

LE CERVEAU À TOUS LES NIVEAUX!

[Retour à l'accueil](#)
Niveau d'explication

 Débutant
Intermédiaire
Avancé

Niveau d'organisation

 Social
Psychologique
Cérébral
Cellulaire
Moléculaire


Les détecteurs sensoriels

La vision

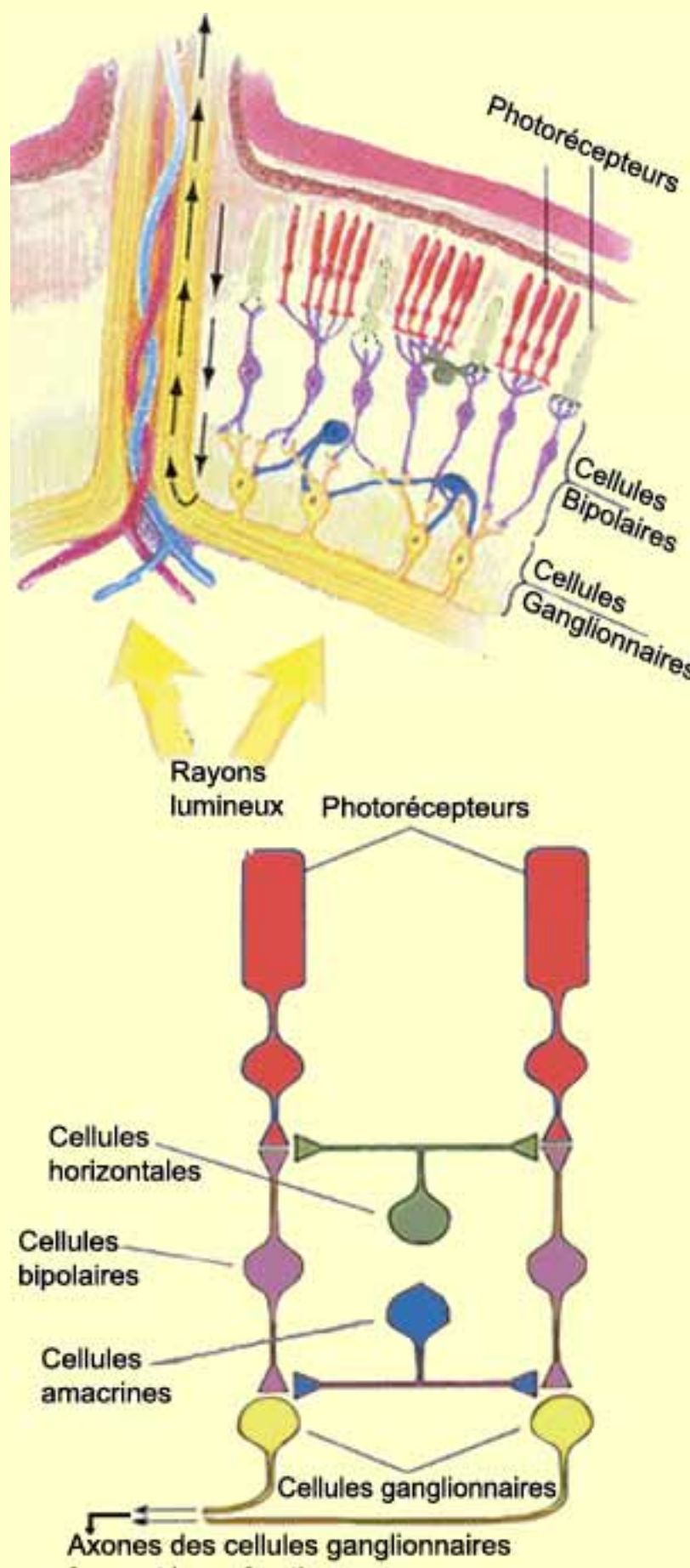
cellulaire débutant

 Social
Psychologique
Cérébral
Cellulaire
Moléculaire

1 2 3

LA RÉTINE

Pour voir, il faut d'abord que **l'œil** forme une image précise de la réalité sur la rétine. Il faut ensuite que l'intensité lumineuse soit transformée en influx nerveux par **les cellules photoréceptrices** de cette rétine.



