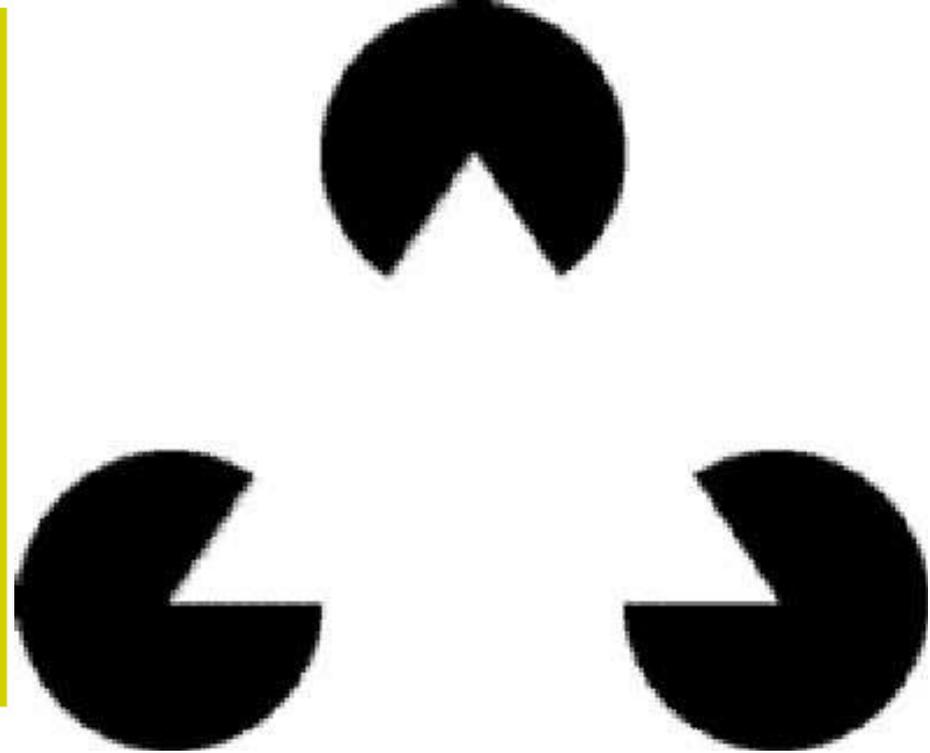
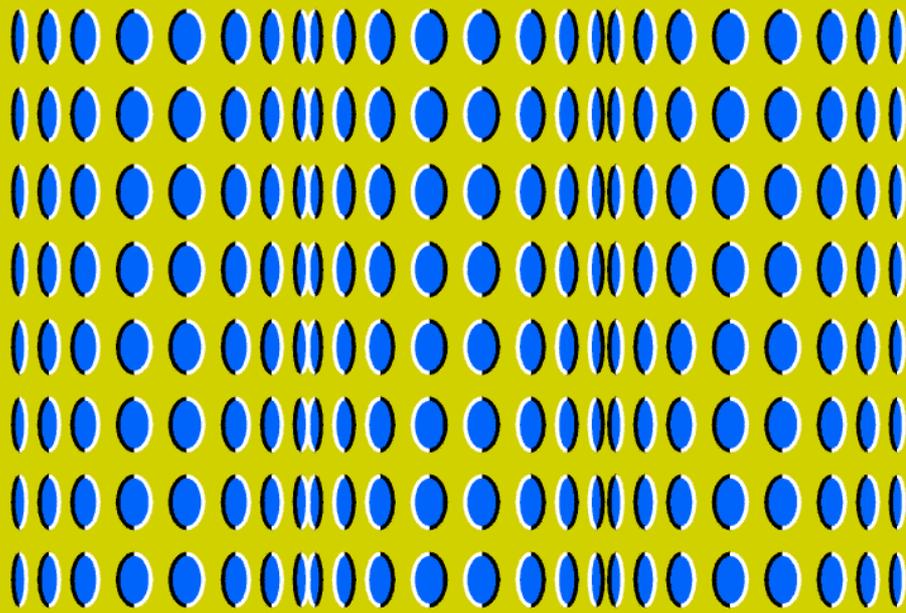




