

THEME 1 : REPRESENTATION VISUELLE

Tableaux d'Octavio Campo.

Notre organisme est en relation avec le milieu extérieur par l'intermédiaire des organes sensoriels. Ce sont des organes qui contiennent des cellules spécialisées dans la réception d'un certain type de stimuli.

Il existe 5 sens : la vision, l'audition, l'olfaction, la gustation et le toucher.

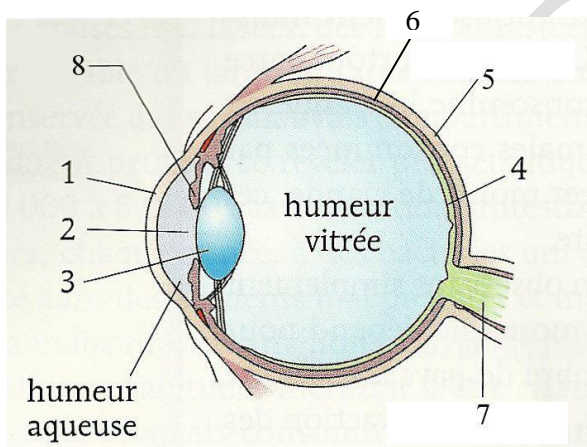
40% de l'info venant du monde extérieur passe par l'œil.

Comment l'œil fonctionne-t-il et quel est le rôle du cerveau dans la vision ?

CHAPITRE I : De l'œil au cerveau

Quelles sont les structures permettant la vision et comment expliquer certaines anomalies ?

Activité 1 : Quelle est l'organisation de l'œil ?



1	Cornée
2	Pupille
3	Cristallin
4	Rétine
5	Sclérotique
6	Choroïde
7	Nerf optique
8	Iris

Bilan 1 :

L'œil est l'organe des sens sensible aux **STIMULATIONS LUMINEUSES**. Chez les vertébrés, il est constitué de plusieurs enveloppes concentriques entourant un milieu **TRANSPARENT**.

La lumière entre dans l'œil par la **CORNEE** puis la **PUPILLE**, traverse le **CRISTALLIN** puis l'**HUMEUR VITREE** et vient stimuler la **RETINE**. Cette dernière tapisse entièrement la cavité oculaire et est formée par des cellules appelées **PHOTORECEPTEURS**. Ces derniers sont de 2 sortes : les **CONES** et les **BATONNETS**.

Le **POINT AVEUGLE** est l'endroit de départ du nerf optique. La couche de photorécepteurs y est interrompue. Il n'y a donc pas de perception visuelle possible à ce niveau.

Les cônes sont particulièrement concentrés en un point central de la rétine, la **FOVEA**.

Activité 2 : Comment l'œil perçoit-il les couleurs ?

Bilan 2 :

Les photorécepteurs possèdent un pigment photosensible qui, lorsqu'il est excité par la lumière, produit un message nerveux.

Le pigment photosensible des bâtonnets est la **RHODOPSINE**, celui des cônes est l'**OPSINE**. La vision humaine est dite **TRICHROMATIQUE** car elle est basée sur 3 types de cônes contenant chacun une opsine particulière : l'une sensible au bleu, une autre au vert et la dernière au rouge.

Le **daltonisme** se manifeste par des confusions dans la perception des couleurs. C'est une anomalie génétique puisqu'elle est due au dysfonctionnement d'un des trois gènes responsables de la production d'opsines.

Un daltonien **pronatope** ne voit pas les rouges et ne distingue pas les violets des bleus

Un daltonien **deutéranope** ne voit pas les verts et ne distingue pas les jaunes des rouges.

Un daltonien **trinatope** ne voit pas les bleus et ne distingue pas les violets des rouges.

Les **cônes** réagissent à une **forte intensité** lumineuse alors que les **bâtonnets** sont sensibles à une **faible intensité** lumineuse. Ce sont donc les bâtonnets qui assurent la vision nocturne, en nuance de gris.

