveille les opérations d'approche et fait son rapport (m2) au cortex visuel. Les informations se rejoignent dans le cortex associatif, puis le cortex moteur donne alors à la main l'ordre (m3) de s'ouvrir pour saisir la pomme.

« Ca y est, je la tiens, cette pomme ! »



Et enfin ... Savourer la pomme !



Une fois que nous tenons la pomme, il faut la porter à la bouche ! C'est encore le cortex moteur qui envoie (m) commander ce geste au bras, toujours guidé par les zones associatives. Encore un effort : (m2) commande à la bouche de s'ouvrir au moment où la pomme arrive devant elle. Nous pourrons enfin la croquer, cette pomme ! Alors, la sensation du goût, le plaisir de manger, tout cela se passe également dans le cerveau... mais cela est une autre histoire !

« Mmmh ! elle est bien croquante, comme j'aime ! »

NOS SENS EN EVEIL

Malgré leur acuité, nos sens ne perçoivent qu'une partie de la réalité.

Certains ajoutent l'équilibre à la liste des cinq sens « officiels » (vue, ouïe, odorat, goût, toucher). En fait, à ces perceptions tournées vers le monde extérieur s'en ajoutent d'autres, qui relèvent de la réalité interne de notre corps. La sensibilité proprioceptive, par exemple, nous informe sur la position de nos membres sans que nous ayons besoin de les regarder. Il y a aussi tous les réseaux de surveillance qui contrôlent, sans que nous en soyons conscients, le dosage dans le sang de substances telles que le sucre et l'oxygène, ou l'équilibre de phénomènes vitaux tels que la pression sanguine et la température du corps. Tous nos sens ont en commun de transmettre au cerveau ce qu'ils enregistrent par des signaux nerveux. Seulement, notre cerveau ne reçoit que des informations partielles, car nos sens ont leurs limites. Il y a, par exemple, les milliers de molécules dans l'air et dans notre nourriture qui échappent à notre odorat et à notre gustation.



Des animaux comme les insectes et les reptiles perçoivent les rayonnements ultraviolets et infrarouges de la lumière, alors que nous en sommes incapables. Et nos oreilles sont insensibles aux ultrasons et aux infrasons, tandis que les oiseaux, les chiens, les

chauves-souris et beaucoup d'autres animaux les entendent fort bien.

LE SIXIEME SENS DES ANIMAUX

A la suite d'observations, on a parlé d'un sixième sens des animaux

«le sens de l'orientation»

Les animaux s'orientent grâce aux étoiles et aux repères terrestres (oiseaux, insectes, mollusques). Les chiens ou les chats retrouveraient leur maître à grande distance, grâce à quelque chose d'autre encore inconnu : *le «spy rampant»*.

«le sens de la télépathie»

Chiens et chats retrouvent leur maître grâce à une communication télépathique : un chien placé dans une pièce insonorisée s'agit si l'on fait mine d'attaquer sa maîtresse se trouvant dans une autre pièce

«le sens de la prémonition»

Des chiens ont la prémonition de la mort ou de la capacité de la ressentir à distance : ils s'agitent et hurlent à la mort au moment où le maître décède



«la psychokinèse» (action du cerveau sur la matière)

Un chat, des insectes, voire des œufs, seraient capables de divers exploits (ex : faire s'allumer des lampes)

Chez les poissons ...

Les « poissons éléphants » des grands fleuves africains (Congo, Niger, Nil, Volta) sont pratiquement aveugles ; ils se meuvent dans des eaux profondes et, boueuses, où la visibilité est presque nulle. Ils ne heurtent pourtant aucun obstacle, et dénichent leurs aliments (larves, vers, mollusques, petits crustacés) grâce à leur bec en forme de trompe, qui leur a valu leur surnom d'éléphant. Ils émettent sans arrêt des décharges électriques de faible tension (1 à 2 V) et de faible intensité (quelque mA) qui créent autour d'eux un champ électrique, suffisant pour permettre une « électro-navigation sans visibilité ».