**Chapitre 2 : Cerveau et  
vision : aires cérébrales et  
plasticité**

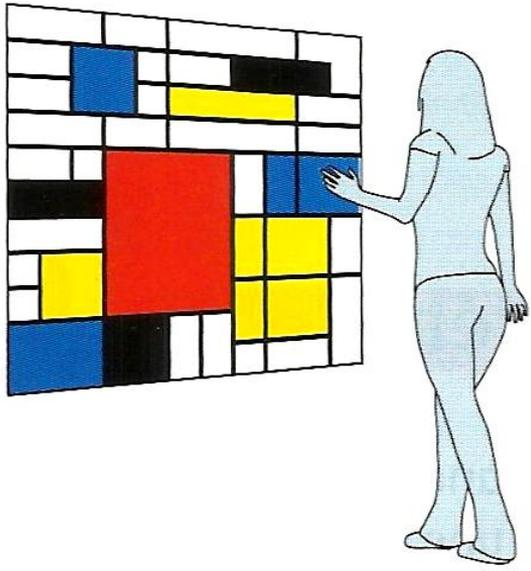


- Comment les informations visuelles sont-elles traitées par le cerveau ? Comment notre cerveau nous permet-il d'apprendre ?

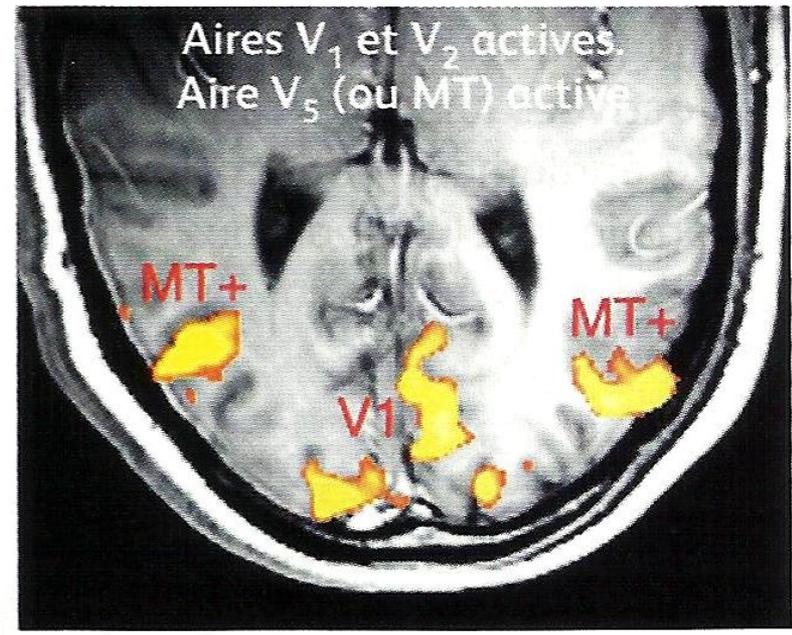
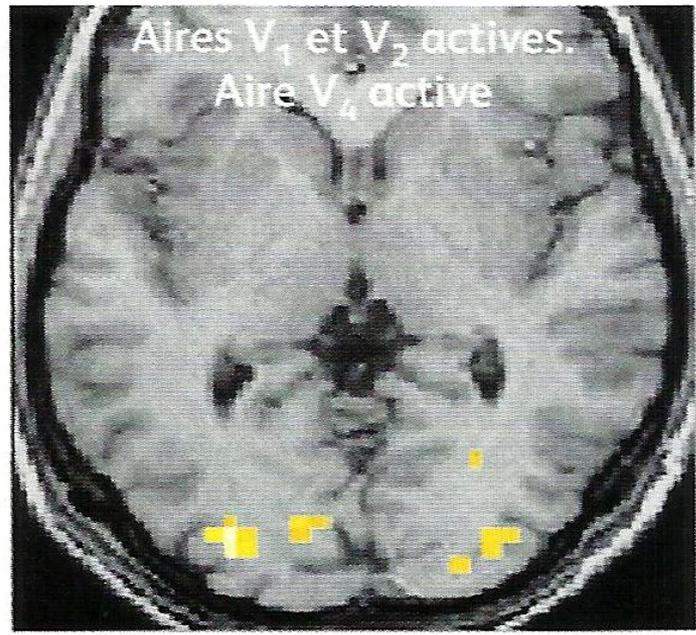
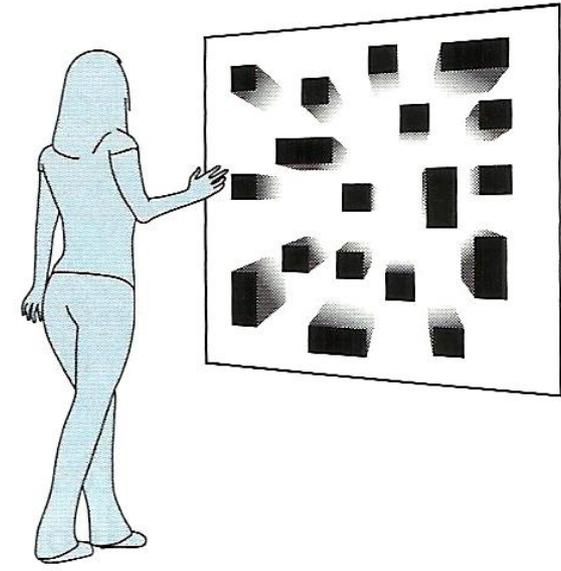