Type de photorécepteur	Cellule à cône	Cellule à bâtonnet
Pigments photosensibles	3 types de cellules à cône caractérisées par un type de pigment : Opsine S, opsine M, opsine L	1 seul type de pigment : rhodopsine
Sensibilité	Réaction à une forte intensité lumineuse	Réaction à une faible intensité lumineuse
Type de vision	Perception des couleurs	Perception des nuances de gris

Exercices A1-A2 : S'entraîner et valider sa compréhension

A1 : Des pathologies liées à la vision – *Compléter un schéma à partir de connaissances et de pathologies expliquées.*

A2 : Un défaut dans la perception des couleurs – *Proposer une hypothèse*

Certaines maladies et certaines anomalies génétiques provoquent des déficiences visuelles.

Activité 3 : Comment expliquer l'origine de la vision en couleur de l'Homme ?

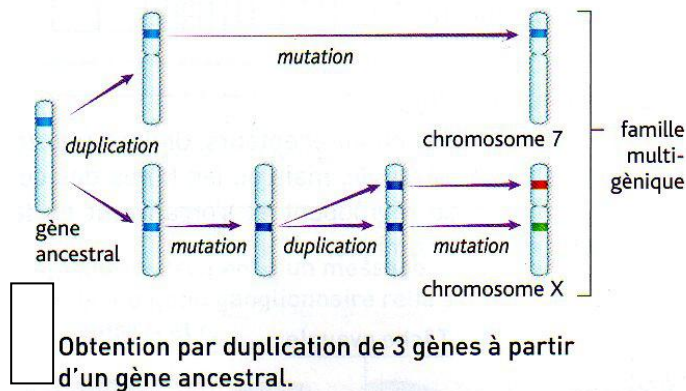
Bilan 3 :

Les gènes dirigeant la synthèse des opsines sont placés sur des chromosomes différents. Ils présentent une grande similitude dans la séquence de leurs nucléotides.

L'étude comparée des pigments rétiens permet de placer l'Homme parmi les primates. Elle permet également de comprendre les mécanismes évolutifs à l'origine de leur formation. Une série de duplications et de mutations à partir d'un gène ancestral ont permis l'obtention d'une famille multigénique au nombre de 3 gènes différents codant pour des opsines différentes (bleues, rouges et vertes) chez l'Homme.

L'Homme partage avec les primates de l'Ancien monde (Afrique-Europe-Asie) une innovation évolutive exclusive : la vision trichromatique, due à la présence des 3 opsines S, M et L.

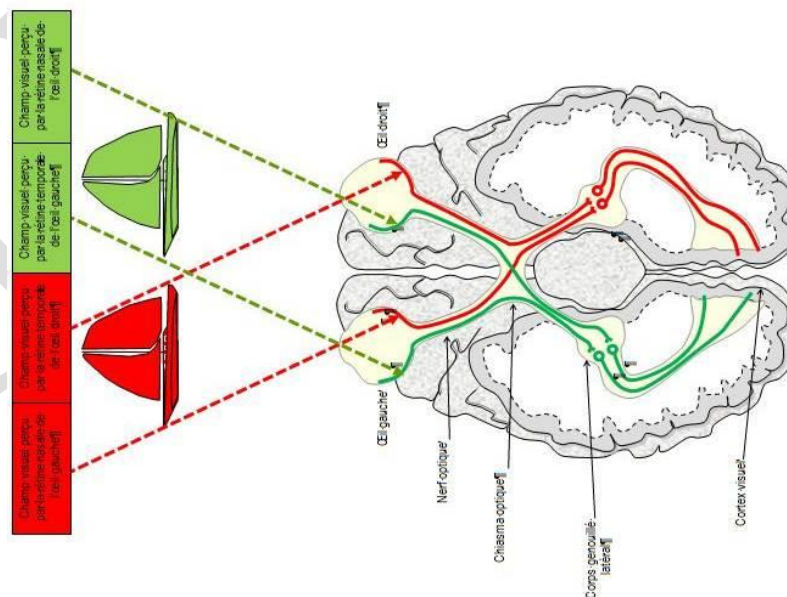
Cette innovation est apparue après la séparation des primates de l'Ancien monde de celle des primates du Nouveau monde, il y a 40 MA, et avant l'apparition des premiers primates trichromates, il y a 23 MA, comme l'illustre le schéma.



@Hachette

Activité 4 : Comment le message est-il transmis de l'œil au cerveau ?

