

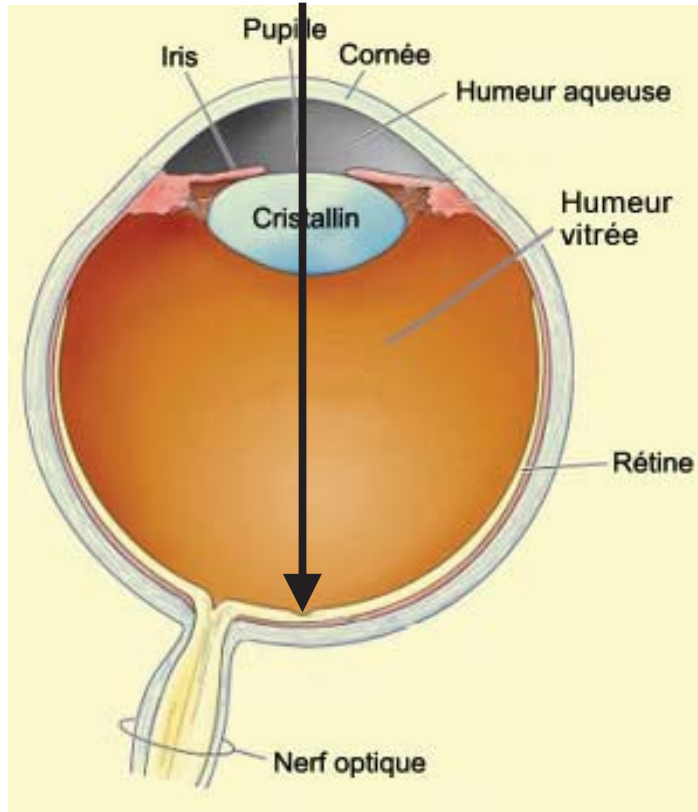
# UE Fonctions nerveuses et intégrées

## TD Vision

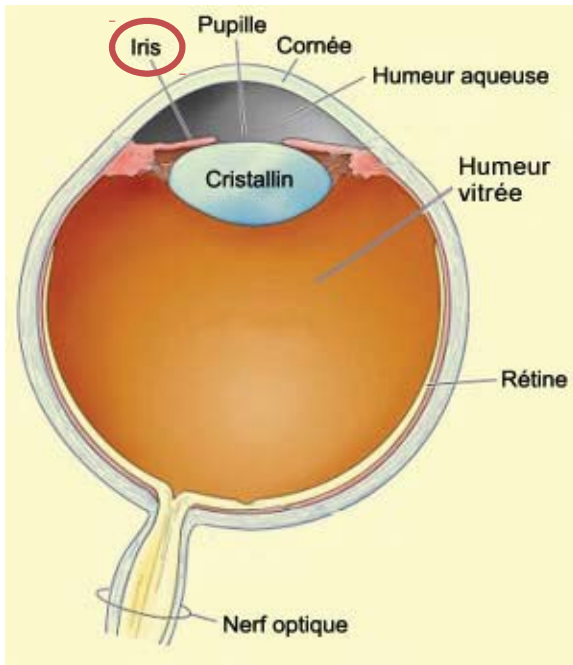


Yseult Héjja-Brichard ([yseult.hejja@cnrs.fr](mailto:yseult.hejja@cnrs.fr))  
Centre de recherche Cerveau et Cognition  
CNRS – UPS – Toulouse

# 1) Caractéristiques physiques de la vision et anatomie de l'œil



# 1) Caractéristiques physiques de la vision et anatomie de l'œil



## Myosis

Circular muscles contract to constrict pupil



Bright light

## Mydriase

Radial muscles contract to dilate pupil



Dim light

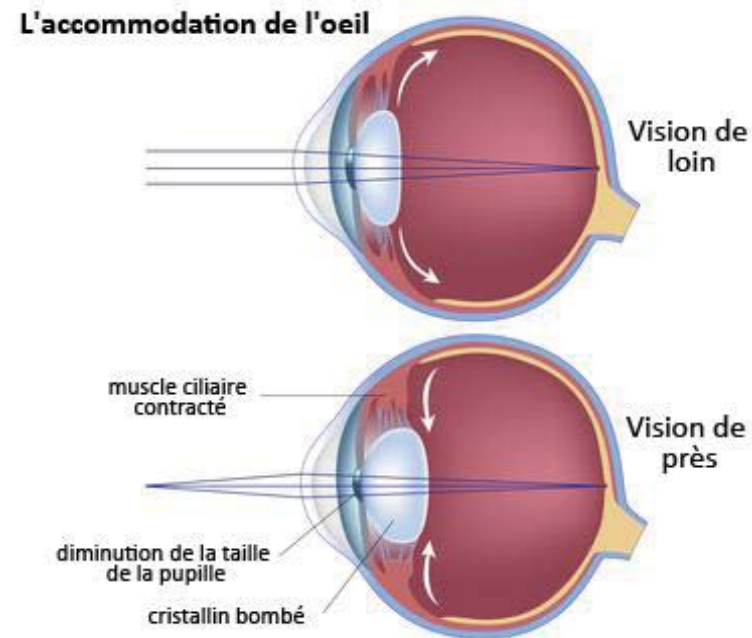
Modification profondeur de champ → Image plus nette

# 1) Caractéristiques physiques de la vision et anatomie de l'œil

## Le cristallin

Muscle ciliaire relâché  
+ Fibres zonule étirant le cristallin

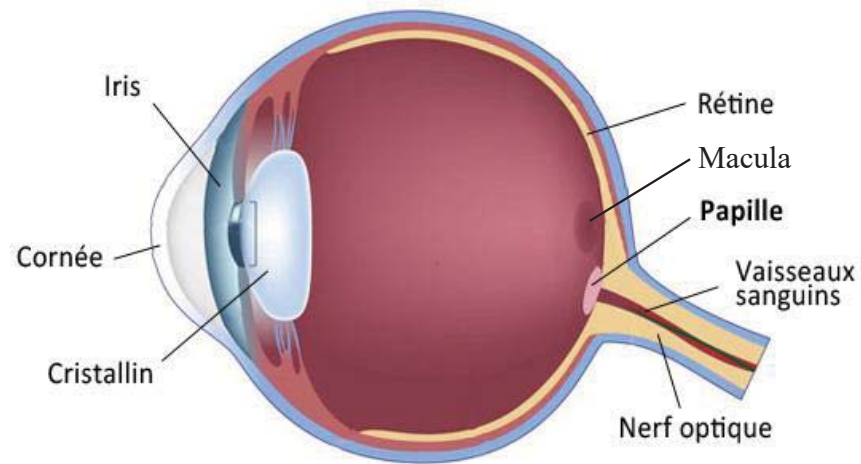
Muscle ciliaire contracté  
+ Relâchement fibres zonule



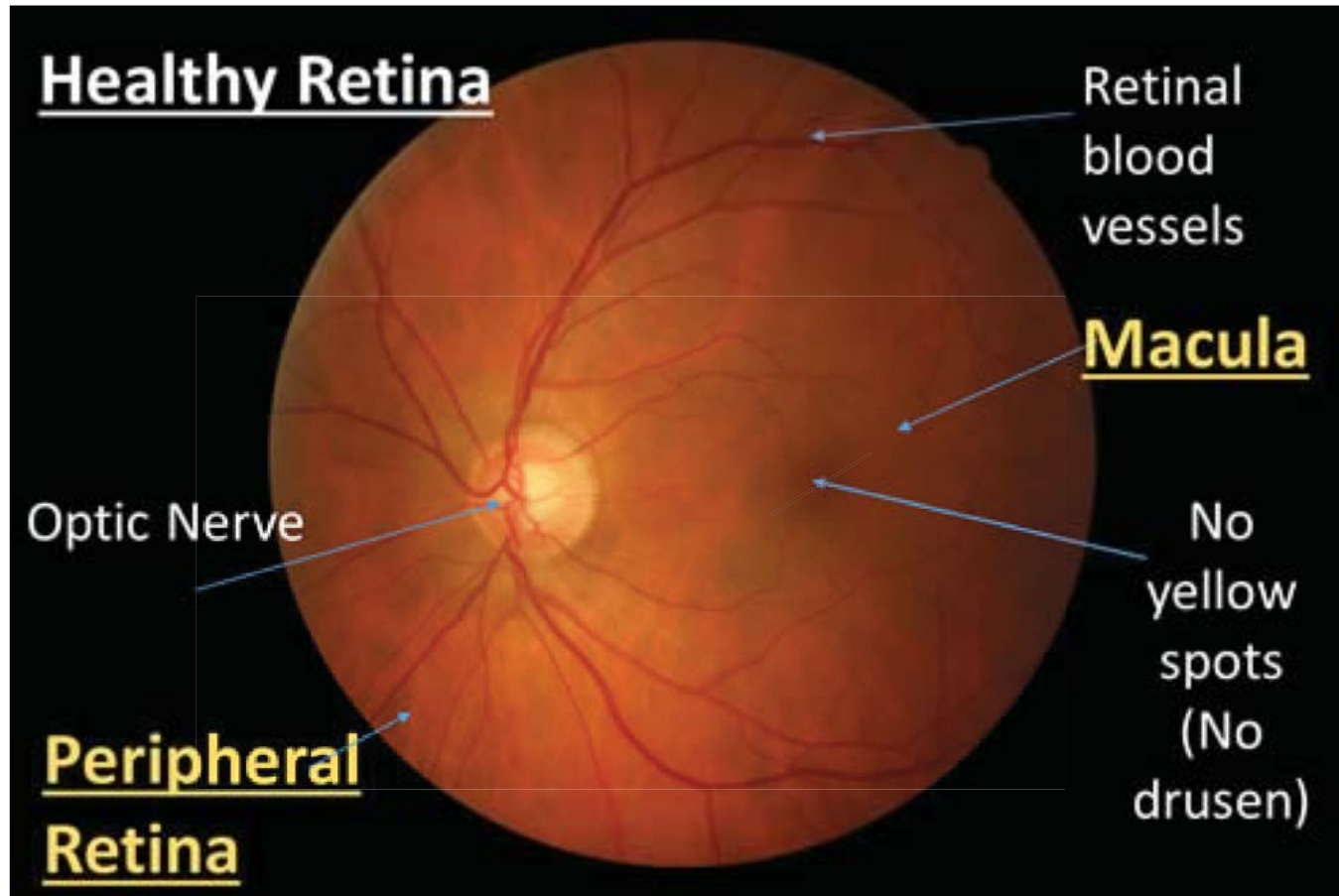
## 1) Caractéristiques physiques de la vision et anatomie de l'œil

