



SAV
La vue et l'audition

Romuald Mosqueron

Septembre 2017

a plein de nouvelles chaînes !...



L'Homme et ses "sens"

Les 5 sens



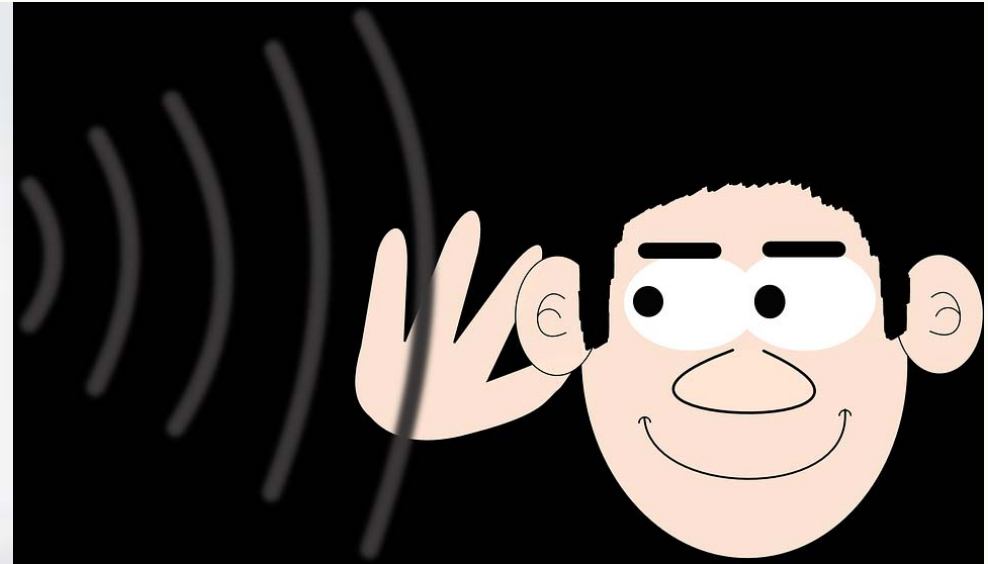
L'Homme possède 5 sens lui permettant d'interagir avec le monde.

- Le toucher
- Le gout
- L'odorat
- L'ouïe
- La vue
- (L'intuition féminine)

L'ouïe
Comment ça marche?

L'ouïe

L'ouïe est la capacité de percevoir des sons



⇒ Sans son, pas de voix, de musique, de bruit, ...

Qu'est-ce que le son ?

Le son ne prend naissance que dans notre cerveau, nous utiliserons le terme de son même lorsque nous désignerons par ce nom les ondes acoustiques que nous n'aurons pas encore perçues

1^{ère} définition : Son = Sensation auditive engendrée par une onde acoustique.

2^{ème} définition : ce qui frappe le sens de l'ouïe par l'effet de vibrations qui communiquent leur mouvement à l'air

3^{ème} définition : En physique, on définit le son, ou plutôt ce qui produit la sensation de son, comme « une **onde progressive mécanique périodique** de type acoustique, une onde qui est de plus **tridimensionnelle** et **longitudinale** »

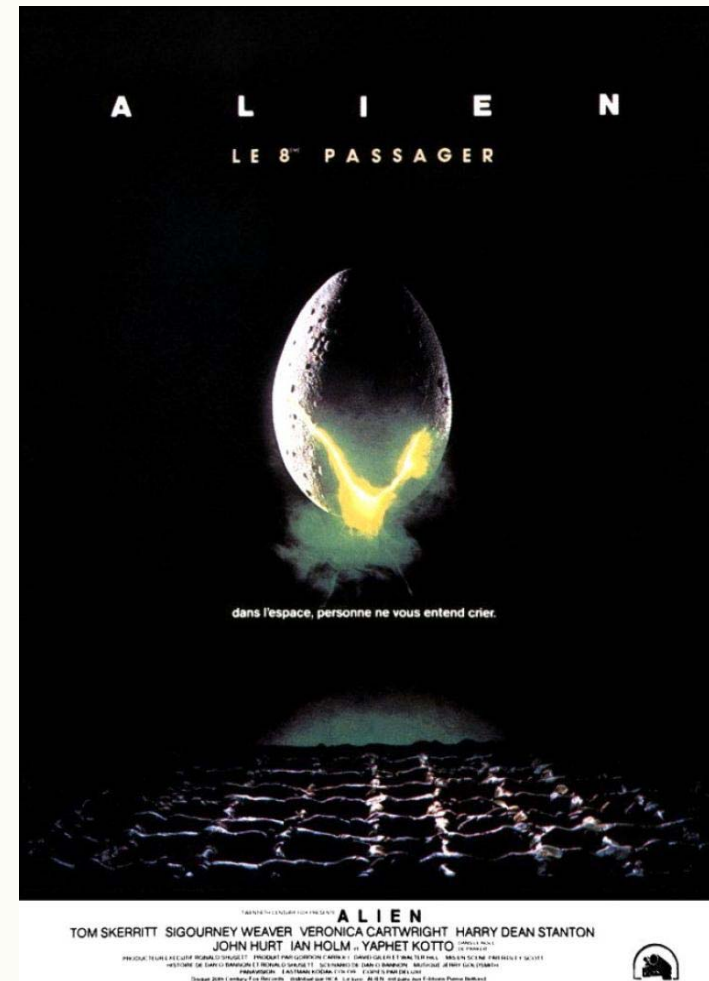
- **Onde** : une onde correspond à une perturbation de la matière par transfert d'énergie, mais sans que la matière ne soit elle-même transportée. Pour le son cette énergie transportée est la pression que l'on exerce sur un certain milieu (gazeux, liquide ou solide), pression qui est à l'origine du son.
- **Progressive** : ce terme indique simplement que l'onde se déplace dans l'espace, elle est ainsi opposée par ce mot aux ondes stationnaires, qui, elles, restent confinés dans un certain espace.
- **Mécanique** : il s'agit ici de la définition du type de perturbation de la matière que provoque cette onde (on parle aussi d'onde matérielle). Le son est une onde de pression (ou de compression), donc est à l'origine de mouvements mécaniques de l'air.
- **Périodique** : On dit qu'une onde est périodique lorsque la perturbation de la matière se reproduit à l'identique et à intervalles réguliers.
- **Tridimensionnelle** : l'onde sonore se propage en effet dans toutes les directions de l'espace .
- **Longitudinale** : une onde peut être soit transversale soit longitudinale. Lorsqu'elle est qualifiée de transversale, cela signifie que la perturbation de la matière s'effectue dans une direction perpendiculaire à la propagation de l'onde. Au contraire, quand elle est dite longitudinale, ce qui est le cas du son, c'est pour indiquer que la matière est perturbée de façon parallèle.

Une onde sonore est caractérisée par trois paramètres essentiels, liés entre eux :

- sa vitesse
- sa fréquence
- sa longueur d'onde.

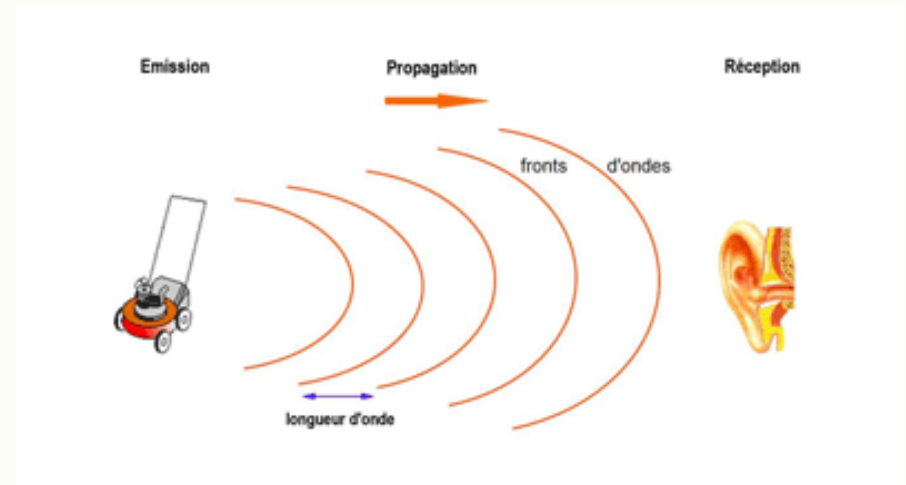
NB: Il y a du son dans l'espace?

NON



Création du son:

- 1) Vibration d'un objet
- 2) Onde Sonore
- 3) Nos oreilles sont conçues pour la réception des ondes



Le son n'est pas un déplacement d'air!

Les dispositifs naturels et artificiels où la production du son est le but recherché, sont quasiment toujours composés de deux parties primordial :

- 1) une source de vibration,
- 2) une structure résonante.

Par un objet:

Exemple => les instruments de musique



- Bois et cuivre: les vibrations sont produites au niveau de l'embouchure où l'air est injecté ou forcé par bouffées amenant une série de remous et de tourbillons.
- Guitare, violon: ce sont les cordes la source de vibration, efficacement transmises à l'atmosphère environnante grâce à la caisse de résonance de l'instrument.
- Percussions: vibrent à la suite d'un choc



NB: Un son pur est une vibration sonore de type sinusoïdal

Diapason => 440Hz => la3



Par l'Homme:

- Ce sont les cordes vocales qui déclenchent la vibration de l'air
La gorge et la cavité bucco nasale, servent de structure résonnante.
- La capacité étonnante de l'homme à produire des sons aussi variés a deux sources :
 - la tension des cordes vocales (qui peut être très variée !);
 - les structures résonantes, et en particulier la cavité buccale, (qui peuvent changer de forme).