Le traitement de l'image par le système nerveux devient alors possible et il commence non pas dans le cerveau mais immédiatement dans la rétine elle-même. D'ailleurs, les anatomistes considèrent la rétine comme une partie du cerveau située à l'extérieur de celui-ci, un peu comme l'antenne de votre téléviseur située sur le toit fait partie intégrante de votre poste de télévision.

Concrètement, la rétine est une fine pellicule de tissu nerveux ayant la consistance et l'épaisseur d'un papier à cigarette mouillé. Les neurones de la rétine sont organisés **en trois couches principales séparées par 2 couches intermédiaires** où se font surtout des connexions entre les différents neurones.

La première couche située en profondeur contient les **photorécepteurs** qui sont les seules cellules de la rétine capables de convertir la lumière en influx nerveux. Cet influx est ensuite transmis aux **neurones bipolaires** situés dans la deuxième couche, puis aux **neurones ganglionnaires** situés dans la troisième. Ce sont uniquement **les axones** de ces neurones ganglionnaires qui vont sortir de l'œil pour rejoindre **le premier relais visuel dans le cerveau**.

À côté de cette voie directe qui va des photorécepteurs au cerveau, deux autres types de cellules participent au traitement de l'information visuelle dans la rétine. D'une part les **cellules horizontales** reçoivent de l'information des photorécepteurs et la transmettent à plusieurs neurones bipolaires environnants. Et d'autre part les **cellules amacrines** reçoivent leurs inputs des cellules bipolaires et procèdent de la même façon avec les neurones ganglionnaires c'est-à-dire activent ceux qui sont dans les environs.

LES CHAMPS RÉCEPTEURS, DE LA RÉTINE AU CORTÈX

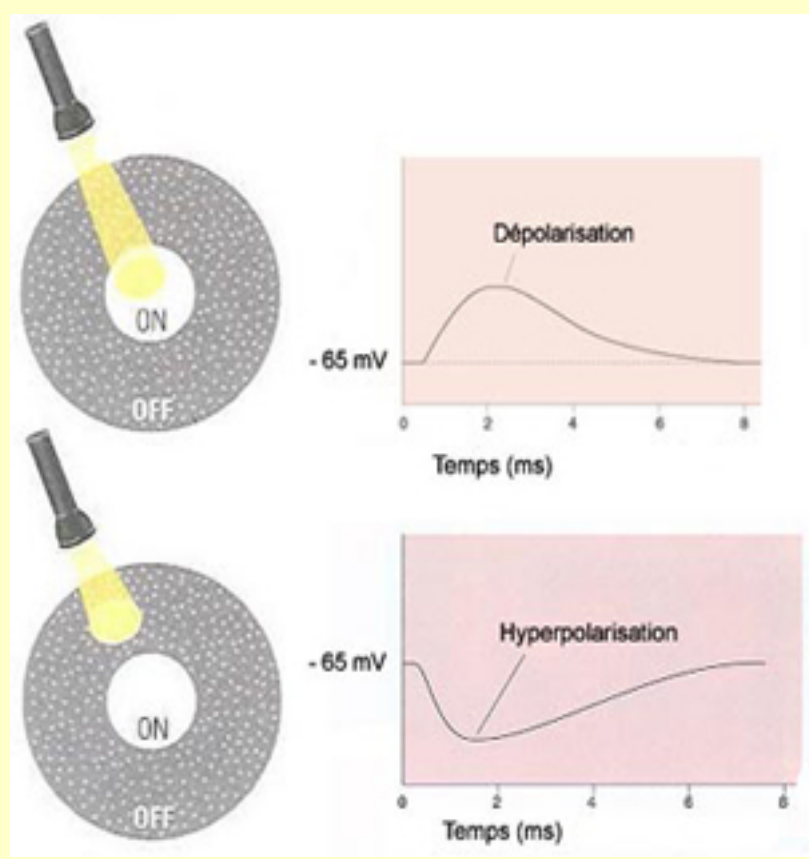
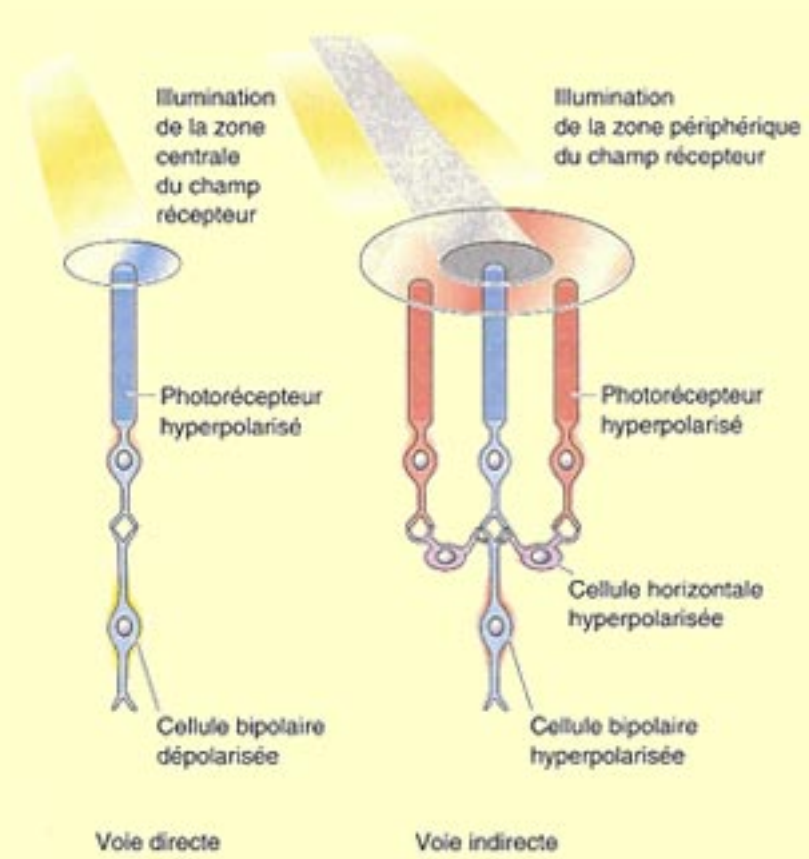
Les neurones des **différentes couches de la rétine** «couvrent» chacun une région de notre champ visuel. Cette région de l'espace où la présence d'un stimulus approprié modifie l'activité nerveuse d'un neurone est appelée le **champ récepteur** de ce neurone.