Tâche aveugle : endroit de la rétine qui ne “voit” pas

Papille optique : point de sortie des vaisseaux sanguins et du nerf optique



## 1) Caractéristiques physiques de la vision et anatomie de l'œil

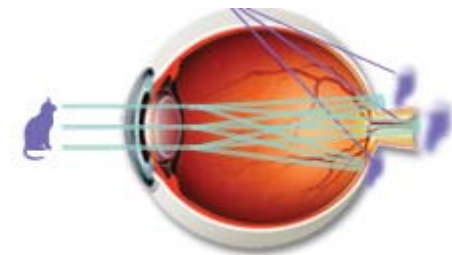
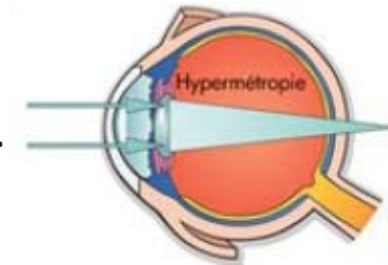
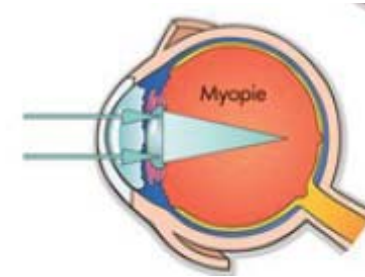


## Troubles visuels

Troubles visuels de la réfraction (amétropies) :

- Myopie : image des objets lointains **en avant** de la rétine.  
Correction = lentille concave
- Hypermétropie : image des objets proches **en arrière** de la rétine.  
Correction = lentille convexe

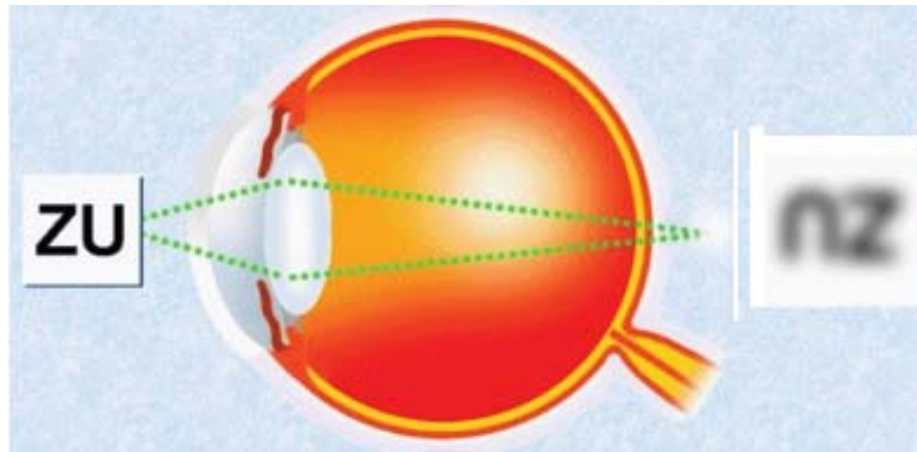
Astigmatisme : image **étalée** d'un point dans le sens antéro-postérieur



## Troubles visuels

Troubles visuels de l'accommodation :

- Presbytie : durcissement du cristallin, lié au vieillissement

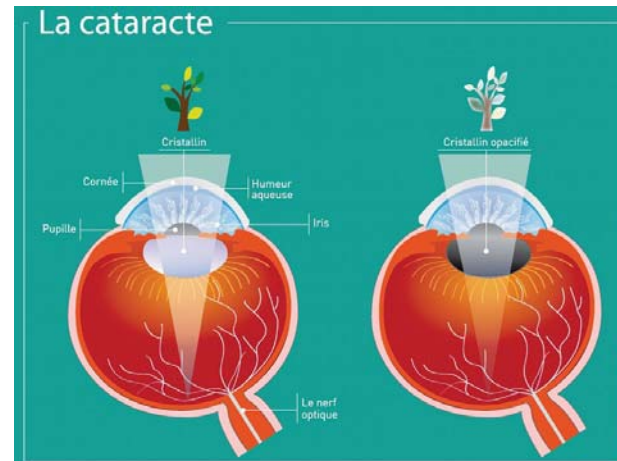




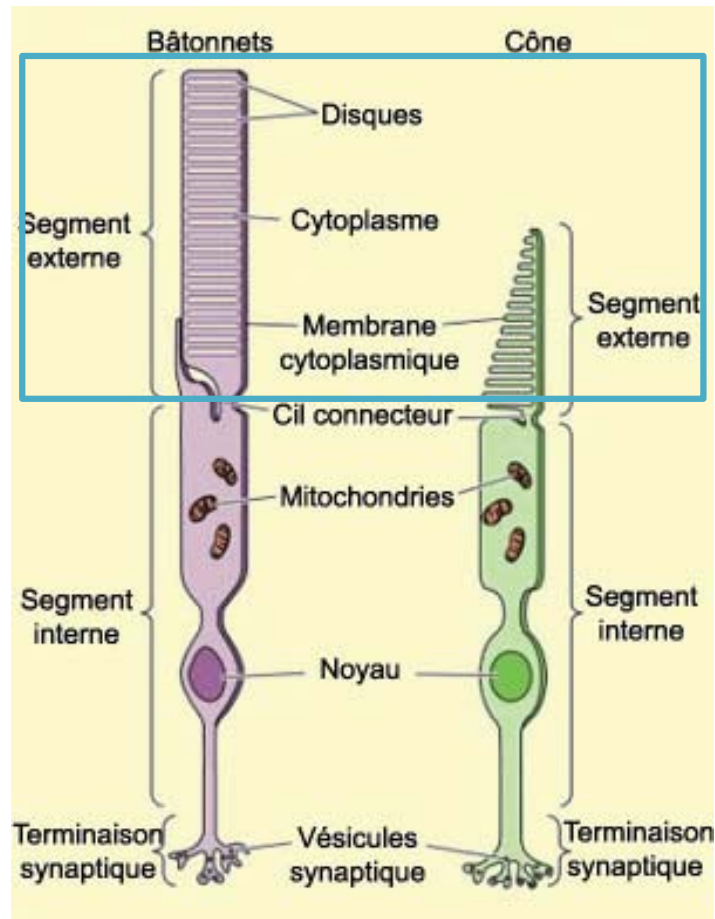
## Troubles visuels

Troubles de la transparence de l'œil :

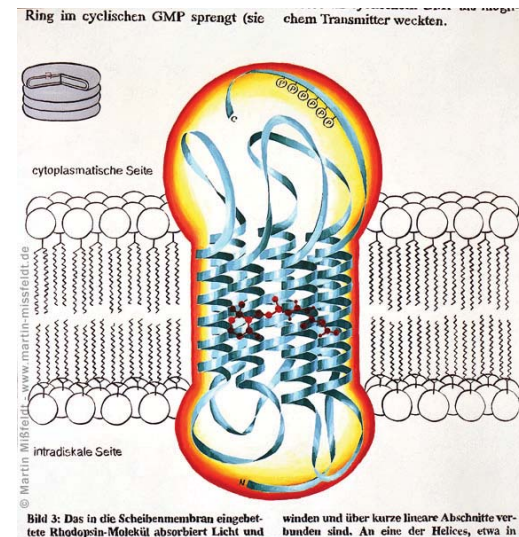
- Opacification de la cornée (taies cornéennes = points blancs)
- Opacification du cristallin (cataracte)