La propagation du son:

La vitesse $\Rightarrow V_{\text{son}} = d / t$



dépend de la température et du milieu

Formules de la vitesse du son suivant les caractéristiques des milieux

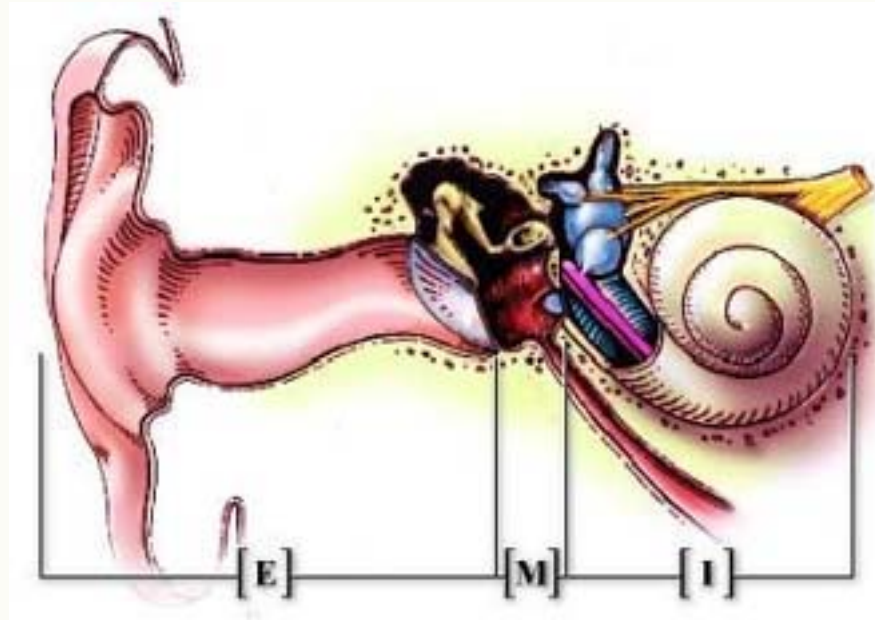
- Dans les gaz
 - $V_{\text{son}} = 340 \text{ m/s}$ dans l'air à 15°
- Dans les liquides
 - $V_{\text{son}} = 1480 \text{ m/s}$ dans l'eau
- Dans les solides
 - $V_{\text{son}} = 5000 \text{ m/s}$ dans l'acier
- Dans l'espace
 - $V_{\text{son}} = ??$

$\Rightarrow V_{\text{son_solide}} > V_{\text{son_liquide}} > V_{\text{son_gaz}}$

- L'ouïe est le sens de l'audition et "**l'oreille**" son instrument.
 - Dans sa globalité:
 - L'oreille
 - Système nerveux
 - Zones spécialisées du cerveau
- C'est grâce à elle que l'homme peut percevoir son environnement extérieur et communiquer avec son entourage.

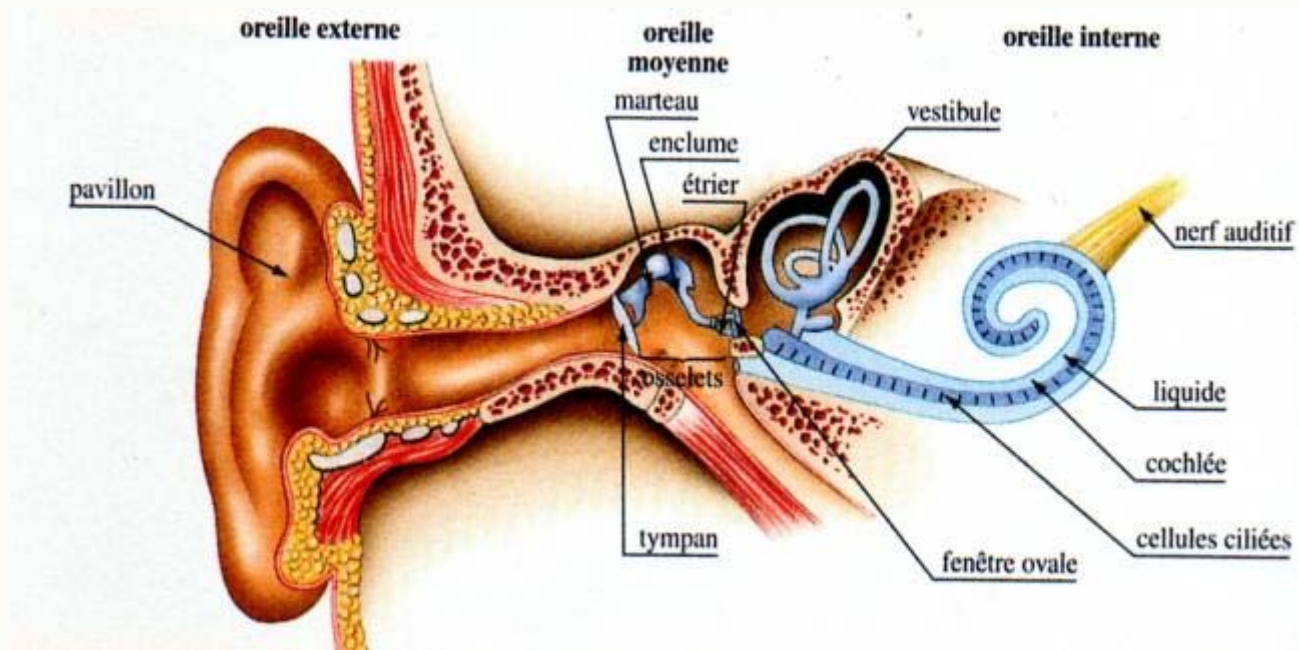
L'oreille

- L'oreille est l'organe auditif le plus connu. Chez les humains, elle est composée de trois parties : l'oreille externe, l'oreille moyenne et l'oreille interne. L'oreille est un récepteur de vibrations sonores



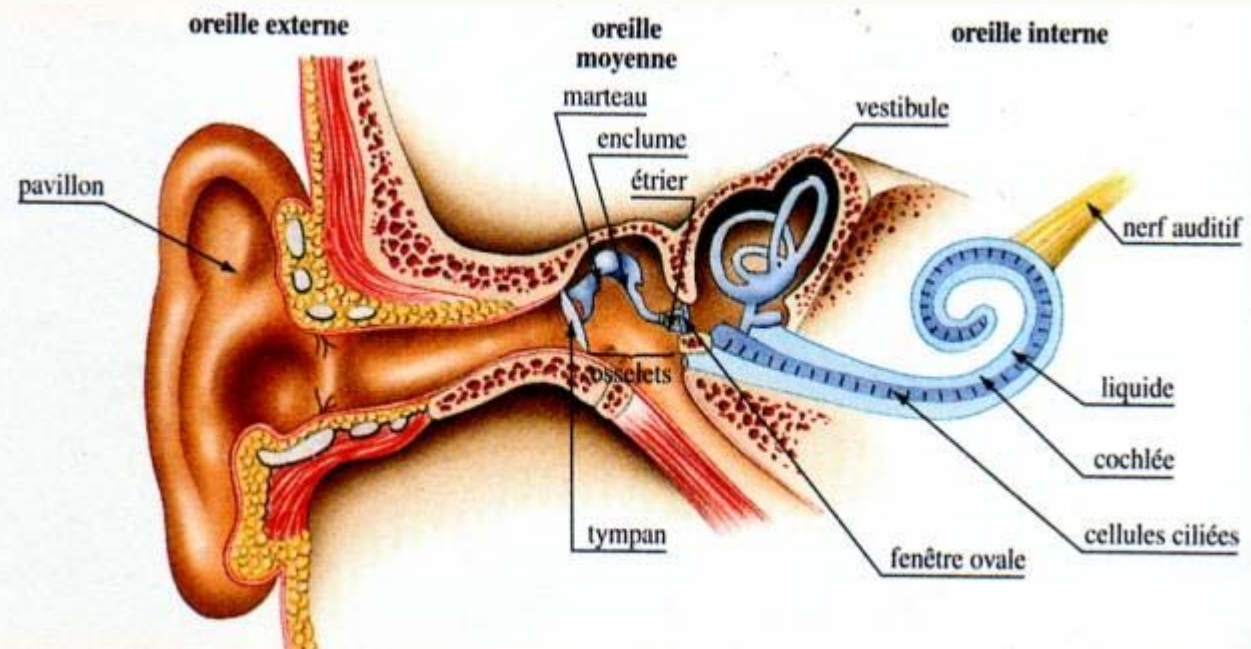
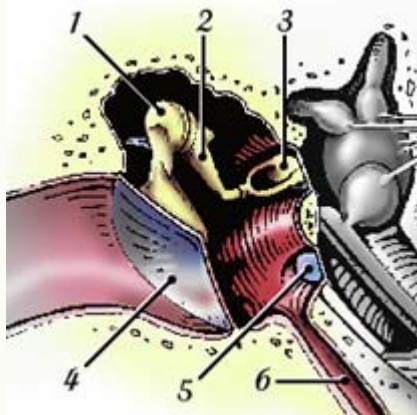
L'oreille

- L'oreille externe contient : le pavillon, le conduit auditif ainsi que le tympan.
- Les vibrations acoustiques « sont captées » par le pavillon, puis canalisés dans le conduit auditif pour atteindre le tympan.



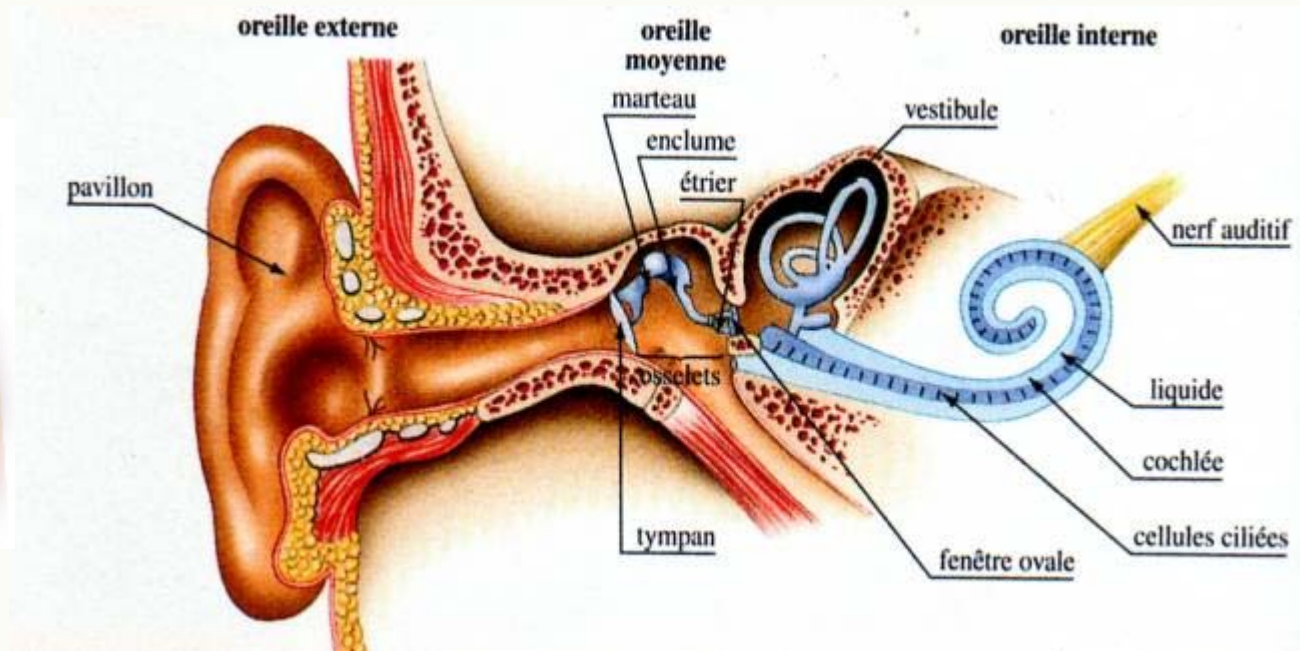
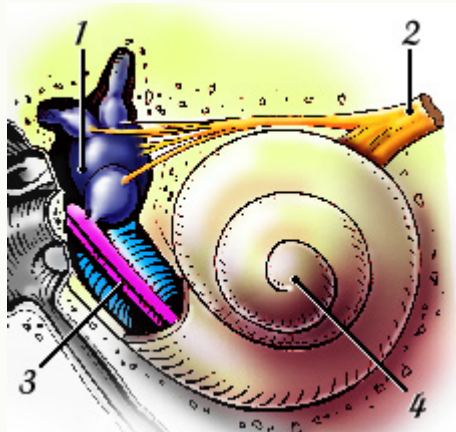
L'oreille