Pour un photorécepteur donné par exemple, on peut dire que son champ récepteur est limité au petit spot lumineux qui, dans le champ visuel, correspond à l'emplacement précis du photorécepteur sur la rétine. Mais au fur et à mesure que l'on passe d'une couche de la rétine à l'autre, et à plus forte raison si l'on se rend jusqu'aux neurones du cortex visuel, les champs récepteurs se complexifient.

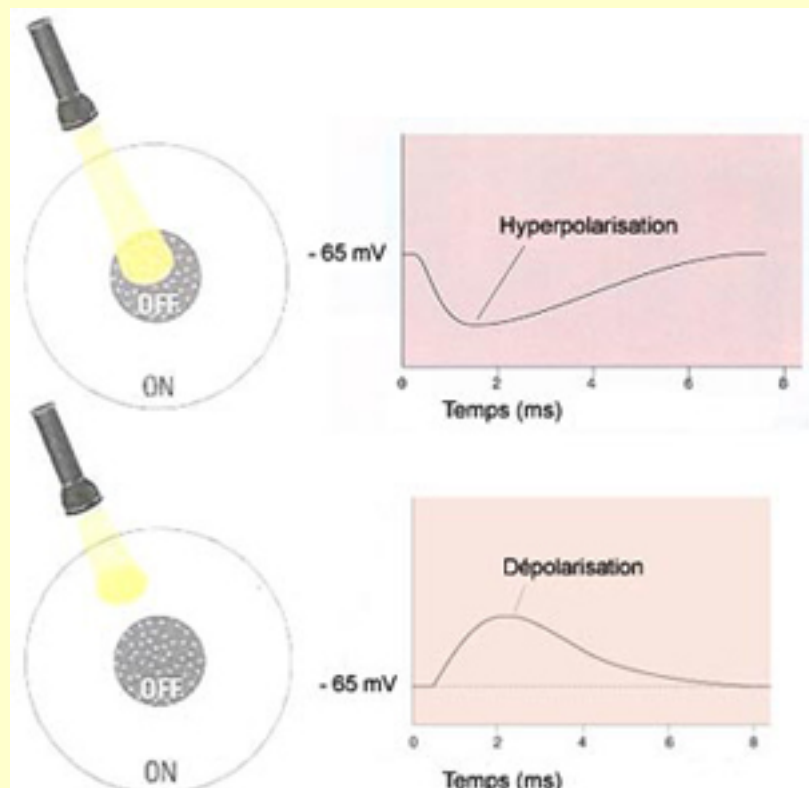
Ainsi, les champs récepteurs des cellules bipolaires sont de forme circulaire. Le centre et la périphérie de ce disque fonctionnent toutefois en opposition : un jet de lumière qui frappe le centre du champs va avoir l'effet inverse lorsqu'il tombe sur la périphérie.