Les messages visuels, provenant de la rétine, convergent vers le nerf optique. Les deux nerfs optiques se réunissent au niveau du **CHIASSMA OPTIQUE** où les voies nerveuses se croisent puis se répartissent entre les deux hémisphères cérébraux par des **TRACTUS OPTIQUES**. Le message nerveux arrive alors au **CORTEX**.



Exercices A3-A4 : S'entraîner et valider sa compréhension

A3 : Comparaison des Primates – Saisir et mettre en relation des données.

A4 : Anomalies du champ visuel – Argumenter.

Lexique

BATONNET : cellule photoréceptrice de la rétine localisée en périphérie et réagissant à de faibles intensités lumineuses.

CONE : cellule photoréceptrice de la rétine localisée dans l'axe et permettant la vision des couleurs.

CORTEX : Couche superficielle du cerveau.

FOVEA : Zone centrale de la rétine constituée de cônes et permettant la vision des couleurs et des détails.

OPSINE : pigment des cônes responsables de la vision des couleurs.

RETINE : Tissu tapissant le fond de l'œil convertissant les stimuli lumineux en message nerveux.

RHODOPSINE : pigment des bâtonnets.

VISION TRICHROMATIQUE : vision caractérisée par la présence de 3 types de cônes absorbant chacun une couleur.

CHAPITRE II : La perception visuelle

Comment notre cerveau élabore-t-il les images des objets de notre environnement ?

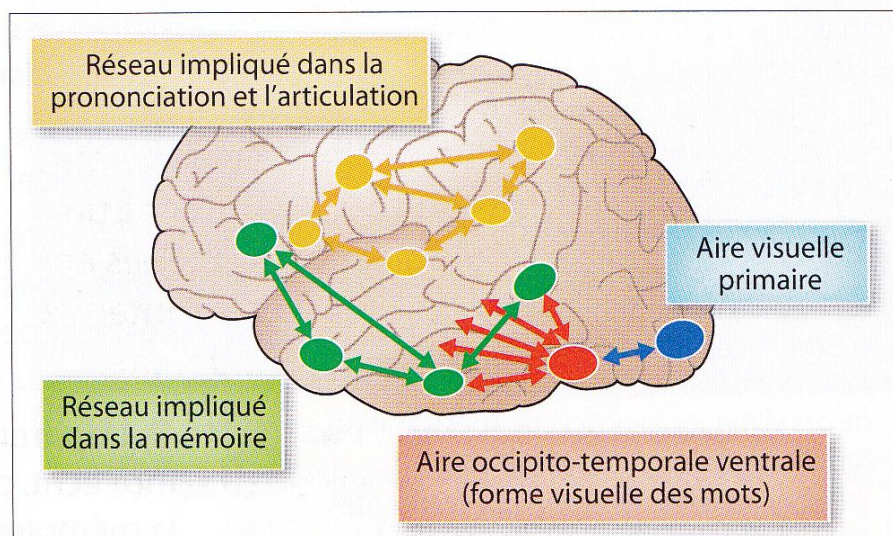
Activité 5 : Comment est traité le message dans le cerveau ?

La vision n'est pas une simple stimulation de la rétine par la lumière. Le cerveau traite le message provenant de l'œil au niveau d'**AIRES VISUELLES**. L'imagerie fonctionnelle du cerveau permet de visualiser l'activation des aires corticales qui participent à la vision lorsque l'on observe des formes, des mouvements, des couleurs. Mais le cerveau réalise aussi des interactions avec d'autres aires spécialisées comme celle du langage ou de la mémoire. On parle de **PERCEPTION VISUELLE**.

Activité 6 : En quoi la plasticité cérébrale est-elle importante pour la lecture ?

Lors de la lecture, la reconnaissance des mots nécessite la collaboration entre les aires visuelles, les aires de la mémoire et certaines structures liées au langage.

L'expérience individuelle et l'entraînement régulier provoquent, tout au long de la vie, une réorganisation des connexions nerveuses dans le cerveau : on parle de **PLASTICITE CEREBRALE**. Dans certains cas, cette faculté de remodelage du cerveau permet de compenser des pertes de fonction liées à des lésions cérébrales affectant par exemple la vision.



Collaboration entre quelques aires cérébrales impliquées dans la lecture.

Activité 7 : Comment s'effectue la transmission du message entre les cellules nerveuses ?