- L'oreille moyenne est composée d'une chambre d'air dans laquelle se trouve un dispositif mécanique constitué de trois osselets : le marteau, l'enclume et l'étrier.



L'oreille

- L'oreille interne est composée de 2 parties distinctes : le vestibule, qui est l'organe de l'équilibration, et la cochlée, organe de l'audition.



La cochlée est formée de 3 parois à l'intérieur desquelles est contenu un liquide : l'endolymphe. Une de ces 3 parois, appelée membrane basilaire, est plus épaisse que les autres car elle renferme l'organe de Corti. Cet organe est l'élément sensible de l'ouïe. Sur cet organe se trouve ce que l'on appelle des cellules ciliées réparties sur quatre rangées. 3 rangées contiennent les cellules ciliées dites externes et la dernière rangée des cellules ciliées internes.

Sous l'effet du son, la membrane basilaire se met en mouvement. Les cellules ciliées situées à cet endroit sont excitées sous l'effet de la membrane en mouvement. Ces cellules sont elles-mêmes reliées au nerf auditif qui transmet l'information au cerveau. On peut alors se demander quelles cellules se mettent en mouvement selon la ou les fréquences qui composent le son.

L'oreille

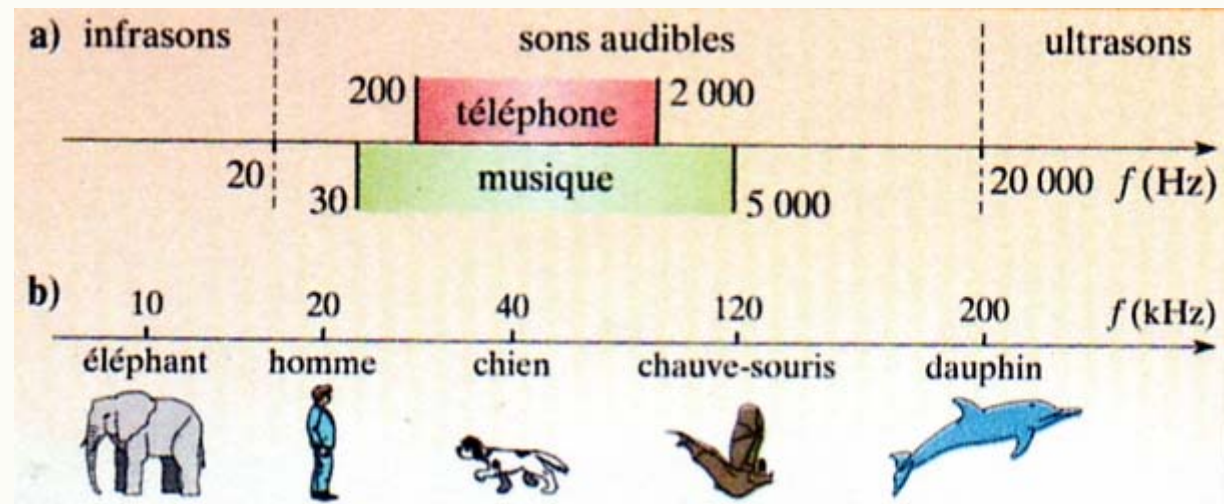
Fréquences audibles:

Une oreille normale perçoit les sons de fréquences comprises entre environ 20 Hz et 20 000 Hz.

Cet intervalle se réduit avec l'âge.

a) Domaine des fréquences audibles pour l'oreille humaine.

b) Limites supérieures des fréquences audibles chez l'homme et chez certains animaux.



Sensation auditive

- Dépend de l'intensité des sons reçus.

On appelle intensité acoustique (ou intensité sonore) notée I , la puissance acoustique reçue par unité de surface de récepteur. Elle se mesure en watt par mètre carré (symbole: $W.m^{-2}$).

- N'est pas proportionnelle à l'intensité acoustique. Son niveau L est mesuré en décibel (dB) avec un sonomètre.

Lorsque l'intensité acoustique I est multipliée par 2, le niveau d'intensité acoustique L augmente seulement de 3 dB.

- Dépend également de la fréquence.

L'oreille présente une sensibilité maximale autours de 3 000Hz.

Perception du son:

- La sonie
- Lignes isosoniques
- Le phone: niveau d'isosonie
- Le sone: Echelle de sonie
- La sensibilité différentielle de sonie
- La hauteur
- La hauteur des sons purs
- La hauteur des sons complexes
- La sensibilité différentielle de sonie
- Le timbre
- L'effet de masque
- Localisation spatiale

Conclusion



=> Les **oreilles** et les **sons** vont permettre d'appréhender et d'étudier **l'audio**

La vue

Comment ça marche?

La vue

⇒ La vue est le sens qui permet d'observer et d'analyser l'environnement à distance au moyen des rayonnements lumineux.



⇒ Sans la vue, pas d'images, pas de vidéo, ...

Comment fonctionne la vue?

L'oeil est l'organe de la vue mais la vision, c'est-à-dire la perception visuelle, nécessite l'intervention de zones spécialisées du cerveau (le cortex visuel) qui analysent et synthétisent les informations collectées en termes de forme, de couleur, de texture, de relief, etc.

La vue vs la vision



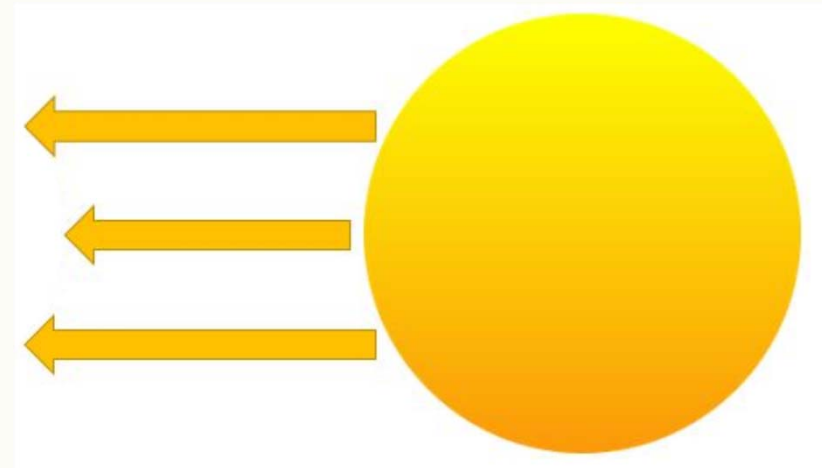
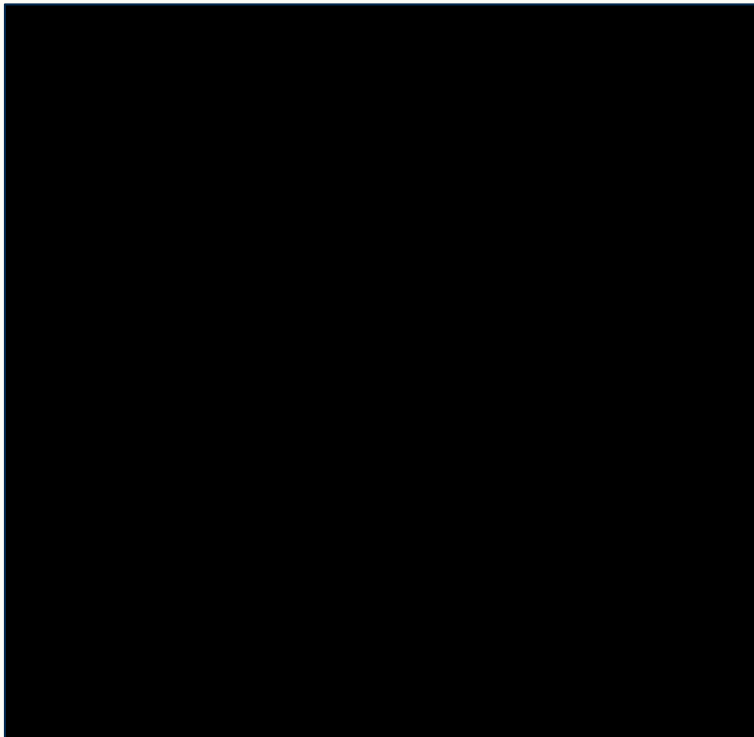
- La **vue** et la **vision** sont quasiment des synonymes, toutefois la vue est un sens au même titre que les 4 autres sens qui sont l'ouïe, le toucher, l'odorat, le goût alors que la vision est un terme médical pour désigner la fonction et le mécanisme complexe des yeux.
- La **vue** est l'un des cinq sens qui sont l'ouïe, la vue, le toucher, l'odorat et le goût.
- La **vision** désigne la fonction de voir selon le mécanisme complexe des yeux mettant en œuvre tous les éléments : la cornée, le cristalin, la pupille, la rétine, le nerf optique...