Par exemple, si un stimulus lumineux sur le centre a **un effet excitateur** sur la cellule bipolaire, celle-ci subit une dépolarisation. On dit alors qu'elle est à centre ON. Un rayon de lumière qui tombe seulement sur la périphérie du champ de cette cellule aura l'effet opposé, c'est-à-dire une hyperpolarisation de la membrane.

D'autres cellules bipolaires, à centre OFF celles-là, vont montrer exactement le pattern inverse : la lumière sur le centre produit ici une hyperpolarisation alors qu'un stimulus lumineux sur la périphérie a un effet excitateur. On distingue donc deux types de cellules bipolaires selon la réponse de leur champ récepteur : à centre ON et à centre OFF.

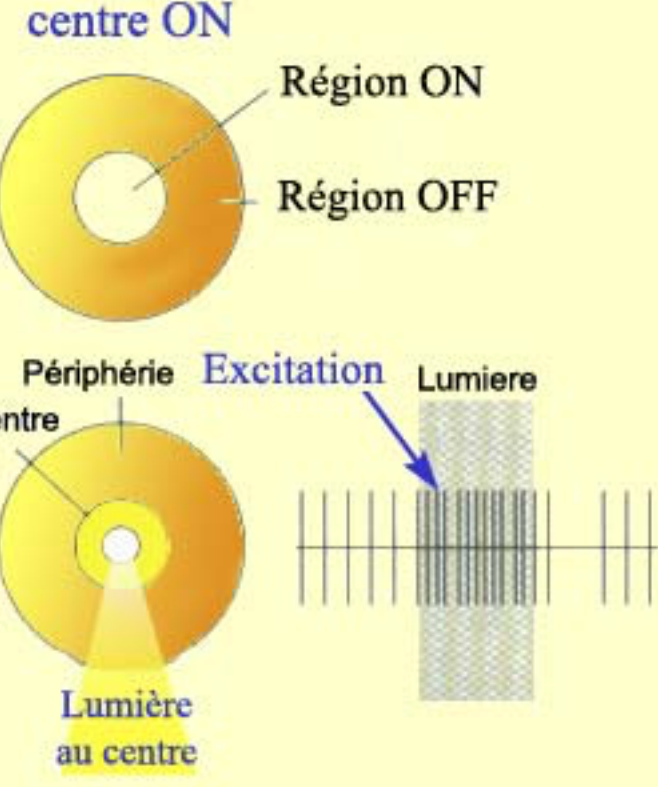


Cellule bipolaire à centre ON.

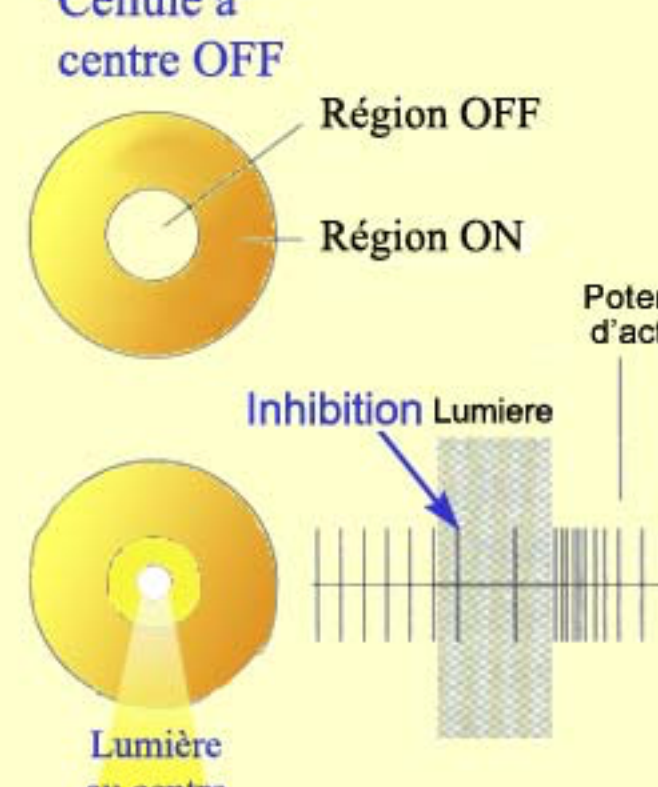


Cellule bipolaire à centre OFF.