Les photorécepteurs convertissent la stimulation lumineuse de la rétine en un **MESSAGE NERVEUX** de **nature électrique**. Ce message est transmis au cerveau par des voies constituées de chaînes de **NEURONES**. La transmission entre les neurones s'effectue au niveau des synapses par l'intermédiaire de substances chimiques, les **NEUROTRANSMETTEURS**.

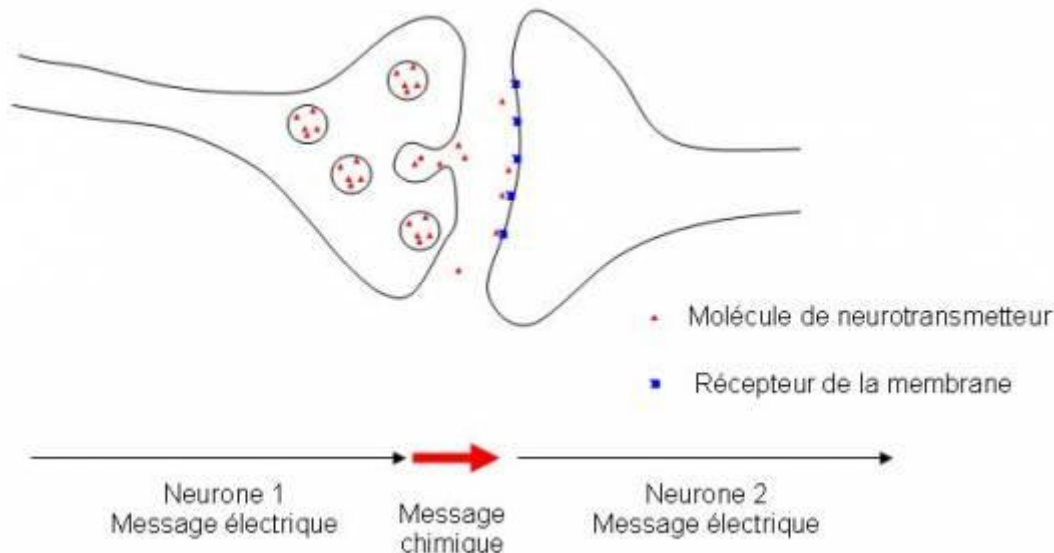


Schéma d'une synapse - @SVT-Dijon

Activité 8 : Comment les circuits de la vision peuvent-ils être perturbés chimiquement ?

Certaines substances chimiques (alcool, drogues, certains médicaments) perturbent le fonctionnement des synapses, et donc la transmission du message visuel. Les substances hallucinogènes ont une structure très proche de la sérotonine, neurotransmetteur produit par les neurones du cortex visuel. Les drogues hallucinogènes se fixent sur les récepteurs spécifiques, mais leur action est plus intense et plus durable, il y a hyperstimulation et une apparition d'images en dehors de tout message visuel.

La consommation de produits hallucinogènes peut entraîner des dommages neurologiques irréversibles. Elle est aussi parfois à l'origine d'accidents psychiatriques graves et durables, comme des bouffées délirantes aiguës ; situation dans lesquelles l'individu peut avoir un comportement dangereux pour les autres et pour lui-même (violence, suicide...). Elle peut encore, même après l'arrêt, avoir des conséquences : état dépressif, phobique ou anxieux ou encore "**FLASH BACK**".

Ces substances sont aussi responsables de dysfonctionnements de l'organisme (problèmes digestifs, rénaux...) Elles conduisent souvent à une marginalisation sociale.

Lexique

SYNAPSE : Jonction entre deux neurones.

NEUROTRANSMETTEUR OU NEUROMÉDIATEUR : molécule libérée par l'élément pré-synaptique d'une synapse pour aller se fixer sur un récepteur spécifique localisé sur la membrane du neurone post-synaptique.

DROGUE : Molécule qui modifie le fonctionnement du système nerveux et susceptible d'engendrer une dépendance.

NEURONE : Cellule du système nerveux.

FLASH-BACK : « retour d'acide », réapparition spontanée et imprévisible des distorsions visuelles ou des expériences émotionnelles ressenties au cours d'une prise antérieure de LSD, pouvant survenir plusieurs années après l'arrêt de la consommation.

G.BRIDON