La vue (la vision)

- Comment ça marche?
- Pour voir il faut:
 - La lumière ou les faisceaux lumineux
 - Les yeux et le cerveau

- Définition de la lumière ?
- Lumière:
 - Rayonnement électromagnétique dont la longueur d'onde, comprise entre 400 et 780 nm, correspond à la zone de sensibilité de l'œil humain, entre l'ultraviolet et l'infrarouge.
 - Clarté émise par le soleil, qui éclaire les objets et les rend visibles

La lumière



- Définition de la lumière ?

Lorsqu'il fait noir, nous ne distinguons pas les objets. Seule la lumière nous permet de voir ce qui nous entoure.

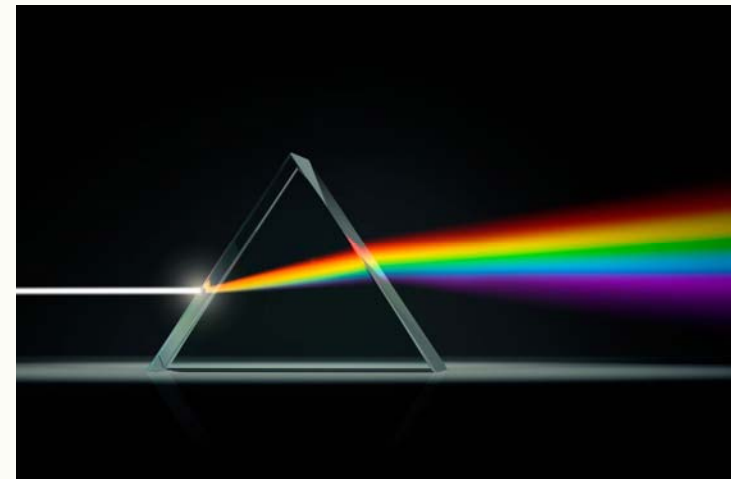
La lumière visible à l'oeil humain se diffuse par ondes lumineuses: certaines sont courtes, d'autres moyennes et d'autres longues. Leur longueur détermine la couleur qui va être perçue.

Du point de vue physique, les couleurs sont l'interprétation de la luminosité d'une longueur d'onde donnée.

Lumière blanche: dite "polychromatique"

La sensation de lumière blanche nous est procurée par la perception simultanée d'un ensemble de radiations.

On peut décomposer cette lumière à l'aide d'un prisme. On observe alors une bande lumineuse dont la teinte varie de façon progressive du rouge au violet, en passant par l'orangé, le jaune, le vert, le bleu et l'indigo.



La lumière



Le spectre des couleurs de l'arc-en-ciel

La lumière perceptible par l'oeil humain se situe dans une fourchette allant;

de 780 nanomètres (rouge) à 380 nanomètres (violet).

Bien qu'elle nous semble blanche, elle contient en réalité tout le spectre des couleurs, à savoir le rouge, l'orange, le jaune, le vert, le bleu et le violet.

Cela est particulièrement frappant dans l'arc-en-ciel: lorsque la lumière blanche du soleil frappe une goutte de pluie, elle se brise et laisse paraître toute la palette des couleurs qui la composent.

Si nous voyons chacune des nuances de l'arc-en-ciel, c'est parce que la lumière est reflétée par les gouttes de pluie – pour autant que nous tournions le dos au soleil.

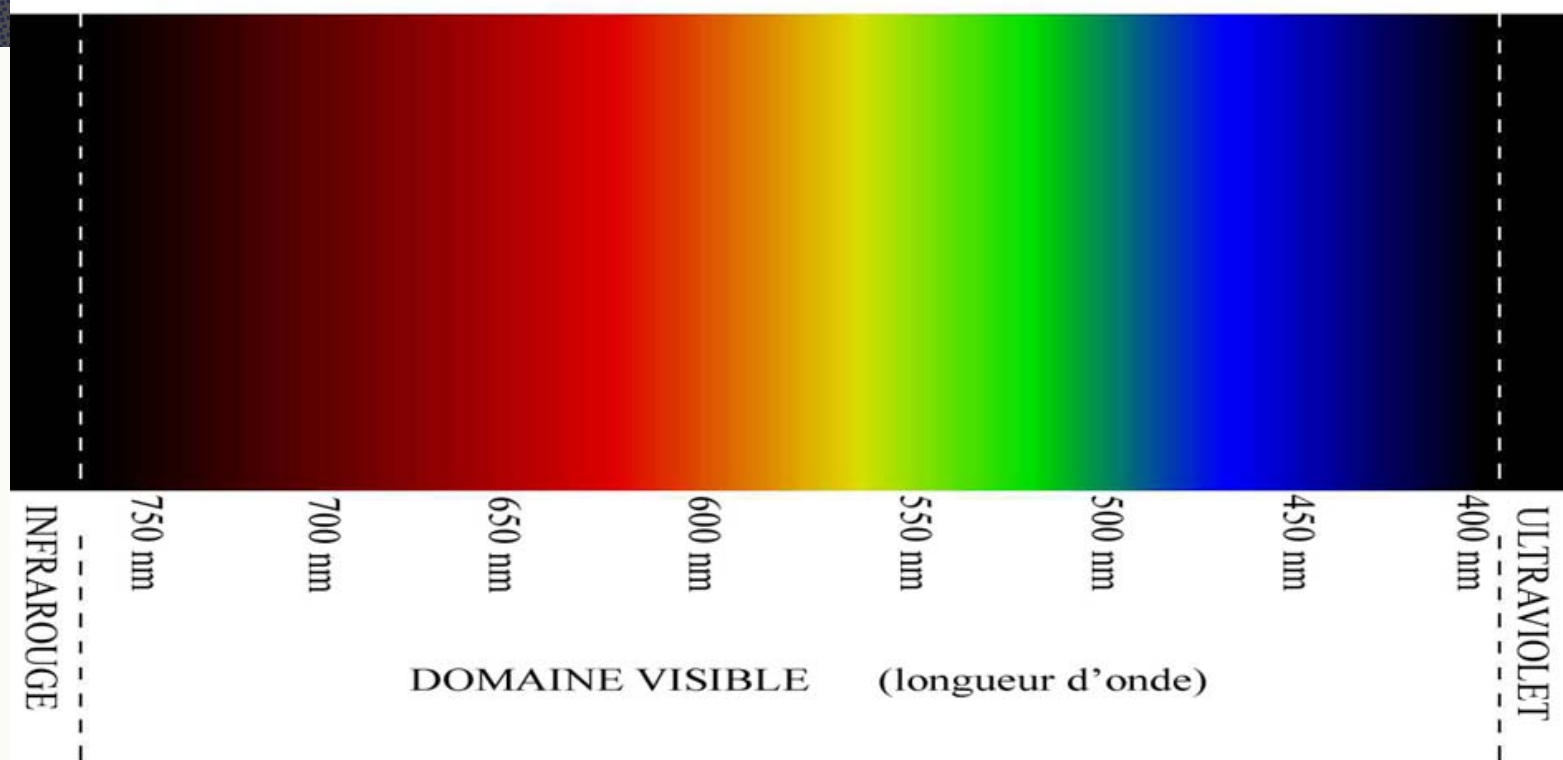


Lumière blanche:

Si l'on déplace le long de cette bande lumineuse colorée un instrument mesurant l'énergie des radiations, on peut relever une courbe indiquant la composition spectrale de la lumière blanche étudiée.

A un endroit fixe du spectre, on a affaire à une radiation pure, appelée monochromatique. On peut donc définir sa fréquence f et sa longueur d'onde $\lambda = c/f$ (avec $c \approx 300'000$ km/s).

La lumière



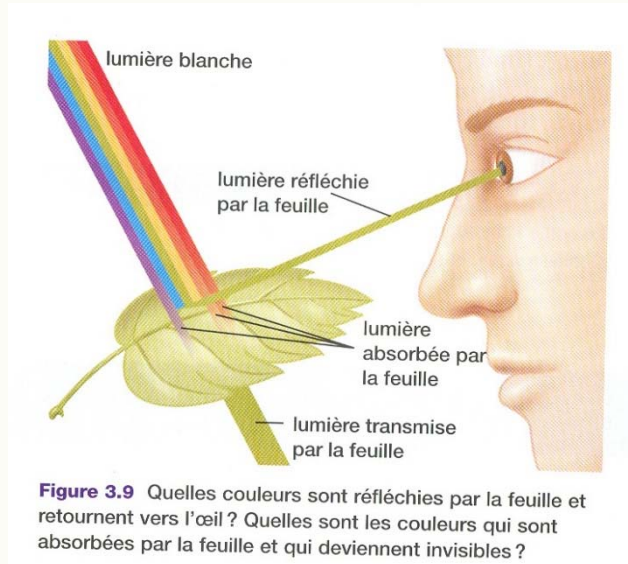
L'ensemble des radiations lumineuses perceptibles par l'œil ne constitue qu'une petite portion du spectre des radiations électromagnétiques. Elle est limitée du côté des hautes fréquences par les ultraviolets ($f > 790$ THz ou $\lambda < 380$ nm) et du côté des basses fréquences par les infrarouges ($f < 385$ THz ou $\lambda > 780$ nm).

La lumière

Les couleurs: **La lumière est «avalée»**

Losque la lumière blanche, tombe sur un objet, certaines ondes lumineuses sont «**avalées**» tandis que d'autres sont reflétées par la surface de l'objet.

Si la tomate nous paraît rouge, cela est dû au fait qu'elle absorbe toutes les couleurs sauf le rouge, dont les ondes lumineuses sont renvoyées vers les photorécepteurs de notre rétine.



Pourquoi le monde nous apparaît en couleur?

Définition: Sensation résultant de l'impression produite sur l'œil par une lumière émise par une source et reçue directement (couleur d'une source : flammes, etc.) ou après avoir interagi avec un corps non lumineux (couleur d'un corps).

