

## De l'œil au cerveau

B.O

### Des photorécepteurs au cortex visuel

La vision du monde dépend des propriétés des photorécepteurs de la rétine.

L'étude comparée des pigments rétiniens permet de placer l'homme parmi les Primates.

Le message nerveux visuel emprunte des voies nerveuses jusqu'au cortex visuel.

### La transmission synaptique

La perception repose sur la transmission de messages nerveux, de nature électrique, entre neurones, au niveau de synapses, par l'intermédiaire de substances chimiques : les neurotransmetteurs.

### Aires visuelles et perception visuelle

L'imagerie fonctionnelle du cerveau permet d'identifier et d'observer des aires spécialisées dans la reconnaissance des couleurs, ou des formes, ou du mouvement.

### Aires cérébrales et plasticité

La reconnaissance d'un mot écrit nécessite une collaboration entre aires visuelles, mémoire et des structures liées au langage.

### Les perturbations chimiques de la perception :

Certaines substances hallucinogènes perturbent la perception visuelle. Leur action est due à la similitude de structure moléculaire avec celle de certains neurotransmetteurs du cerveau auxquels elles se substituent. Leur consommation entraîne des troubles du fonctionnement général de l'organisme, une forte accoutumance ainsi que des « Flash-back » imprévisibles.

**« La représentation visuelle, qui passe par la perception visuelle, est le fruit d'une construction cérébrale. »**

Nous vivons dans un monde où les images sont omniprésentes, fixes ou animées, véhiculées par différents médias.

**Mais ces images traduisent-elles la réalité du monde qui nous entoure ?**

Plan :

1. Le trajet de la lumière dans l'œil
2. Le cristallin et ses anomalies
3. La rétine, feuillet photosensible
4. Les pigments rétiniens
5. Le trajet de l'œil au cerveau.
6. Perturbation chimique de la perception
7. Plasticité cérébrale et vision

### 1. Le trajet de la lumière dans l'œil

#### Discussion :

- Regardez l'œil de votre camarade : quelle est la seule partie commune à vos yeux et aux leurs ? **La partie noire centrale.**
- Comment expliquer cette tâche noire centrale commune à tous ? **C'est l'intérieur de l'œil.**
- Qu'y a-t-il autour de ce rond noir ? **Une partie colorée**
- A quoi peut bien servir cette partie colorée ? **A filtrer la lumière.**
- Expérience : extinction des lumières, on prend son portable ; on dirige la lumière de son portable vers le visage de son camarade ; que remarque-t-on ? **La partie noire diminue de taille et la partie colorée grandit. On en déduit que la partie colorée**

diminue la quantité de lumière pénétrant dans l'œil ; tout se passe comme le diaphragme d'un appareil photo...

### Activités :

- Dissection de l'œil en direct au vidéo projecteur
- Remplir un schéma de l'œil en même temps.

### Bilan :

L'œil est transparent à la lumière : la lumière entre par la cornée puis passe à travers un petit trou nommé pupille; le diamètre de ce trou varie en fonction de la surface de la partie colorée, l'iris.

Elle ne ressort pas de l'œil, elle est absorbée par une couche noire, la choroïde, c'est pourquoi la pupille apparaît noire;

La lumière frappe la rétine qui se trouve au fond de l'œil, elle absorbe celle-ci.

Transition :

**Comment se fait-il que beaucoup de gens portent des lunettes ?**

## 2. Le cristallin et ses anomalies

### Activités

- Le cristallin sur une page écrite : grossissement.
- Myopie et presbytie : trop convergent, ou pas assez.

### Bilan :

Le cristallin est une lentille grossissante et convergente;

Des défauts du cristallin entraînent des défauts de la vision.( Voir le cours de PC)

Transition :

**Pourquoi avons-nous les yeux rouges lorsque nous prenons des photos avec un flash ?**

## 3. La rétine, feuillet photosensible

*B.O : La vision du monde dépend des propriétés des photorécepteurs de la rétine.*

### Activités :

- Photos dissection de l'œil
- Schéma à remplir

### Bilan :

La rétine = feuillet posé au fond de l'œil ;

Composition: récepteurs sensibles à la lumière= les photorécepteurs

Deux sortes: les cônes (au centre) et les bâtonnets (en périphérie)

Cônes sont sensibles à la lumière colorée => jour

Bâtonnets, à l'intensité de la lumière => nuit

Fovéa = macula = maximum de cônes

Tache aveugle=> ni cônes ni bâtonnets car départ du nerf optique.

Transition :

**Les animaux voient-ils de la même manière que nous ?**

## 4. Les pigments rétinien

*B.O : La vision du monde dépend des propriétés des photorécepteurs de la rétine.*

*L'étude comparée des pigments rétinien permet de placer l'homme parmi les Primates.*

### Activités :

Voir dans le livre, Belin page 27.

### Bilan :

Les pigments rétinien = molécules présentes dans les cônes;

1 Pigment = 1 sensibilité à une longueur d'onde ;

3 pigments chez l'Homme: un sensible au bleu, un au vert et un au rouge;

Homme => vision trichromate,

Singes d'Afrique=> vision trichromate alors que les singes d'Amérique du sud ont une vision dichromate.

Par conséquent, l'Homme et les singes d'Afrique font partie de la même famille.