Cellule à centre ON



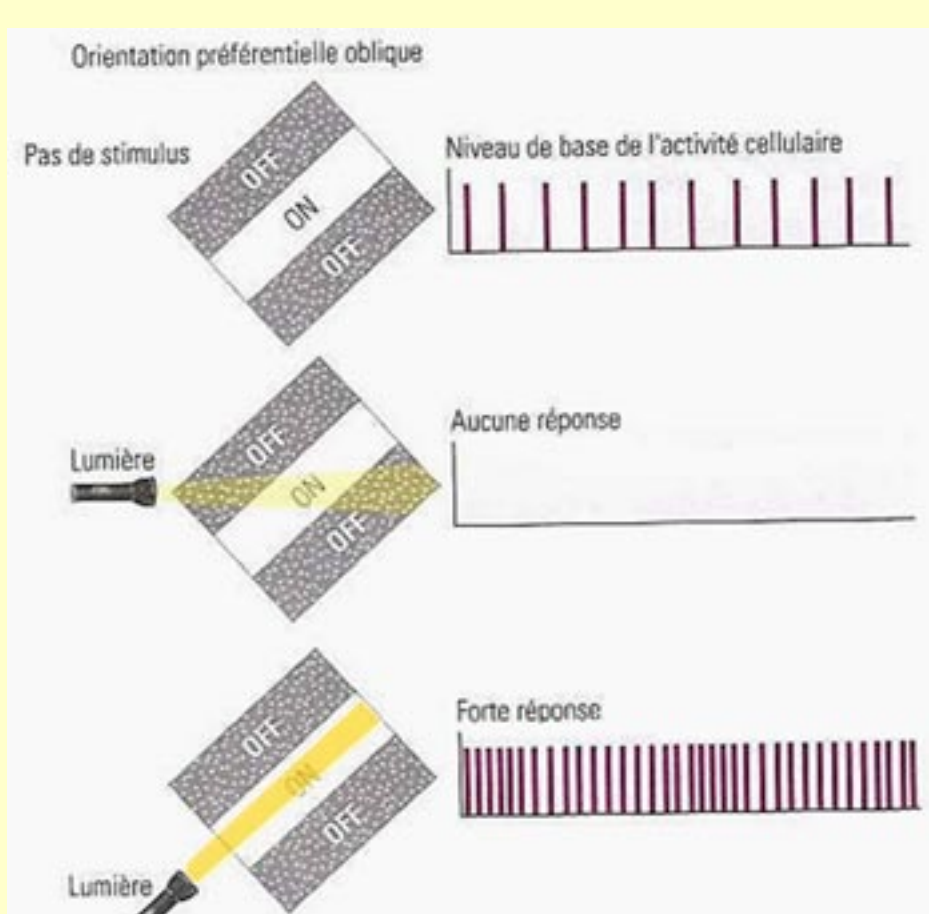
Cellule à centre OFF



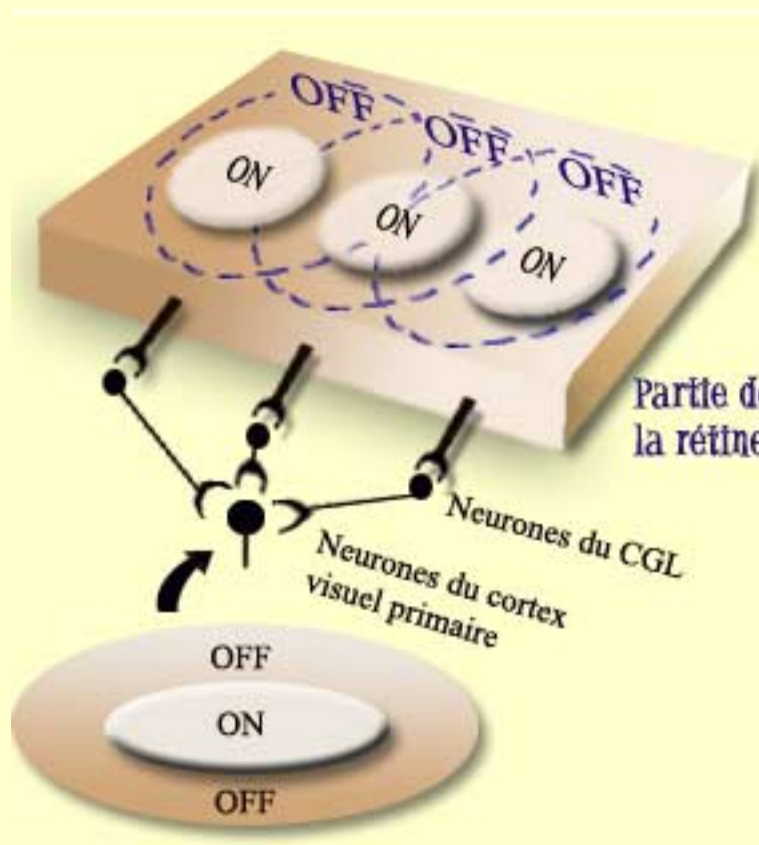
Champ récepteur d'une cellule ganglionnaire.

Les neurones du cortex visuel primaire ont quant à eux des champs récepteurs non pas circulaires mais plutôt allongés. Ils répondent particulièrement bien à des traits de lumière ayant une orientation spécifique. Ces champs récepteurs répondant à une orientation donnée sont ceux des **cellules simples**.