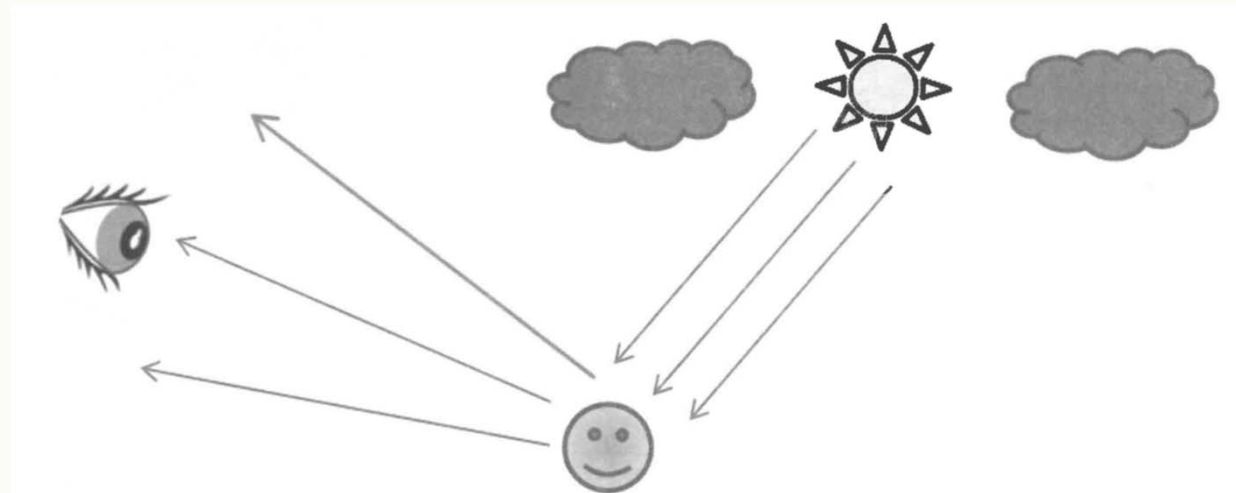
Le monde est plein de couleurs, mais c'est nous qui le voyons ainsi. **En fait, les couleurs n'existent pas.** Mais alors, pourquoi les percevons-nous?

La couleur n'existe pas ??

- Phénomène purement perceptuel du sens de la vision et propre à chaque individu, qui consiste à discriminer des longueurs d'ondes issues de sources lumineuses diverses et variées.
- Ces rayons lumineux peuvent aussi bien provenir de la source elle-même qu'être réfléchis par un objet éclairé par cette même source.

La couleur

Poursuivons par une observation très simple : le même objet éclairé par des sources lumineuses de longueurs d'onde différentes n'est pas perçu de la même manière, exemple : une veste « bleue » en pleine lumière, apparaîtra quasiment noire le soir éclairée par un spot « rouge ».



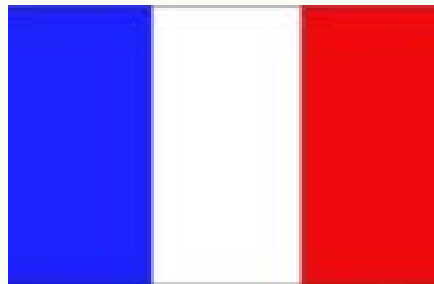
Explication de la perception des couleurs: Un objet quelconque va se comporter comme un filtre, éclairé au moyen d'une source de lumière blanche il va absorber tout le spectre sauf quelques radiations monochromatiques qui sont perçues simultanément par les cellules tapissant la rétine et «additionnées » par la zone visuelle de notre cerveau. C'est ce résultat associé à notre langage de définition littéraire des couleurs) qui permet à chacun de « voir en couleurs ».

Exemple d'un objet éclairé en lumière blanche

Un objet qui n'est pas absorbant diffuse toutes les radiations visibles: il apparaît blanc.

Un objet qui absorbe tout le rayonnement visible ne diffuse pas de lumière: il apparaît noir.

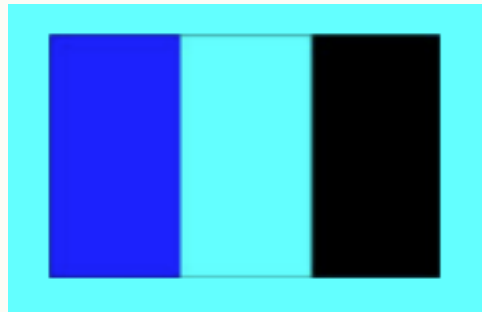
Un objet coloré absorbe une partie du spectre visible. Le spectre de la lumière diffusée par cet objet correspond au spectre complémentaire du spectre de la lumière absorbée (spectre d'absorption).



La couleur

Exemple d'un objet éclairé en lumière colorée

Le spectre de la lumière diffusée par l'objet est le spectre de la lumière incidente, amputé des couleurs spectrales absorbées.



Les yeux (L'œil)

Définition: Organe pair de la vue, formé, chez les mammifères, du globe oculaire et de ses annexes (paupières, cils, glandes lacrymales, etc.)

L'œil (pl. **yeux**) est l'organe de la vision, sens qui permet à un être vivant de capter la lumière pour ensuite l'analyser et interagir avec son environnement.



Les yeux (L'œil)



Formation d'une image

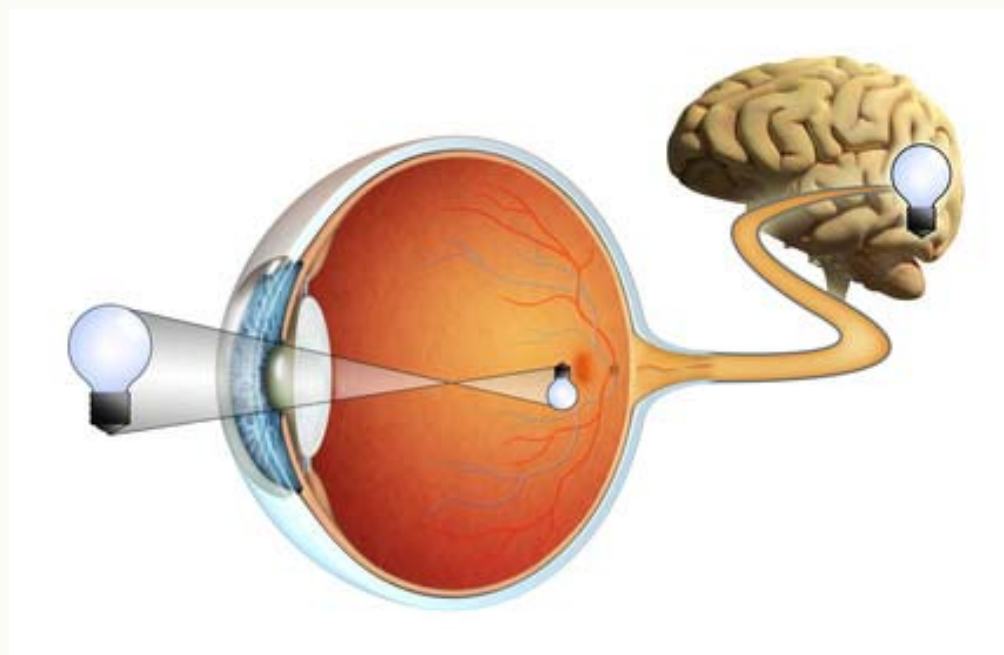
Tout mécanisme formant une image doit être capable de percevoir les différences d'intensité entre les différentes directions d'incidence de la lumière. L'œil doit donc être capable de détecter la lumière, détecter sa direction, et établir une relation hiérarchique entre les signaux provenant des différentes directions.

Les yeux (L'œil)

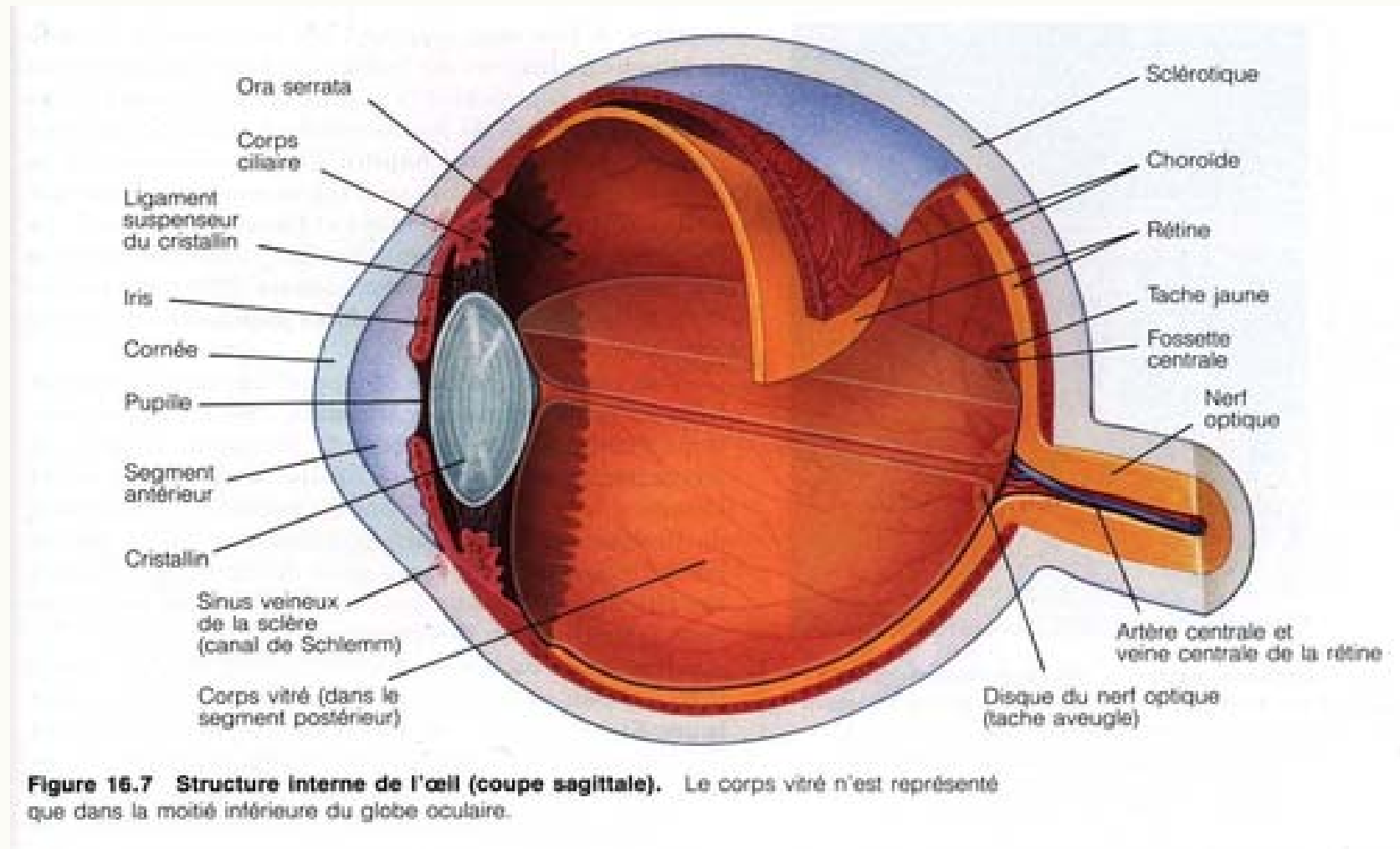
Pour voir, l'œil transmet au cerveau les informations lumineuses qu'il reçoit.