## 2) Photorécepteurs et transduction

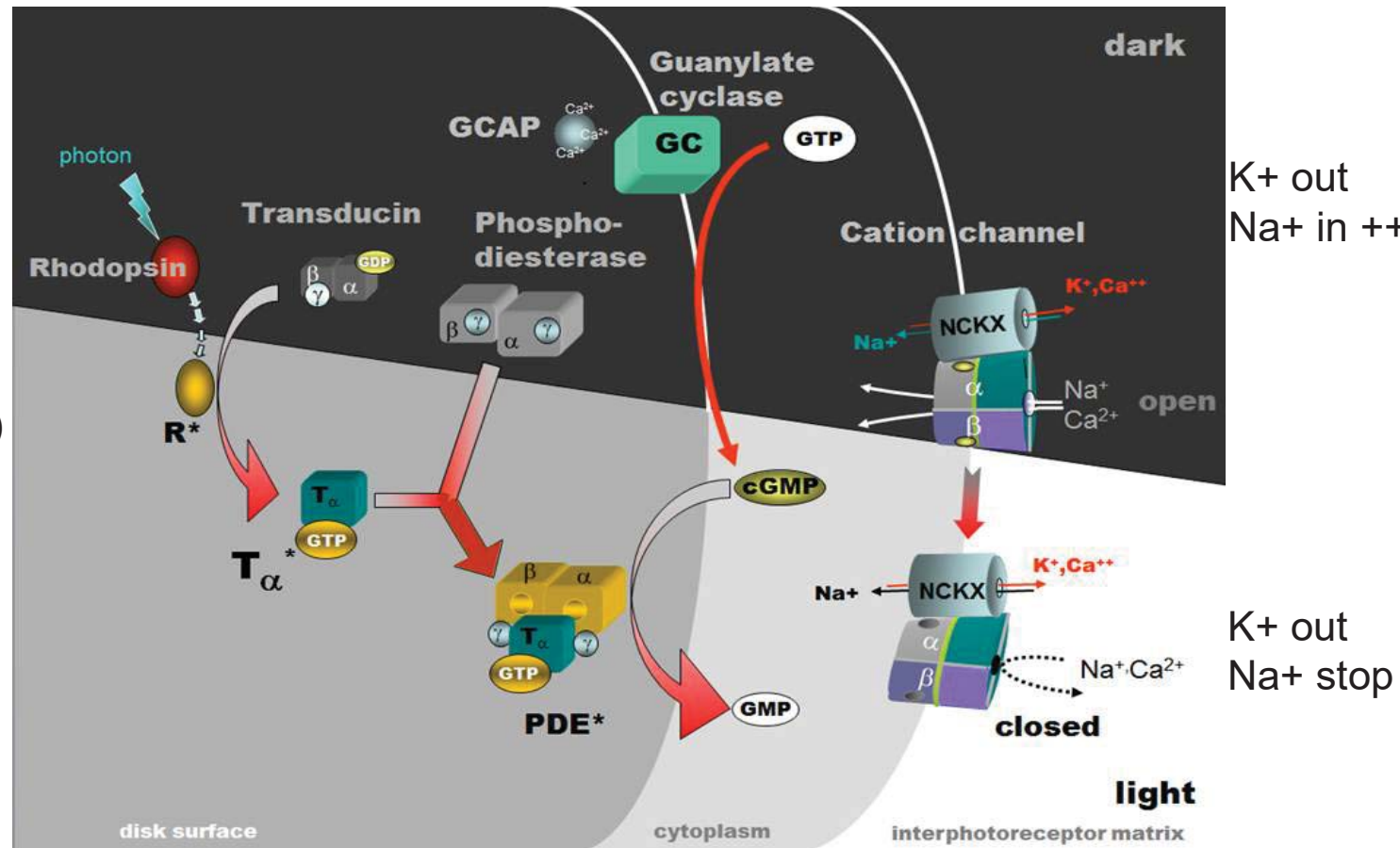
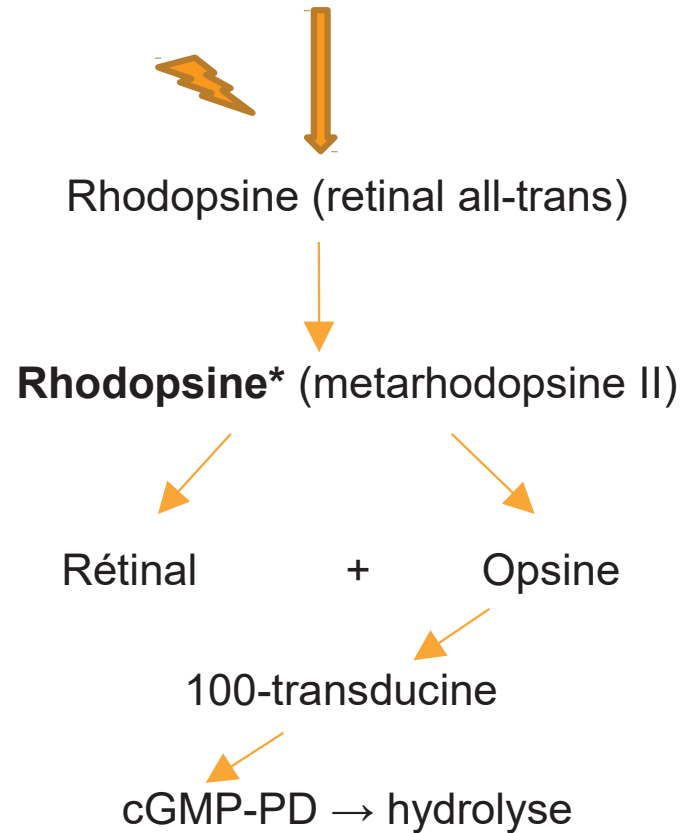


Rhodopsine = Opsine + rétinol



## 2) Phototransduction : Changement du potentiel de membrane du photorécepteur

Rhodopsine (retinal 11-cis)



Diminution [cGMP] → fermeture canaux Na<sup>+</sup>/Ca<sup>2+</sup> → Hyperpolarisation PR → peu de NT relâché

## 2) Photorécepteurs et transduction

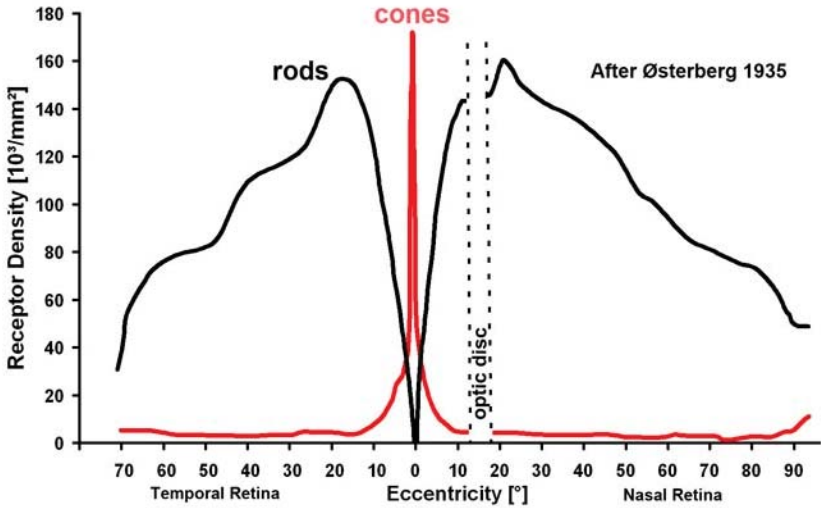
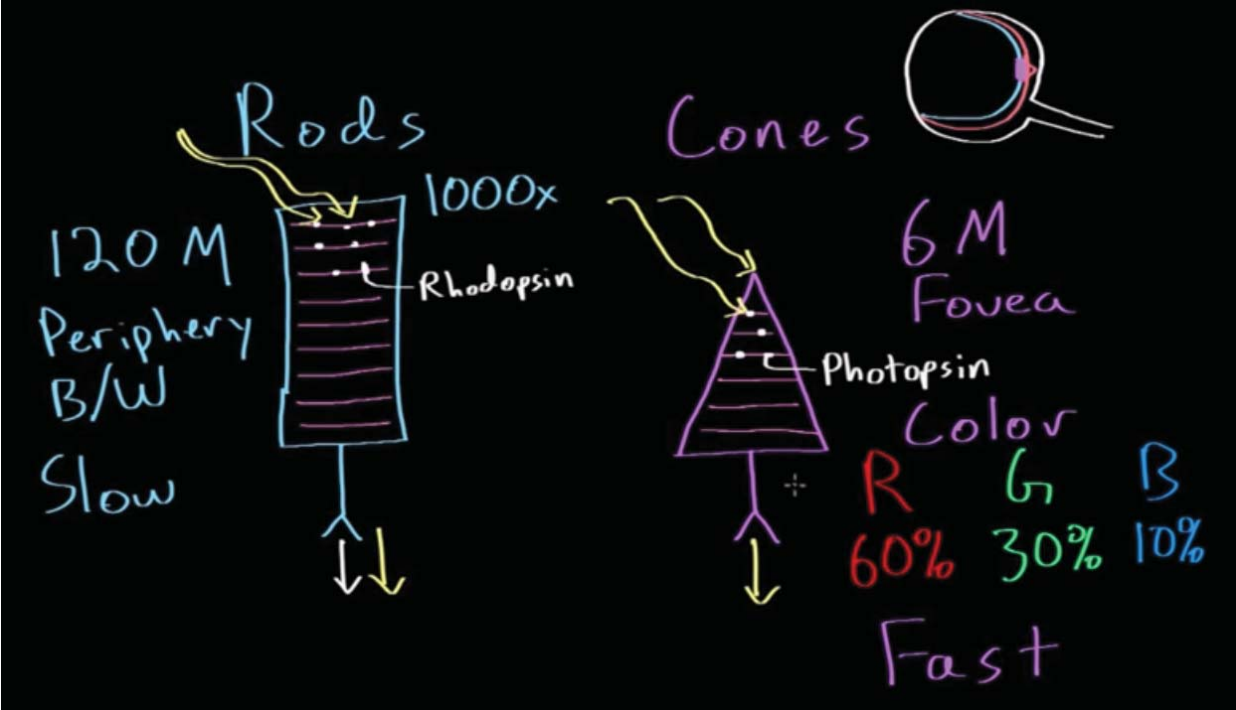
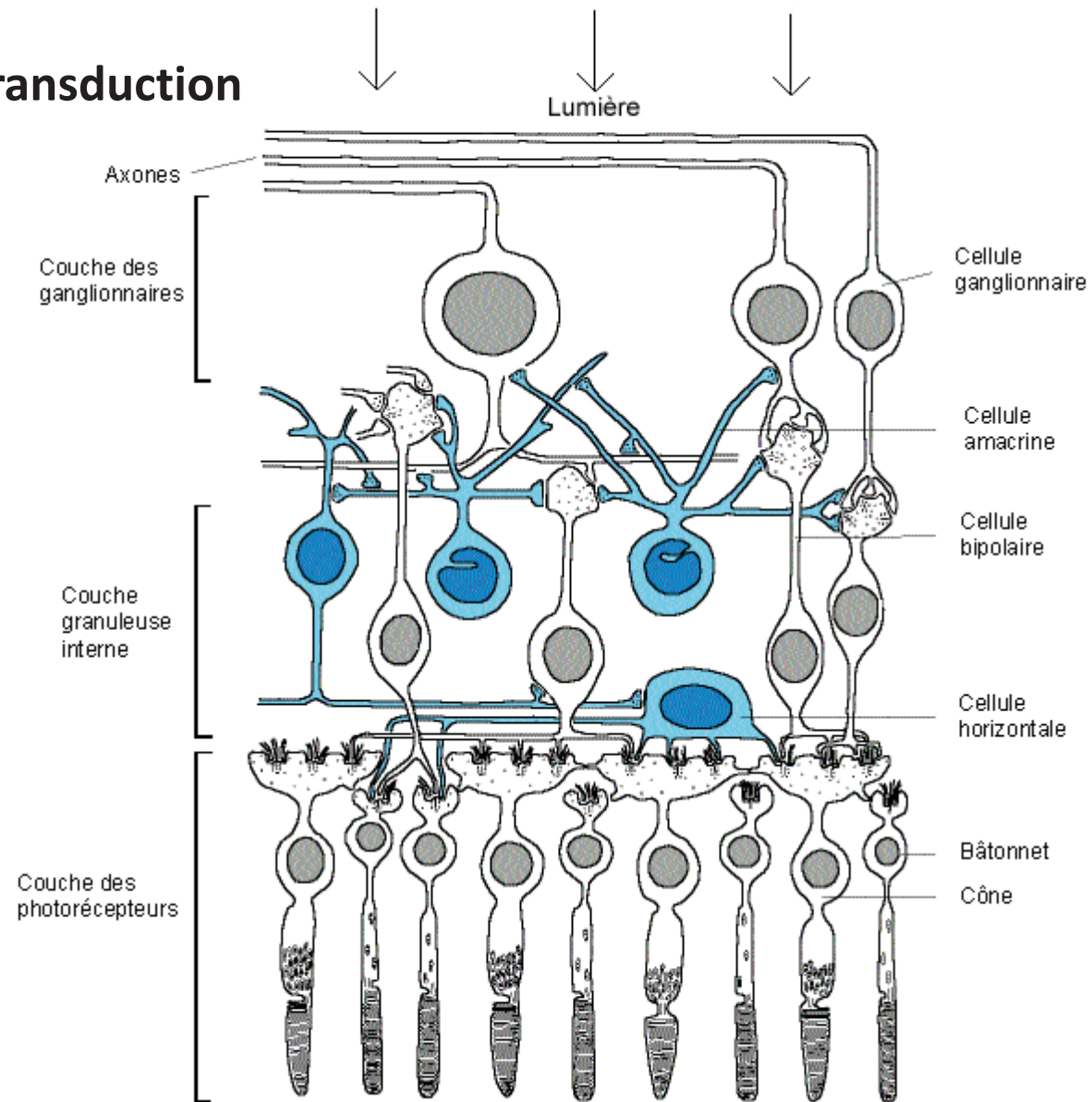