Ces champs récepteurs de forme rectangulaire ont souvent une bande centrale répondant positivement à la lumière (ON) flanquée de deux bandes répondant à l'obscurité (OFF). Le dessin ci-contre montre que lorsque le trait de lumière n'est pas exactement sur la bande ON, le stimulus n'est tout simplement pas efficace pour cette cellule.



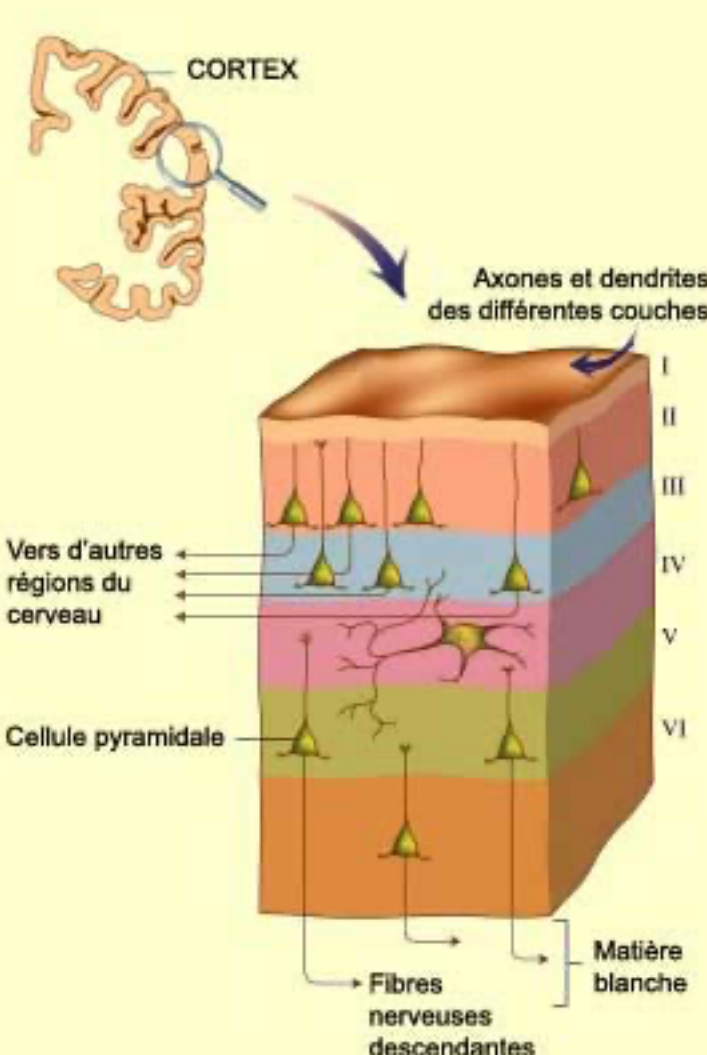
Champs récepteurs de cellules simples.