En effet, la rétine transforme la lumière reçue en impulsions électriques que le cerveau traduit en images : c'est le phénomène de vision.

C'est donc le cerveau qui délivre la vision, l'œil et ses annexes sont des organes intermédiaires permettant d'accéder au résultat final : **voir**.



Les yeux (L'œil)



Les yeux (L'œil)



C'est la lumière qui permet la vision : la lumière peut provenir d'une source lumineuse comme le soleil ou une ampoule, mais aussi de tous les objets que nous voyons car ils reflètent la lumière.

Tout d'abord, le flux de lumière entrant dans l'œil est régulé par l'iris qui va ajuster le diamètre de la pupille en fonction de la quantité de lumière disponible. La pupille joue le rôle de diaphragme en ajustant sa taille à la luminosité ambiante.

En pleine lumière, la pupille sera de petit diamètre, c'est-à-dire en myosis. S'il fait nuit ou que l'on se trouve dans un endroit sombre, la pupille sera dilatée, en mydriase, pour permettre à un maximum de lumière de pénétrer dans l'œil.

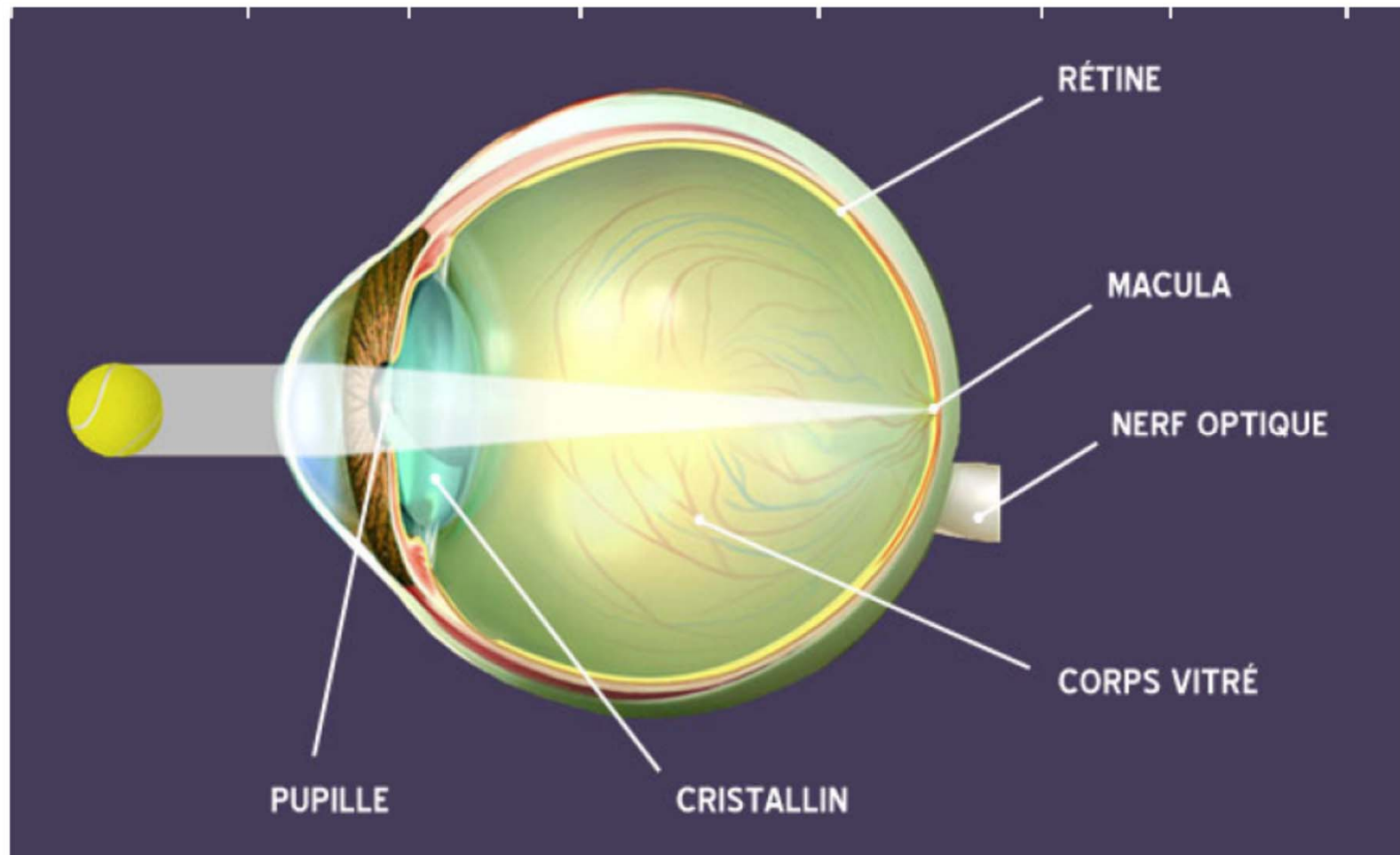
Ensuite le flux lumineux va traverser les milieux oculaires comme le cristallin et le corps vitré.

Les yeux (L'œil)



La lumière passe d'abord par la cornée. Elle traverse ensuite l'humeur aqueuse, la pupille, le cristallin, puis l'humeur vitrée. Elle atteint ensuite la rétine. À ce stade, la lumière, constituée d'ondes électromagnétiques, est convertie en impulsions électriques par les constituants de la **rétine**, les **photorécepteurs** et les neurones, puis transmise au système nerveux central par le nerf optique. Les deux nerfs optiques (droit et gauche) s'entrecroisent au niveau du chiasma optique et projettent vers le thalamus au niveau des corps genouillés latéraux. À partir de ceux-ci, les informations sont relayées vers les aires visuelles du cortex.

Les yeux (L'œil)



Les yeux (L'œil)

Les capteurs qui forment la rétine sont les terminaisons sensibles d'un grand nombre de fibres nerveuses qui constituent le nerf optique. Les cellules terminales sont désignées *cônes* ou *bâtonnets*.

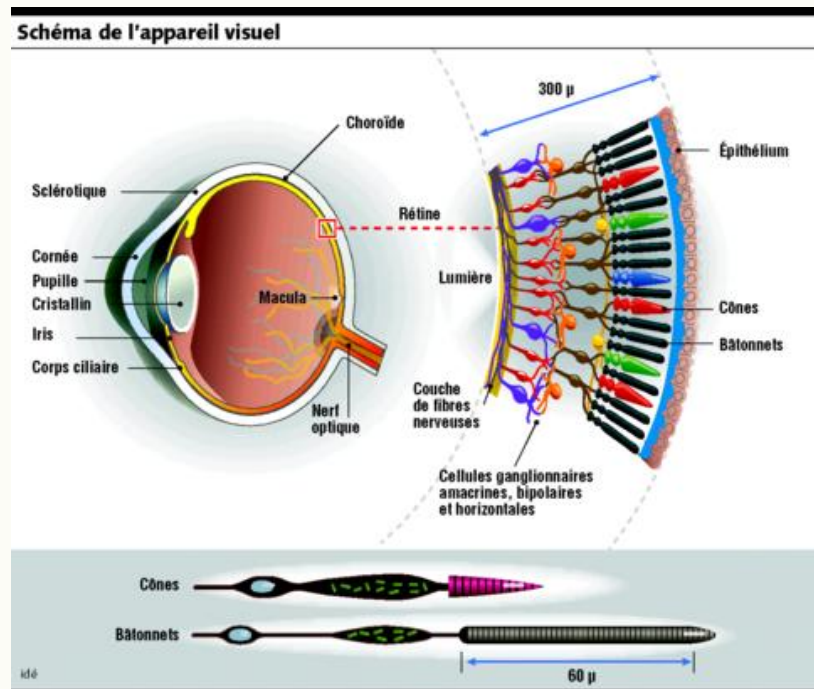
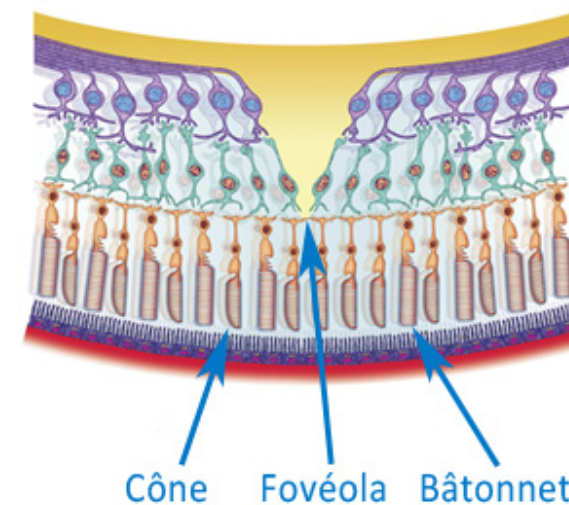


Schéma en coupe de la rétine centrale : la macula



Les yeux (L'œil)

Les bâtonnets:

- Les bâtonnets sont responsables de la vision périphérique et de la vision nocturne => quantité de lumière perçue.
- Environ 120 millions
- Plusieurs bâtonnets sont souvent reliés à un même neurone, il suffit qu'un seul bâtonnet soit illuminé pour que le neurone soit stimulé. Ce type de neurone est alors très sensible à la quantité de lumière (sa puissance).
- Principalement situés dans la rétine périphérique.