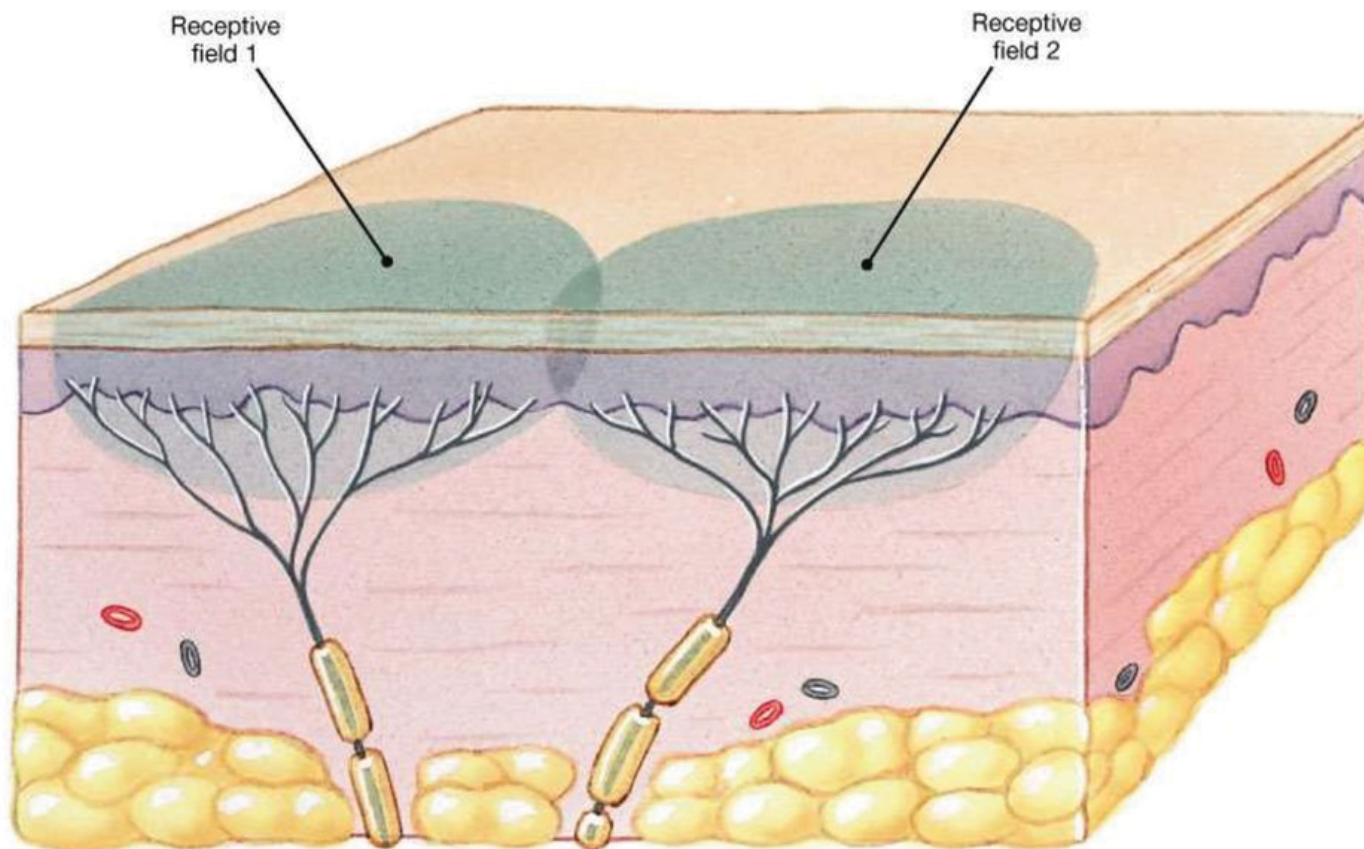
Fig. 20. Graph to show rod and cone densities along the horizontal meridian.

## 2) Photorécepteurs et transduction

### La rétine

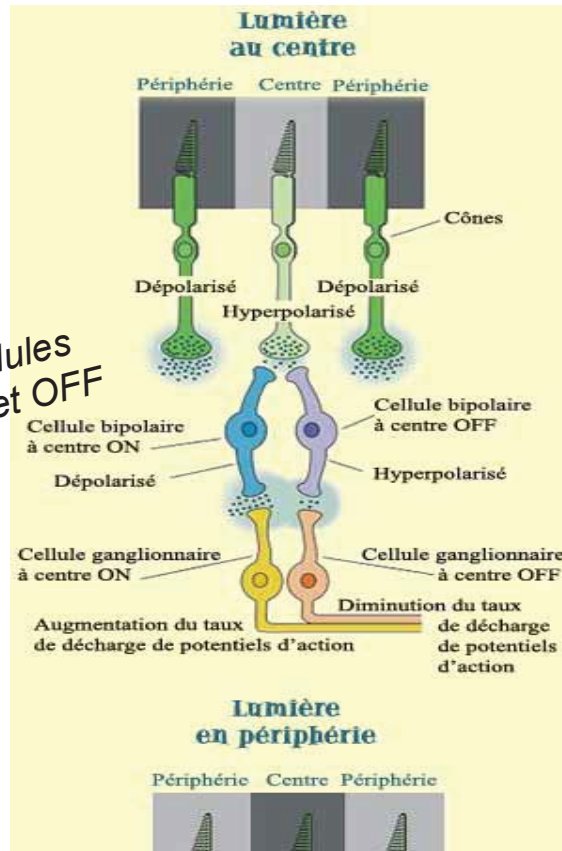


### 3) Champs récepteurs



### 3) Champs récepteurs et cellules ON/OFF

Pour chaque PR, 2 cellules bipolaires: centres ON et OFF



PR Centre ON  
hyperpolarisé



Baisse du glutamate libéré



Moins d'inhibition des  
cellules bipolaires à centre  
ON → dépolarisées



Activation des cellules  
ganglionnaires à centre ON

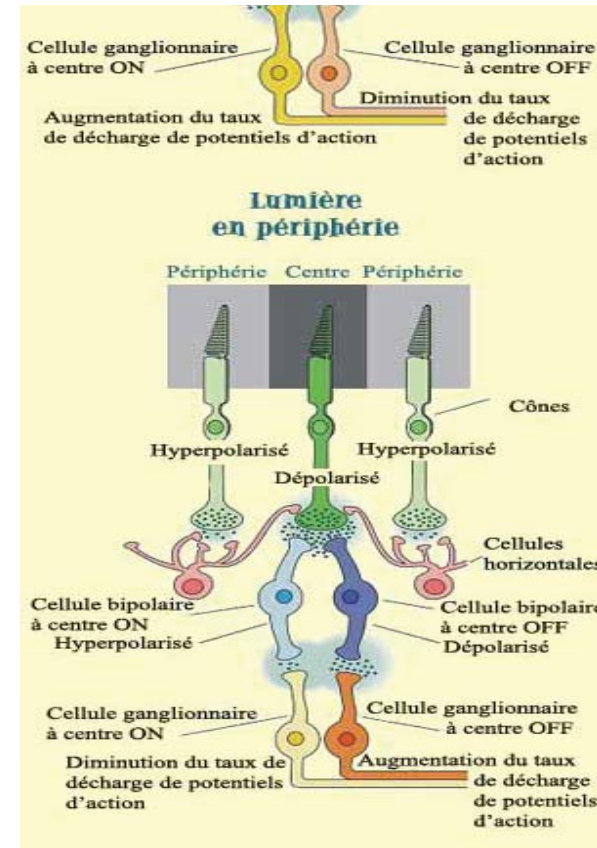
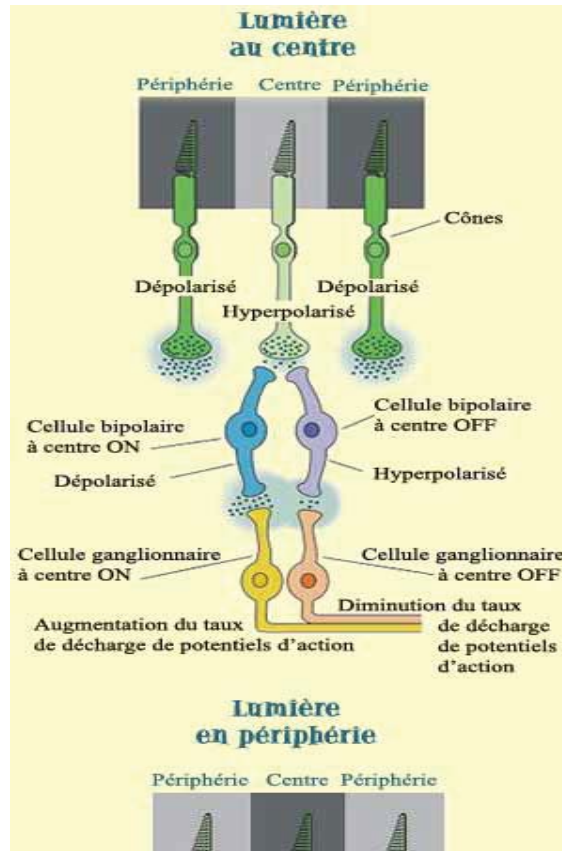
Informations complémentaires:

Récepteurs glutamatergiques  
de la cellule bipolaire

- Centre ON: mGluR6  
(glutamate = inhibiteur)
- Centre OFF: AMPA  
(glutamate = excitateur)

Pour la cellule ganglionnaire,  
le glutamate est toujours  
excitateur donc augmentation  
du taux de décharge de PA

### 3) Champs récepteurs et cellules ON/OFF



Signal de la périphérie indirect :

PR en périphérie



Cellule horizontale (GABA -)



PR au centre



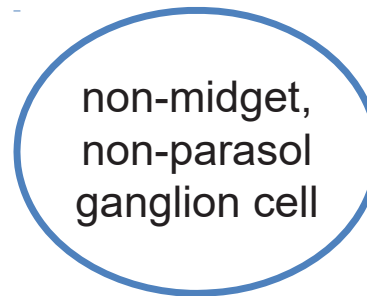
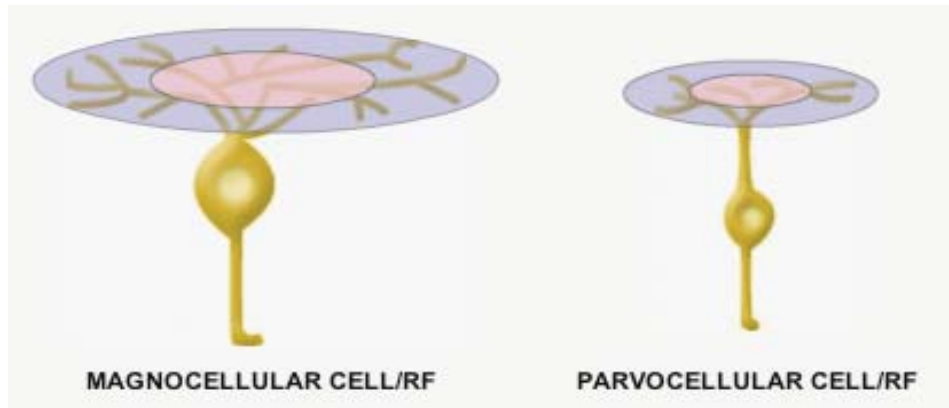
Cellule Bipolaire



Cellule ganglionnaire



### 3) Champs récepteurs et cellules ON/OFF: Cellules ganglionnaires et PA



Koniocellular cell

5% des cellules

mouvements

vision grossière

90% des cellules

formes et couleurs

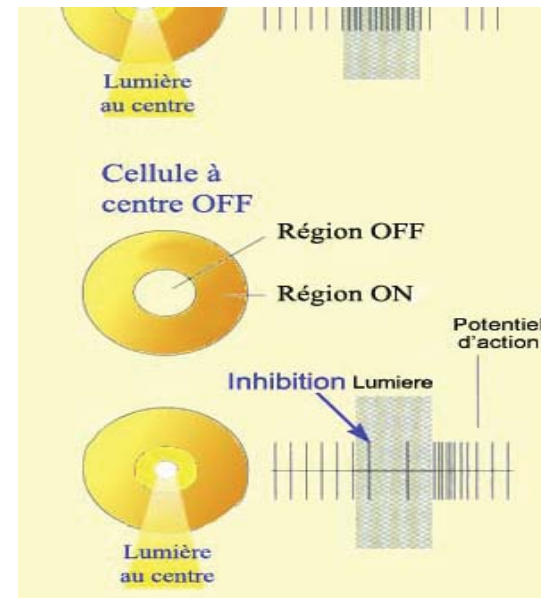
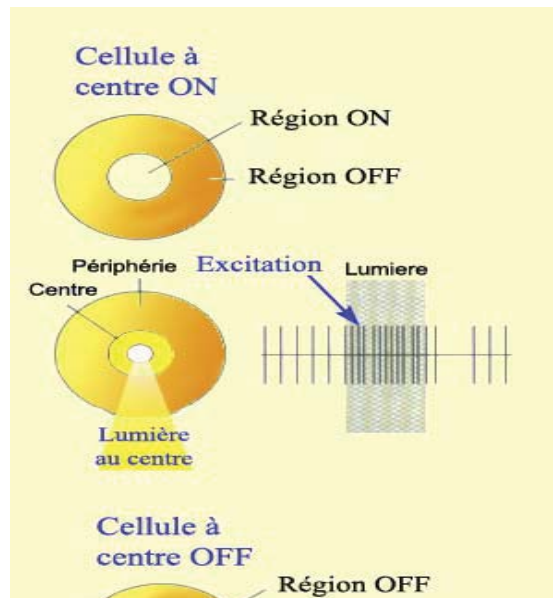
vision fine

5% des cellules

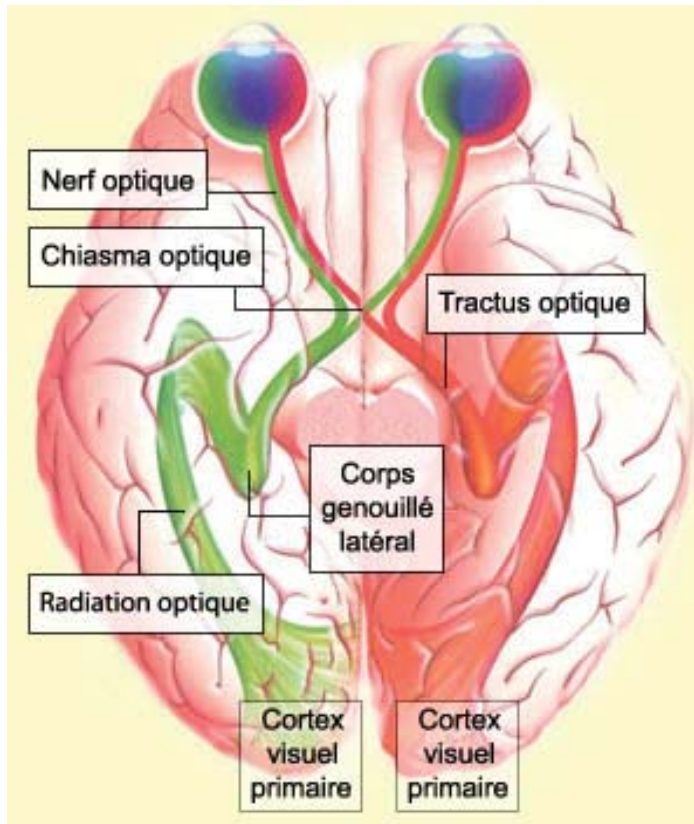
vision des couleurs (jaune/bleu)

propriétés hétérogènes

### 3) Champs récepteurs et cellules ON/OFF: Cellules ganglionnaires et PA



#### 4) Voies visuelles : De la rétine à V1

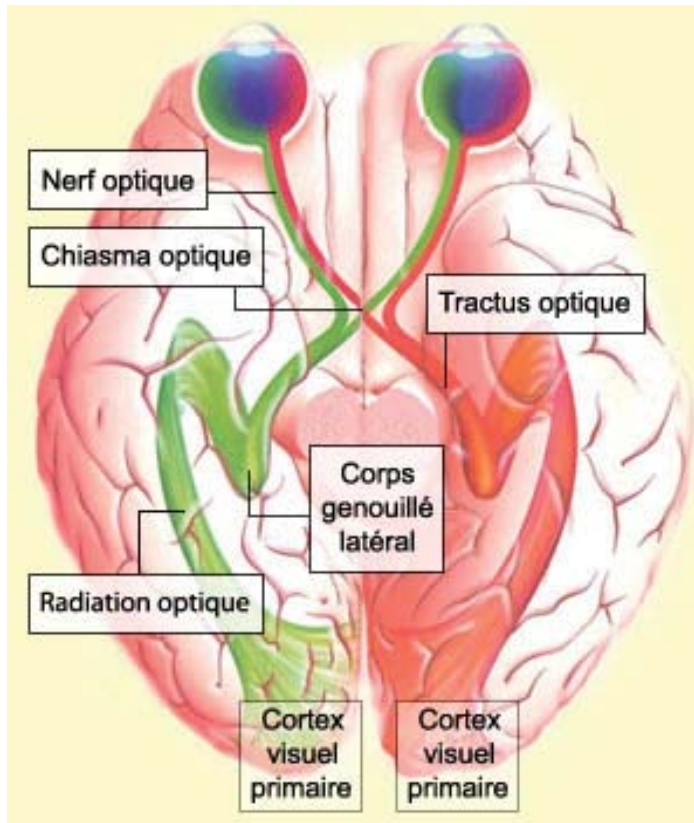


Chiasma optique :  
60% des fibres croisent

Passage CGL → capsule interne → V1  
(BA 17 = Cortex Visuel Primaire)