Transition :

**Comment l'information fabriquée par les photorécepteurs est-elle envoyée au cerveau ?**

## 5. Le trajet de l'information de l'œil au cerveau

*B.O : Le message nerveux visuel emprunte des voies nerveuses jusqu'au cortex visuel.*

*La perception repose sur la transmission de messages nerveux, de nature électrique, entre neurones, au niveau de synapses, par l'intermédiaire de substances chimiques : les neurotransmetteurs.*

### a. Les voies visuelles

#### Activités :

Remplir un schéma muet des voies visuelles

#### Bilan :

Le message nerveux visuel, de nature électrique, emprunte des voies nerveuses jusqu'au cortex visuel;

Ces voies se croisent au niveau du **chiasma optique**.

Les nerfs optiques s'arrêtent au niveau des **relais cérébraux**.

L'information est ensuite envoyée vers le **cortex visuel** qui se trouve à l'arrière du cerveau dans lobe dit **occipital**.

Transition :

Au niveau des relais cérébraux, on voit que les neurones du nerf optique s'arrêtent et que d'autres neurones commencent ; entre les deux, un espace, ce qui veut dire que l'influx nerveux de nature électrique ne peut pas passer.

**Comment se fait la transmission du message nerveux au niveau des relais cérébraux ?**

### b. La transmission synaptique

#### Activité :

- Voir le logiciel Nerf
- Remplir un schéma bilan

#### Bilan :

Le message nerveux est alors transmis de **manière chimique** au niveau d'une synapse ;

Les **neurotransmetteurs** sont les substances chimiques libérées par le neurone pré-synaptique qui se fixent sur un récepteur du neurone post-synaptique ;  
Cette fixation entraîne la formation d'un nouveau message nerveux ;

Transition :

Cette nature chimique du message nerveux au niveau de la synapse va permettre l'action de drogues et de médicaments.

**Comment les médicaments et les drogues peuvent-ils agir au niveau de la synapse ?**

## 6. Perturbation chimiques de la perception

*B.O : Certaines substances hallucinogènes perturbent la perception visuelle. Leur action est due à la similitude de structure moléculaire avec celle de certains neurotransmetteurs du cerveau auxquels elles se substituent. Leur consommation entraîne des troubles du fonctionnement général de l'organisme, une forte accoutumance ainsi que des « Flash-back » imprévisibles.*

### Activités :

Faire la partie 3 du sujet Pondichéry 2014 : « L'affaire du pain maudit. »

Question 1 :

- réponse 3, « La sérotonine transmet le message nerveux visuel en se fixant au niveau de la membrane du neurone B » (connaissance)

Question 2 :

- réponse 1, « Le flash-back est une réapparition des effets du LSD plusieurs jours voire plusieurs mois après sa consommation. » (Lire l'introduction)

Question 3 :

- On voit sur le doc 2b la partie de la sérotonine fixée à son récepteur, un cycle pentagonal et un cycle hexagonal.
- Or on voit aussi que l'ergotamine (doc 1) et le LSD (doc 3) possède le même motif penta et hexagonal.
- On peut donc supposer que ces deux molécules peuvent se fixer sur le même récepteur, par conséquent les deux hypothèses sont scientifiquement fondées.

### Bilan :

Certaines **substances hallucinogènes** perturbent la perception visuelle.

Leur action est due à la **similitude de structure moléculaire** avec celle de certains neurotransmetteurs du cerveau auxquels elles se substituent se fixant sur les mêmes récepteurs.

Leur consommation entraîne des troubles du fonctionnement général de l'organisme, une **forte accoutumance** ainsi que des « **Flash-back** » imprévisibles, c'est-à-dire des réapparitions des effets de la drogue sans pour autant avoir repris celle-ci.

**Devoir Maison : La cataracte, Polynésie 2016, commentaire argumenté.**

Transition :

Le cerveau reçoit l'information et la décode.

**Comment le cerveau perçoit-il l'information visuelle envoyée par les nerfs optiques ?**

## **7. Cerveau et vision**

B.O : L'imagerie fonctionnelle du cerveau permet d'identifier et d'observer des aires spécialisées dans la reconnaissance des couleurs, ou des formes, ou du mouvement.

La reconnaissance d'un mot écrit nécessite une collaboration entre aires visuelles, mémoire et des structures liées au langage.

### **Activités :**

- Le problème de Mme Cheese, Partie 3 Emirats 2014.
- Exercice plasticité cérébrale, ablation et lecture chez une petite fille.

### **Bilan :**

L'IRM permet d'identifier et d'observer des zones du cerveau touchées par un AVC, ou accident vasculaire cérébral et de comprendre qu'il existe des zones spécialisées de l'aire visuelle dans la reconnaissance des couleurs, d'autres des formes ou encore du mouvement. La plasticité cérébrale est le phénomène qui consiste à attribuer une fonction à une zone qui n'était pas prévue pour cette fonction. Ainsi, le cerveau se remodèle en permanence en fonction du vécu de la personne.

Ce phénomène met en évidence la collaboration des aires visuelles, de la mémoire et des structures liées au langage lors de la reconnaissance d'un mot écrit.

### **Conclusion :**

**Tout n'est qu'illusion !**

**L'œil est un instrument d'optique capable de capter la lumière des objets qui se présentent devant lui.**

**Mais c'est le cerveau qui interprète le message nerveux véhiculé par les nerfs optiques.**

**Une perturbation même minime sur le trajet de ce message nerveux et l'information perçue perd alors sa valeur.**