Les yeux (L'œil)

Les cônes:

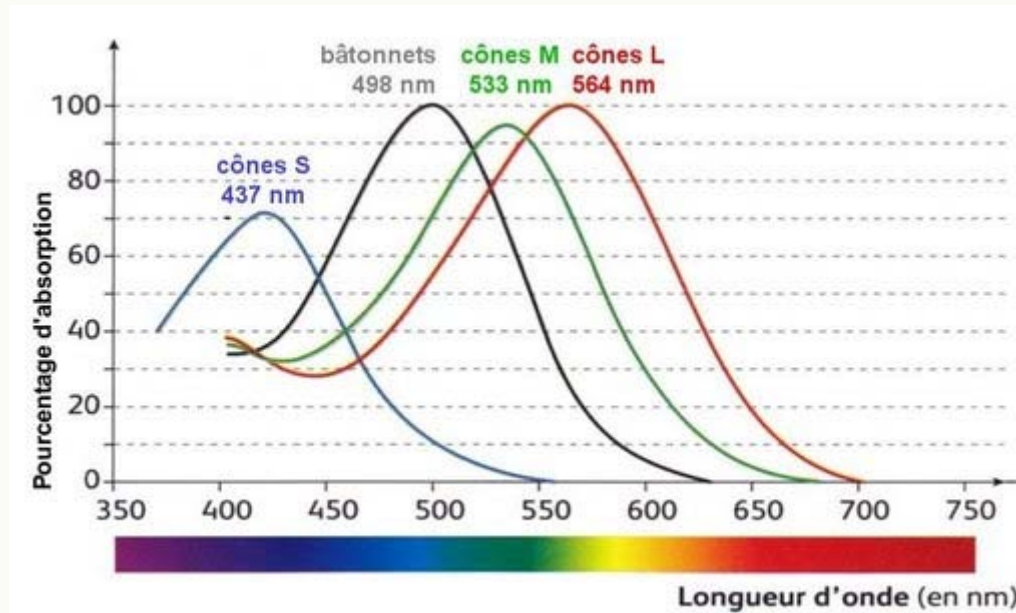
- Les cônes sont souvent connectés à un seul neurone et ils contiennent un pigment sensible uniquement à une gamme de longueurs d'ondes.
- Les cônes sont moins sensibles.
- Environ 6 millions
- 3 types de sensibilité (vision trichromate):
 - Rouge
 - Vert
 - Bleu

Principalement situés dans la rétine centrale appelée macula.

Les cônes:

- Les cônes sont responsables de la vision des couleurs et de la vision diurne. Ils sont de deux à quatre types, selon les espèces, réagissant chacun davantage à une bande spectrale.
- Les cônes sont souvent connectés à un seul neurone et ils contiennent un pigment sensible uniquement à une gamme de longueurs d'ondes.
- Les cônes sont moins sensibles.
- Environ 6 millions
- 3 types de sensibilité:
 - Rouge, Vert, Bleu

Les yeux (L'œil)



Notre perception des couleurs dépend donc de cette superposition des différents spectres d'absorption des trois types de cônes. Et bien sûr, par la suite, de la complexité des interactions neuronales dans la rétine le reste du cerveau.

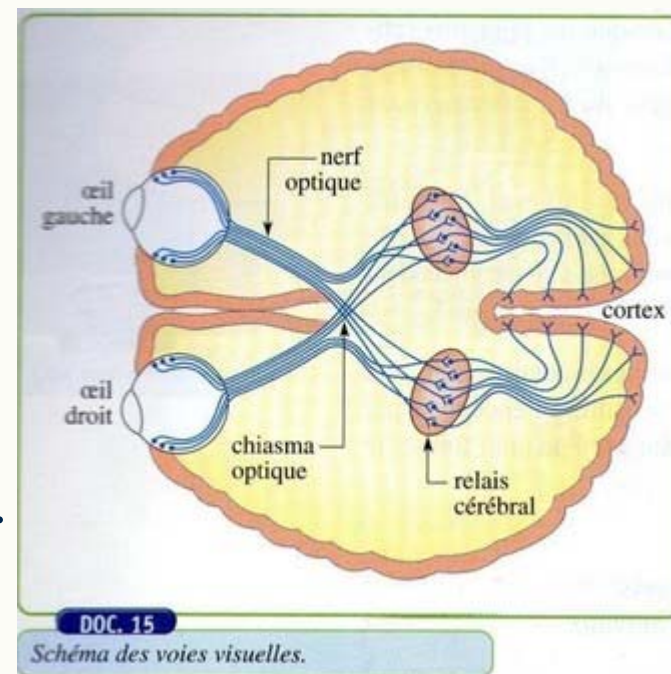
Les yeux (L'œil)

Le trajet du message nerveux visuel dans le cerveau

Les cônes et les bâtonnets sont les récepteurs des stimuli lumineux. Lorsqu'un rayon lumineux est absorbé par les pigments, présents dans la membrane des photorécepteurs, une manifestation électrique appelée potentiel d'action, qui est à l'origine du message sensoriel, est déclenchée dans les neurones ganglionnaires.

Le message nerveux provenant de la rétine est propagé par les fibres du **nerf optique** sous forme de signaux électriques.

Les fibres nerveuses issues de chaque œil convergent au niveau du **chiasma optique**.

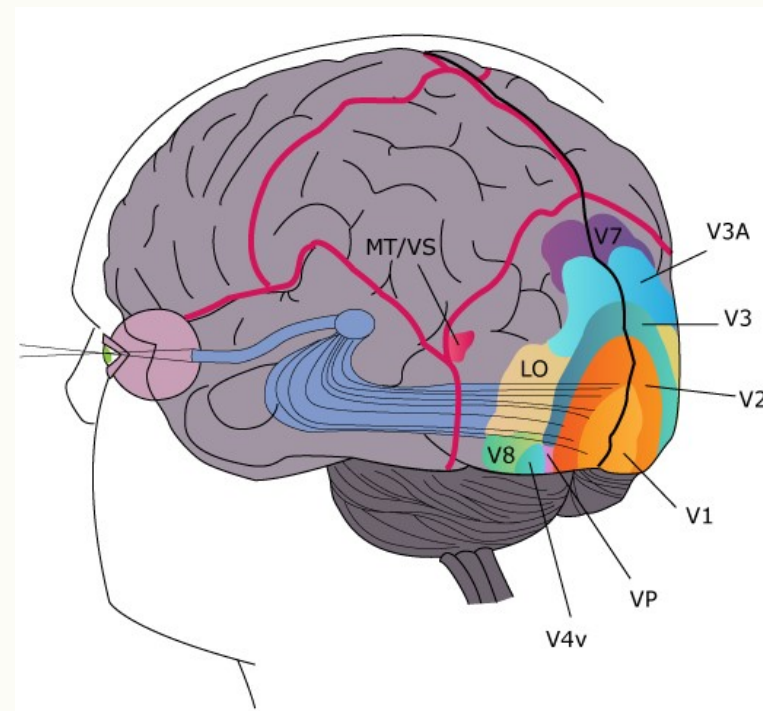


Suite à ce croisement, les fibres nerveuses contenues dans **l'hémisphère cérébral droit** contiennent les informations provenant du champ visuel gauche et inversement. Les fibres nerveuses ne parviennent pas ensuite directement au **cortex visuel occipital**. En effet, elles transmettent leurs informations, grâce à des synapses, à d'autres neurones qui conduiront directement les messages jusqu'au cortex. Cette zone du cerveau où s'effectue ce transfert d'informations porte le nom de **relais synaptique**. Le transfert d'information a lieu dans le relais synaptique ou corps genouillé latéral. Les neurones communiquent entre eux par des synapses. Au niveau de ces synapses, l'association neuromédiateur-récepteur assure la transmission du message : c'est donc un message chimique.

Les yeux (L'œil)

Les aires visuelles

La plupart des messages nerveux visuels arrivent dans une aire située à l'arrière du cortex occipital de chacun des deux hémisphères cérébraux. Ces deux aires cérébrales forment le cortex visuel primaire : V1.

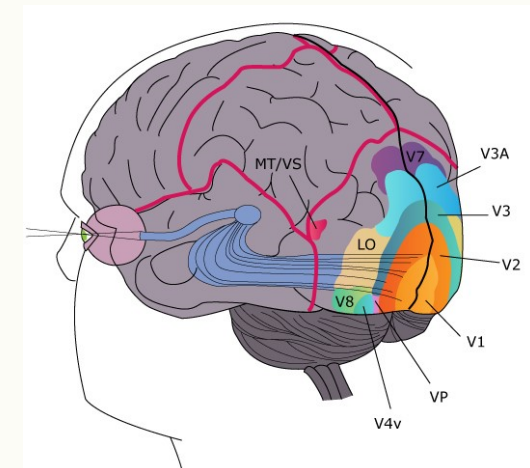


Les yeux (L'œil)

Parallèlement, certaines informations visuelles arrivent directement dans différentes aires visuelles spécialisées dans le traitement de la couleur, des formes ou encore des mouvements.

- V3 : traitement des formes
- V4 : traitement des couleurs
- V5 : traitement des mouvements

Le message nerveux visuel émis par la rétine est transporté par les nerfs optiques, puis d'autres neurones jusqu'à une zone du cerveau nommée cortex (zone périphérique du cerveau).



Dans cette zone on distingue différentes aires ayant des fonctions spécifiques et donc en particulier les aires visuelles.

- L'aire visuelle primaire est le point d'entrée des messages visuels dans le cerveau, qui produisent les sensations visuelles élémentaires.
- Des aires visuelles secondaires spécialisées identifient les couleurs, le mouvement, les formes : elles reçoivent les messages issus de l'aire primaire et construisent la perception visuelle.

Ces aires visuelles échangent en permanence et simultanément des messages avec d'autres aires cérébrales, permettant la perception visuelle globale.

Le monde que nous voyons est donc une "représentation" que se fait le cerveau.

Les yeux (L'œil)



Notre cerveau synthétise ces différents signaux.

Il mélange tout et ne permet pas de faire la différence entre les couleurs monochromatique et polychromatique.

Par exemple, entre un éclairage orange et un mélange de rouge et de jaune.

Heureusement, sinon les écrans et imprimantes seraient plus compliqués.

Il suffit d'un assemblage de 3 couleurs pour recomposer l'ensemble des couleurs.

Enfin, la vision fait aussi appel à nos sens dits « supérieurs ». Quand nous regardons un objet, ou un visage, nous sommes capables de le reconnaître, c'est notre cerveau qui le « voit ».