Voie rétino-géniculo-striée  
→ Perception visuelle consciente

#### 4) Voies visuelles : De la rétine à V1



Chiasma optique :  
60% des fibres croisent

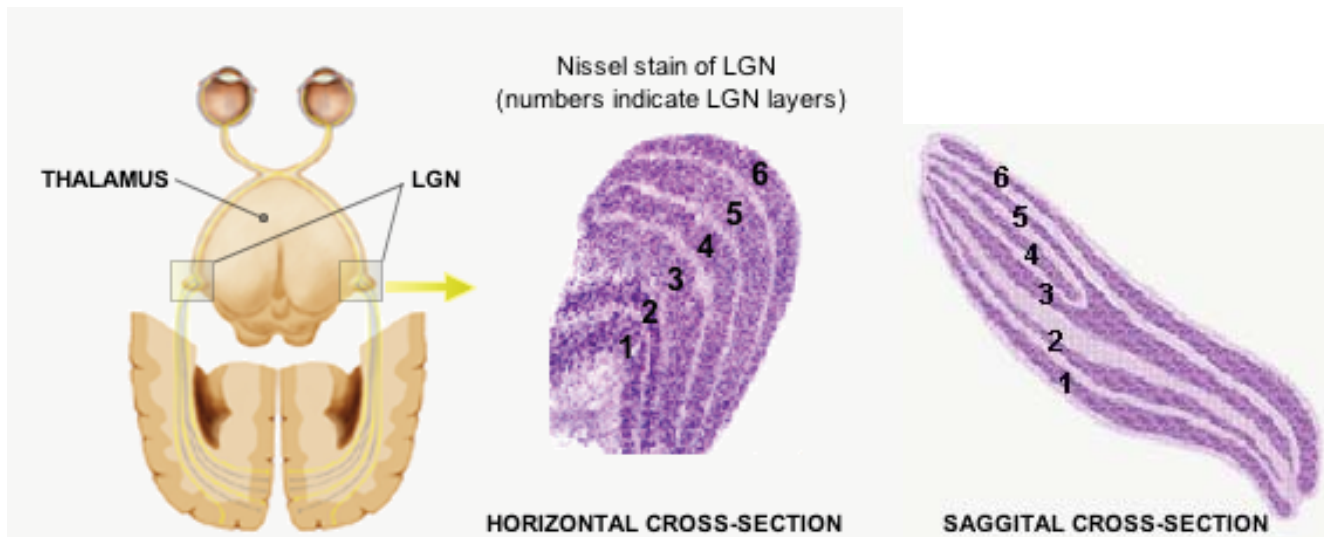
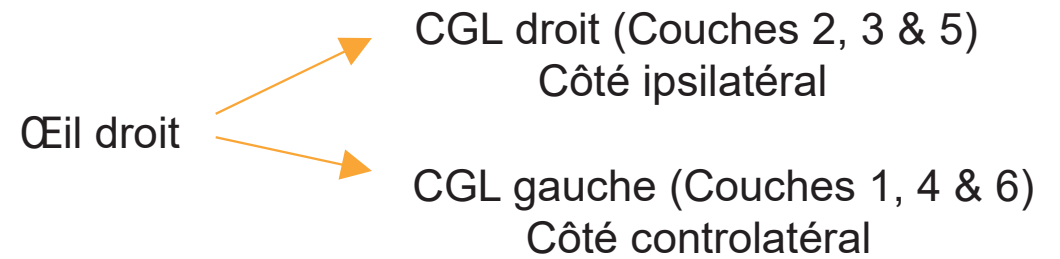
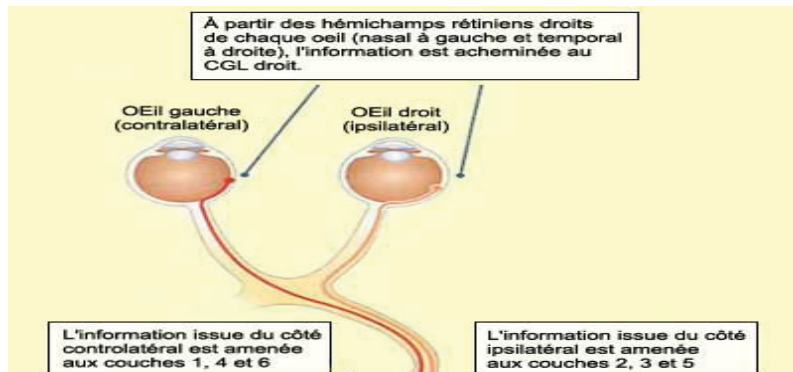
Passage CGL → capsule interne → V1  
(BA 17 = Cortex Visuel Primaire)

Voie rétino-géniculo-striée  
→ Perception visuelle consciente

Autres voies :

- Circuit de réflexe pupillaire à la lumière : relais ~ prétectum
- Voie rétino-hypothalamique : relais ~ noyau suprachiasmatique → rythme circadien
- Coordinations mouvements des yeux et de la tête : relais ~ colliculus supérieur

## 4) Voies visuelles : Corps Genouillé Latéral



## 4) Voies visuelles : Corps Genouillé Latéral

### MIDGET SYSTEM



### Voie parvocellulaire

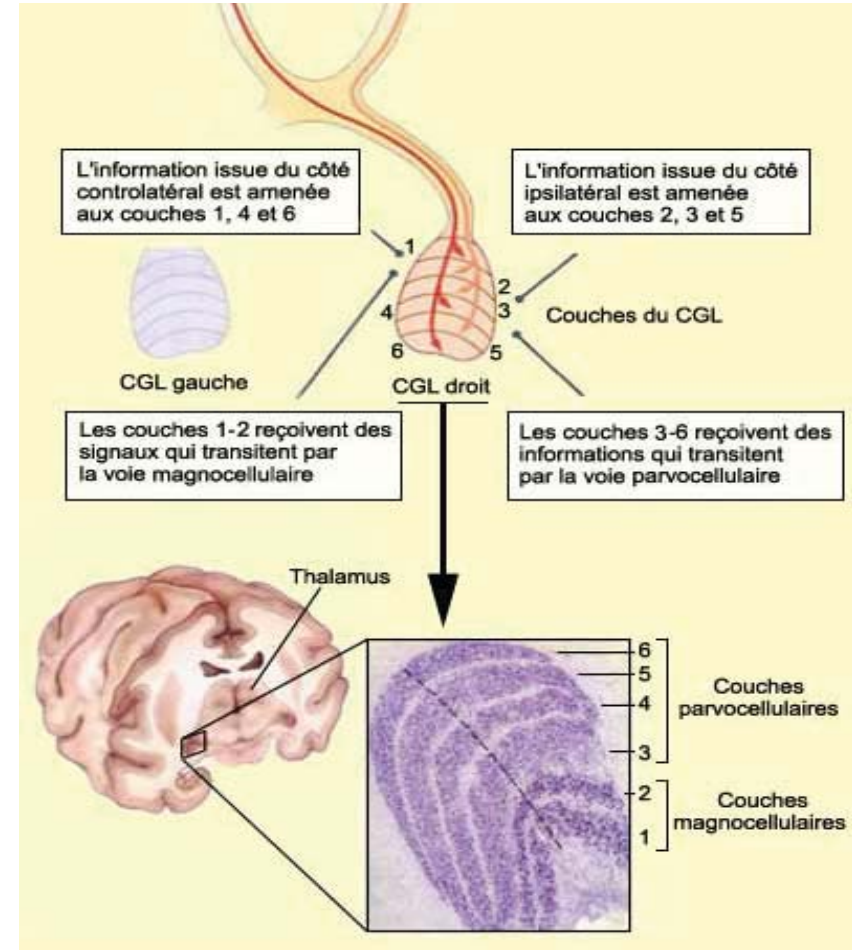
Projection ~ couches dorsales CGL (3 à 6)

### PARASOL SYSTEM

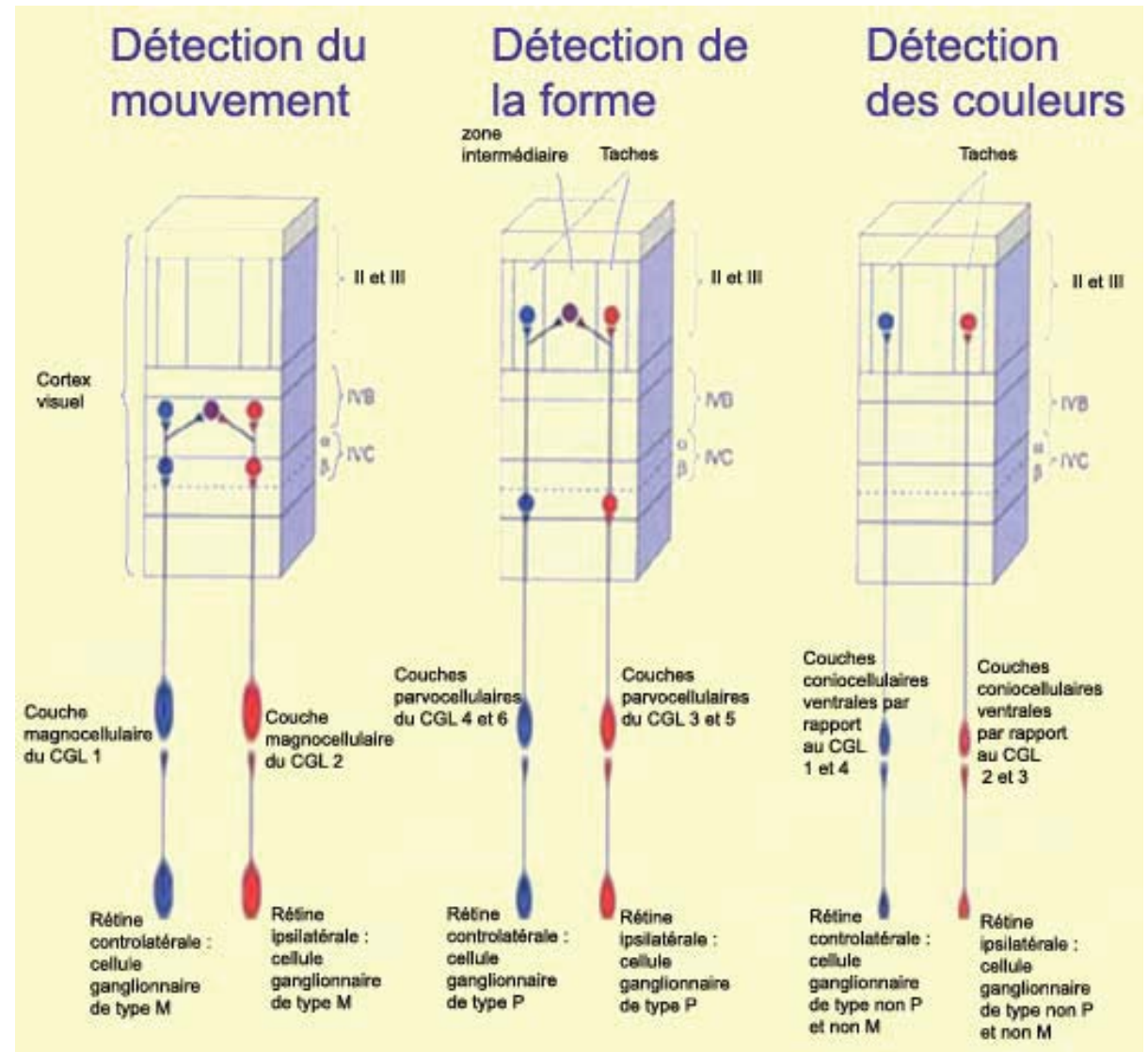
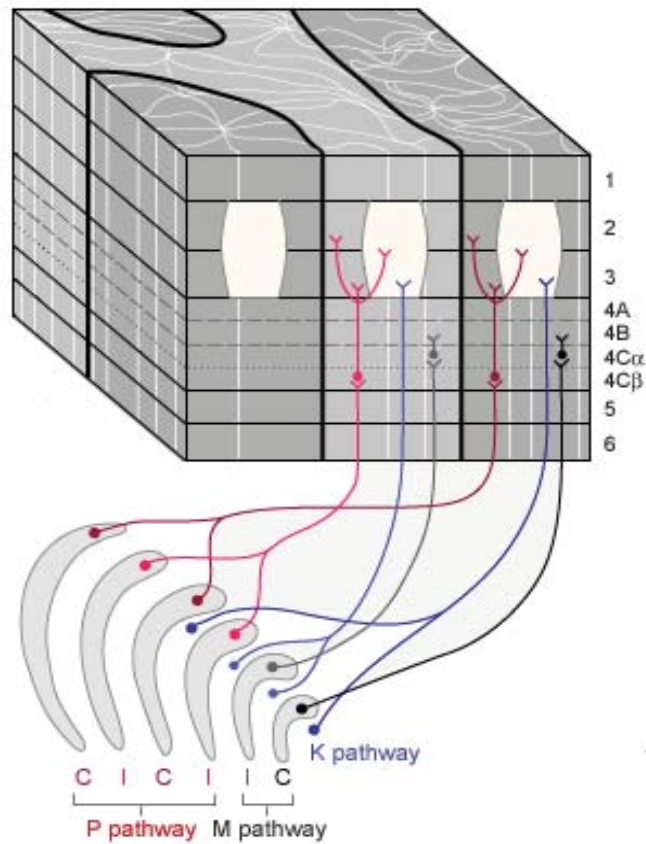