On croit que les champs récepteurs des cellules simples seraient le résultat de la convergence de plusieurs champs récepteurs adjacents de cellules du relais précédent, **le corps genouillé latéral**. Relais qui, en passant, a encore des champs récepteurs circulaires comme ceux de sa source, les neurones ganglionnaires de la rétine.

D'autres cellules du cortex visuel primaire ont des **champs récepteurs dits complexes et hypercomplexes** qui ont des propriétés encore plus sélectives.

L'ORGANISATION CELLULAIRE DU CORTÈX VISUEL

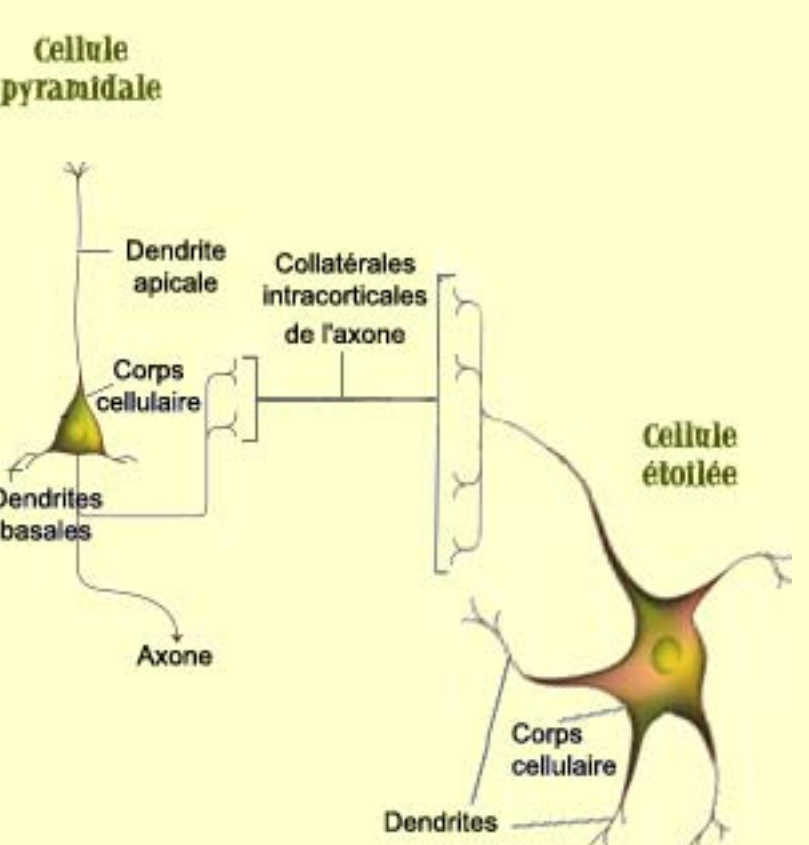


La couche IV contient par exemple de nombreuses **cellules étoilées**, de petits neurones avec des dendrites disposées en rayon autour du corps cellulaire. Les cellules étoilées reçoivent des connexions en provenance du **corps genouillé latéral**. Il s'agit donc d'une couche plutôt spécialisée dans la réception de l'information.

Les cellules pyramidales se retrouvent dans plusieurs couches et constituent le seul type de neurone qui envoie des **axones** en dehors du cortex. Les cellules pyramidales possèdent une seule grosse dendrite dite «apicale» qui se ramifie en remontant à travers les couches du cortex. Elles possèdent également d'autres dendrites qui partent de la base de la cellule et, bien entendu, un axone qui peut être très long pour rejoindre des régions éloignées du cerveau. Les couches III et V et VI, riches en cellules pyramidales sont par conséquent des voies de sortie du cortex visuel.

Pour sa part, la couche 1 contient très peu de neurones. Elle est formée des axones et des dendrites des cellules des autres couches.

Avec l'amélioration des techniques de coloration, certaines des six couches du cortex visuel **ont été subdivisées en sous-couches**...



Capsules originales (Liste)

Les autres corticales de Brodmann

Le **cortex visuel primaire** est le premier relais des voies visuelles où l'information en provenance des deux yeux est combinée. Autrement dit, une même cellule peut maintenant réagir autant à des stimuli présentés à un œil qu'à l'autre.