Les yeux (L'œil)



La vision des deux yeux ensemble devra être cohérente pour que le cerveau puisse l'interpréter correctement.

Si les deux yeux transmettent une image différente, le cerveau va en éliminer une et peut ainsi provoquer de graves troubles comme l'amblyopie; une vue très faible provoquée par un manque de stimulation visuelle.

Le strabisme est un exemple où chaque œil ne transmet pas la même image au cerveau, les deux axes visuels ne pointent pas ensemble vers le même objet observé... Soit l'anomalie est prise en charge tôt pour être corrigée, soit le cerveau risque d'occulter une image d'un des deux yeux, rendant ainsi cet œil moins fonctionnel.

Les yeux (L'œil)

La vision des deux yeux ensemble est appelée la vision binoculaire. Souvent, on observe la dominance d'un œil par rapport à l'autre, il est désigné comme « œil directeur ».

La connaissance de l'œil directeur est utile pour les sports de visée comme le tir. Pour déterminer votre œil directeur, c'est très simple :

- Tendez à bout de bras une feuille trouée au centre (par exemple de 2 cm de diamètre)
- Fixez un objet, puis fermez alternativement l'œil droit et l'œil gauche

⇒ Votre œil directeur est celui qui voit l'objet à travers le trou de la feuille quand l'autre œil est fermé.

Couleurs additives/soustractives



Les rayonnements lumineux peuvent parvenir à notre œil soit directement (à partir d'une source lumineuse mono- ou polychromatique), soit indirectement (par l'intermédiaire d'objets qui sont éclairés par une source lumineuse).

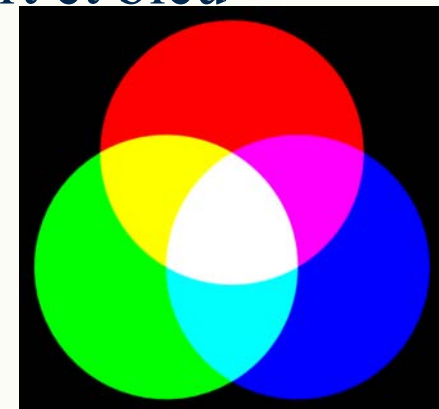
Couleurs additives/soustractives



Synthèse additive

La sensation ressentie sera dépendante de la composition spectrale de la source lumineuse.

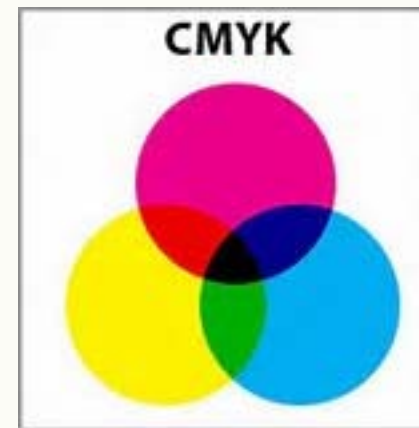
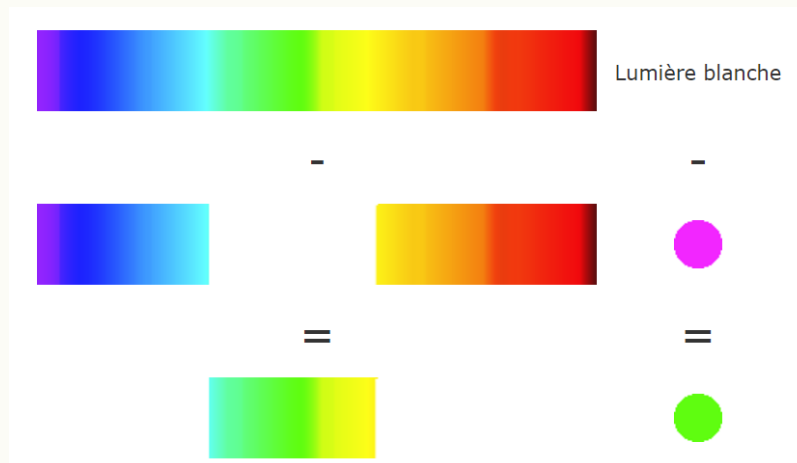
- Pour une source monochromatique, on percevra la couleur correspondant à sa longueur d'onde. Par exemple rouge pour 680 nm, jaune pour 570 nm, vert pour 530 nm.
- Pour deux sources monochromatiques, on percevra une couleur intermédiaire, dépendant des intensités relatives des deux sources.
- Pour trois sources monochromatiques rouge, vert et bleu d'intensité égale, on percevra du blanc.



Couleurs additives/soustractives

Couleurs soustractives

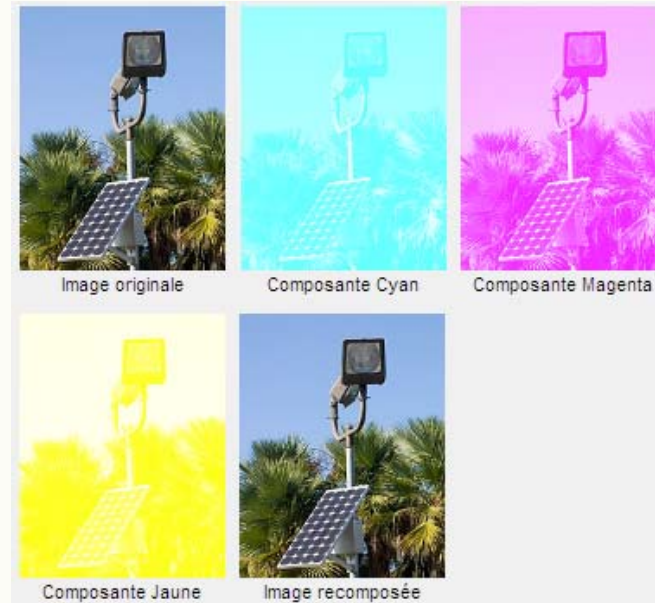
La synthèse soustractive de la lumière consiste à placer sur le trajet d'une lumière blanche incidente 1,2 ou 3 filtres colorés cyan, magenta et jaune plus ou moins transparents. Le spectre du faisceau résultant est le spectre de la lumière blanche auquel il faut retirer les portions du spectre absorbées par chaque filtre.



Couleurs additives/soustractives



Le principe de la synthèse soustractive est utilisé dans l'impression ou en peinture. Les substances colorées (pigments) dans les encres ou les peintures agissent comme des filtres. Le dépôt de ces pigments sur une feuille de papier blanc dans des proportions variables permet de restituer quasiment toutes les teintes possibles.



Couleurs additives/soustractives



Cercle chromatique

Le cercle chromatique présente la répartition des couleurs. Les couleurs complémentaires se trouvent toujours opposées les unes aux autres. Lorsqu'on les mélange, on obtient une tonalité de gris neutre. On les appelle couleurs complémentaires parce qu'elles présentent le plus grand contraste possible entre elles, comme le jaune et le violet, le rouge et le vert et le bleu et l'orange.

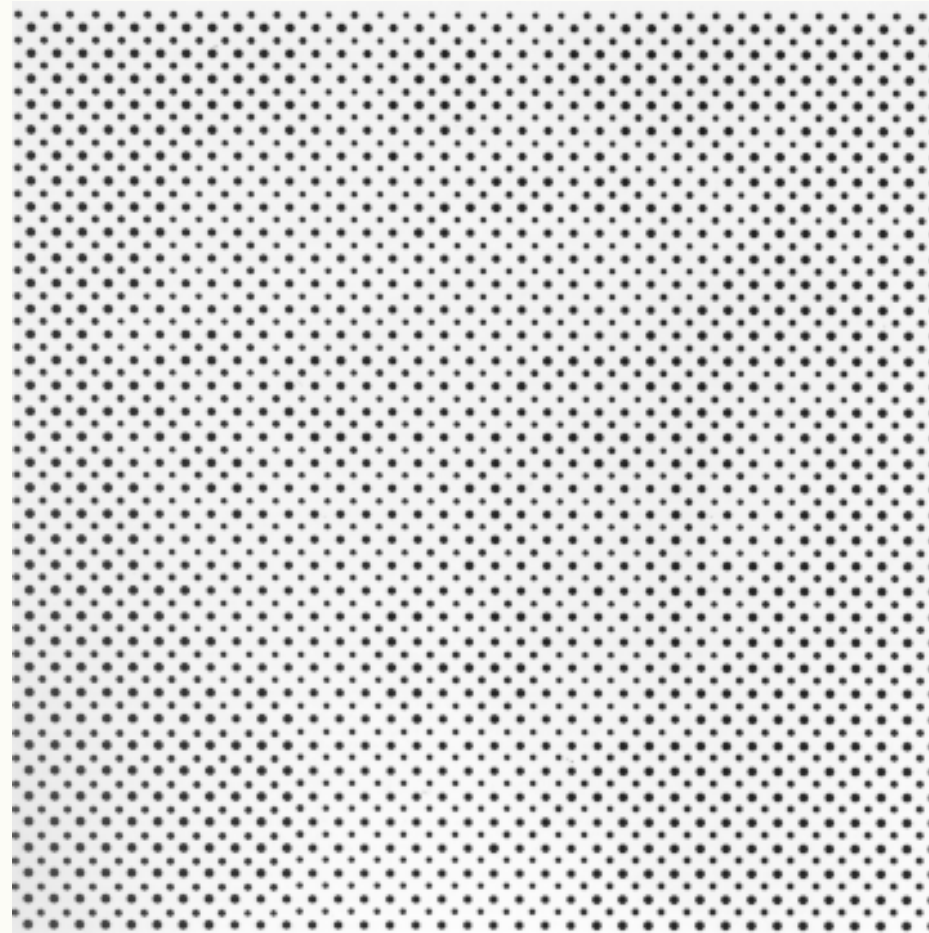
Conclusion



=> Les **yeux** et la " **lumière** " vont permettre d'appréhender et d'étudier le **visuel** (la vidéo)

Illusions optiques

système visuel
humain =
référence. Pas un
système parfait et
piégeable : Que
voyez-vous ?
Rien, alors
reculez-vous un
peu ...



La vision humaine



Les objets qui n'existent pas...

Le système visuel humain fait des "interpolations" symbolique car il préfère une information structurée à une information non structurée.

Que voyez-vous ? Rien, un mouton, un chien, un dalmatien peut-être ?