### Voie magnocellulaire

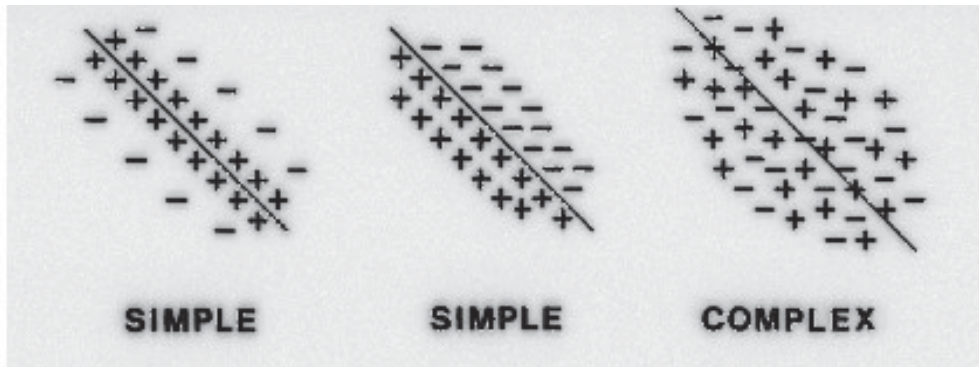
Projection ~ couches ventrales CGL (1-2)



## 4) Voies visuelles



## Champs récepteurs et cellules ON/OFF : Au niveau de V1



Couche 4

Couches 2, 3, 5 & 6

Petits RF

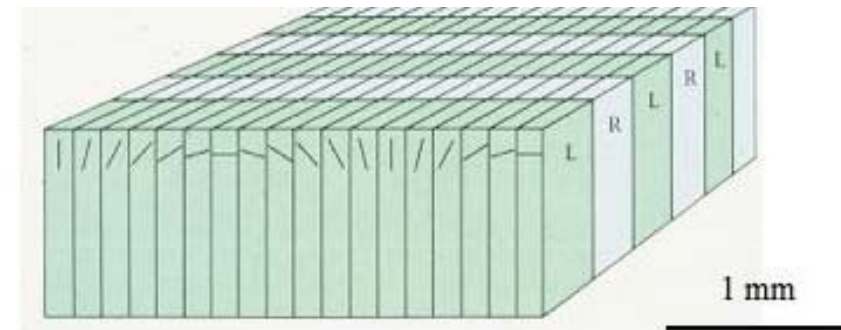
RF moyens

Input monoculaire

Input binoculaire

RF dans zones fixes

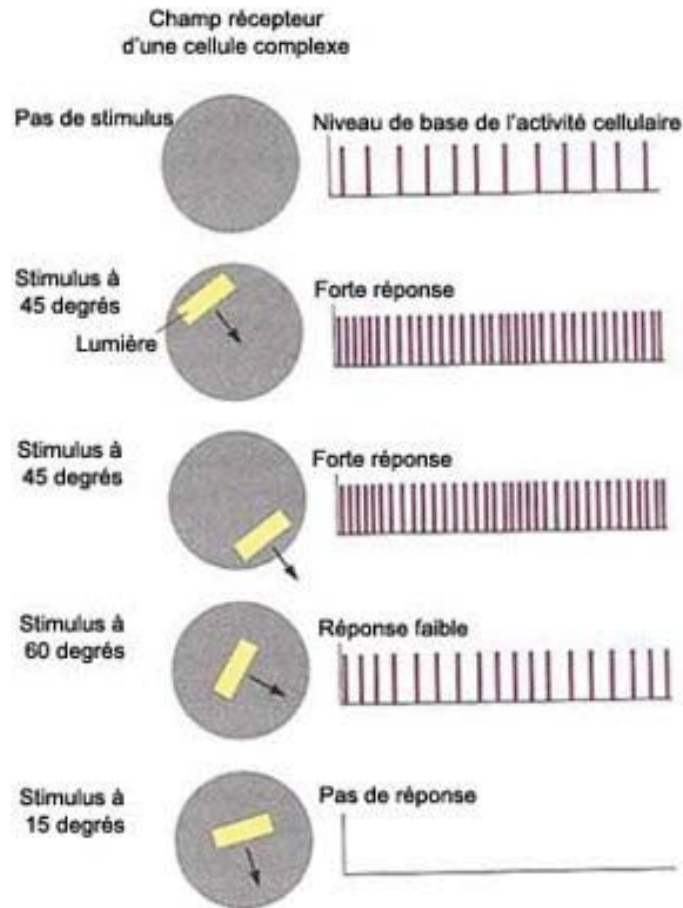
Zone de réponse large



Architecture en colonnes au sein de V1

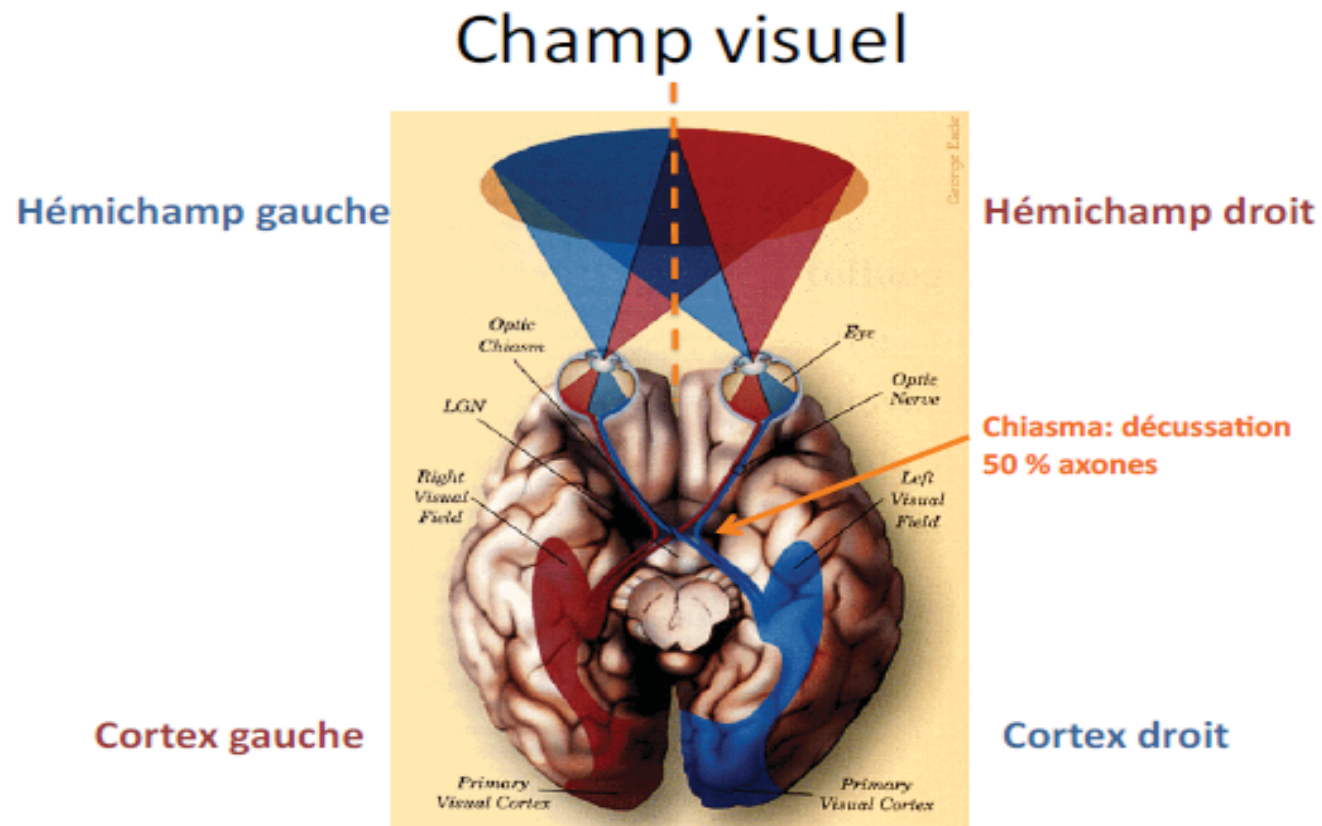


## Champs récepteurs et cellules ON/OFF : Les cellules complexes de V1



Préférence pour stimuli dans  
RF avec une orientation  
donnée => PA+++

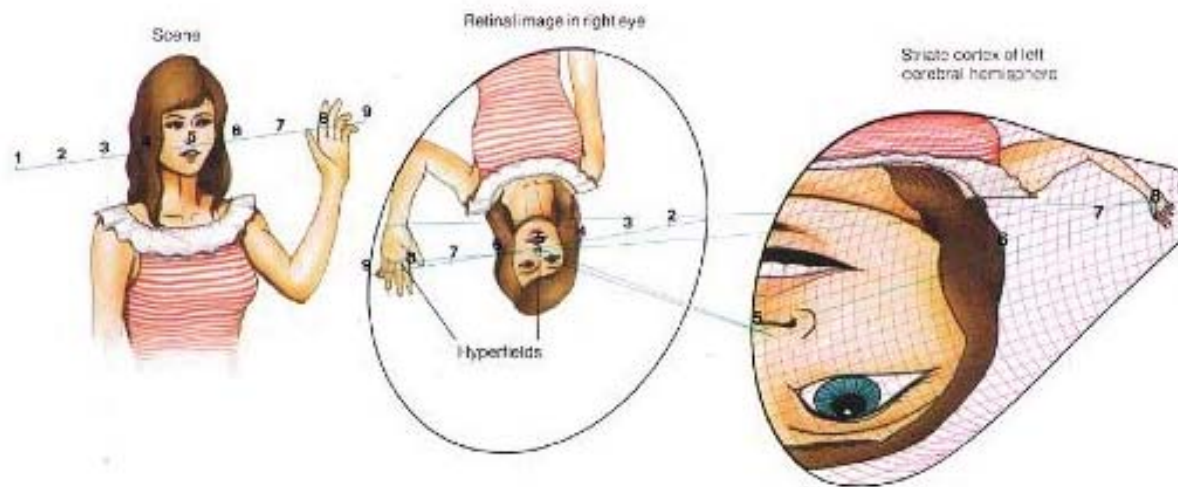
## 5) Champ visuel et rétino-topie



## 5) Champ visuel et rétinotopie

### Cortical Topography

### Cortical magnification

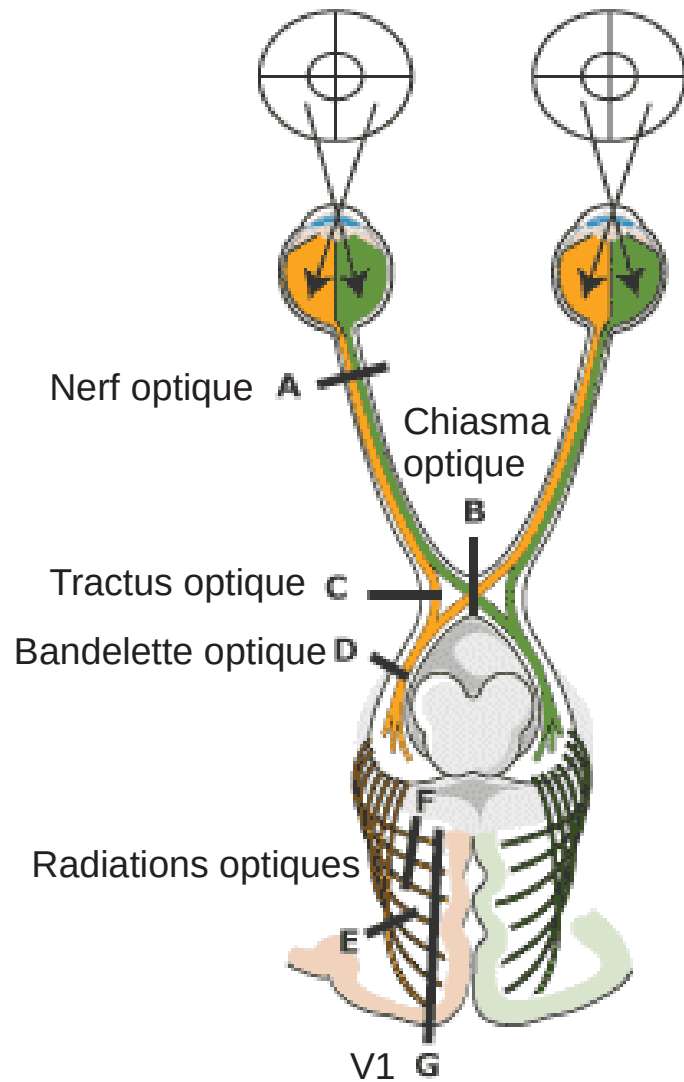


Champ visuel monoculaire  
= Partie antérieure V1

Champ visuel binoculaire  
= Partie médiane V1

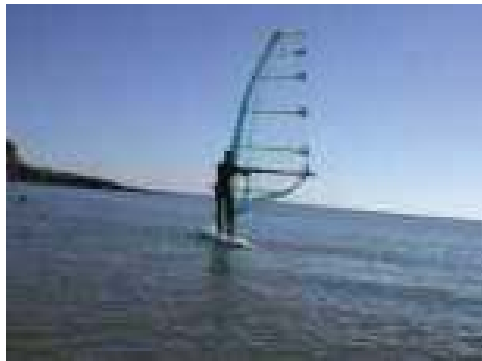
Vision centrale  
= Partie postérieure V1  
→ 1/3 de V1  
Surreprésentation  
= Magnification corticale

## 6) Effet des lésions: Du nerf optique à V1



<b>A</b>		Cécité unilatérale droite /scotome/glaucome
<b>B</b>		Hémianopsie bitemporale ou bilatérale
<b>C</b>		Hémianopsie nasale gauche
<b>D</b>		Hémianopsie homonyme droite
<b>E</b>		Quadrantanopsie supérieure droite
<b>F</b>		Quadrantanopsie inférieure droite
<b>G</b>		Hémianopsie homonyme gauche avec épargnement de la macula

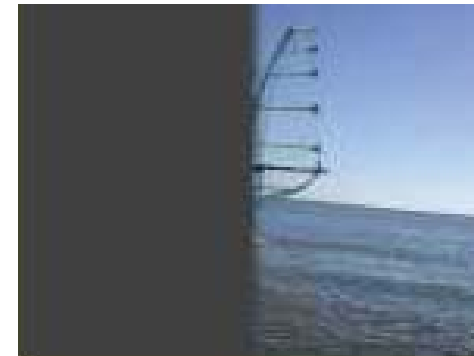
## 6) Effet des lésions: Du nerf optique à V1



Champ visuel normal



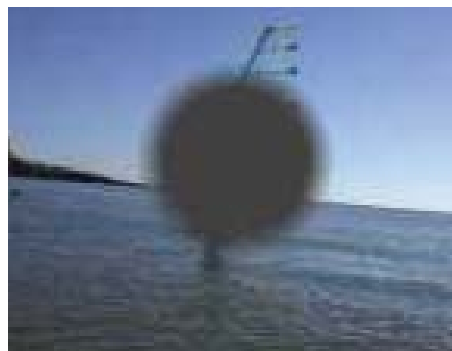
Hémianopsie  
bitemporale



HLH



Vision tubulaire  
(rétinite pigmentaire)



Scotome central  
(ex: DMLA)



Glaucome  
Ici: scotome arciforme

## 6) Effet des lésions: Au niveau des aires visuelles supérieures

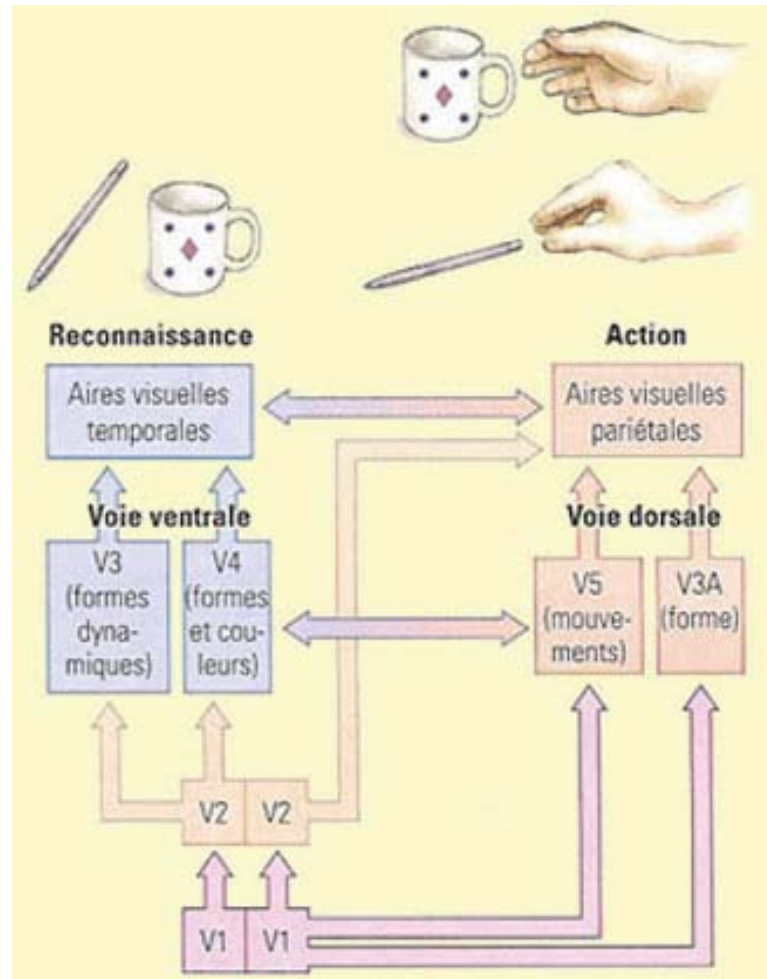
### Voie ventrale

Achromatopsie

Agnosie visuelle  
(aperceptive ou associative)

Agnosie d'objet

(eg : prosopagnosie)



### Voie dorsale

Troubles visuo-moteurs

Syndrome de Balint

(ataxie optique + apraxie visuelle +  
simultagnosie)

Troubles visuo-perceptif

Troubles visuo-spatiaux

Troubles de la perception du  
mouvement (eg : akinétopsie)