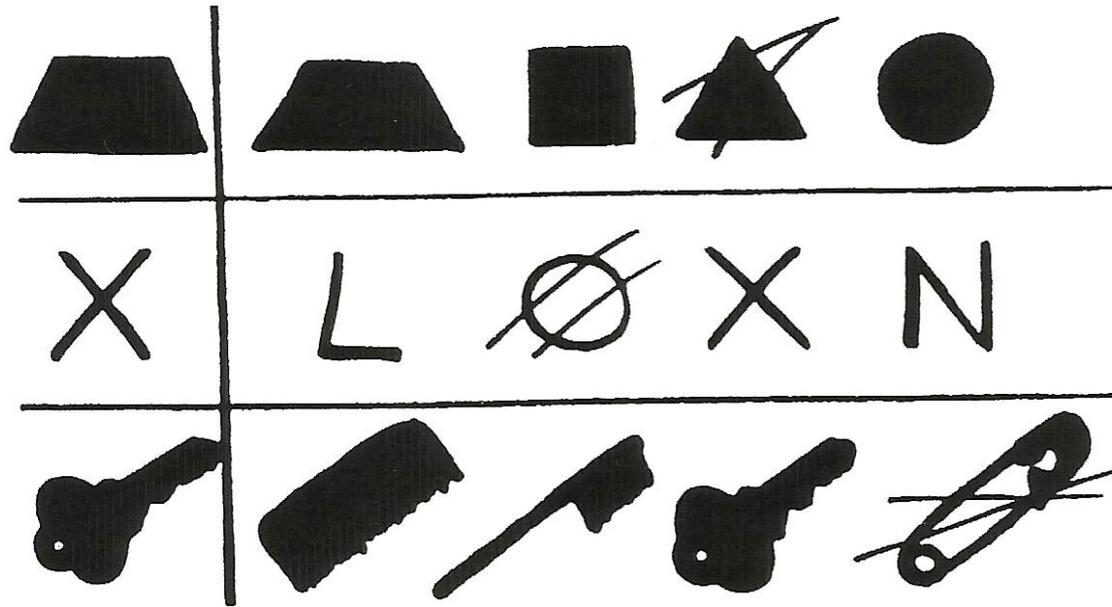
# **I. L'ÉLABORATION D'UNE PERCEPTION VISUELLE INTÉGRÉE**

Le sujet regarde un tableau de Mondrian.



Le sujet regarde des images en noir et blanc en mouvement.

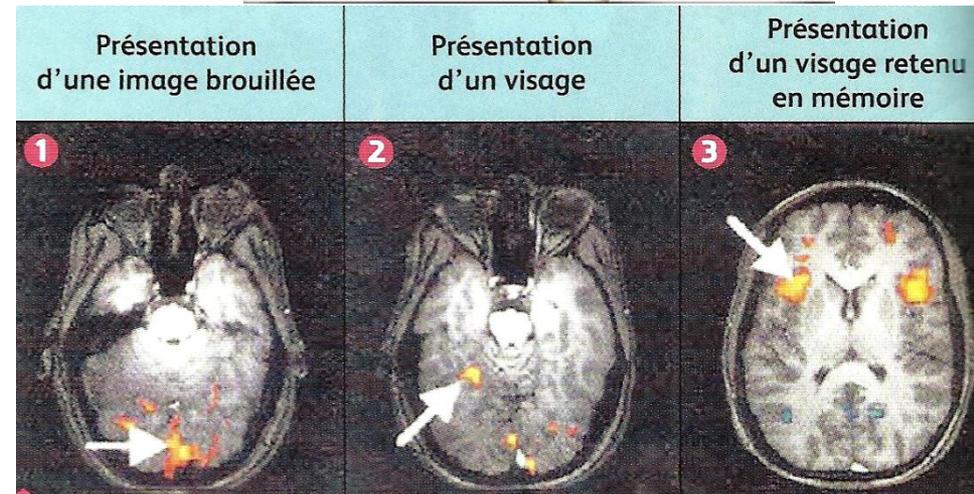
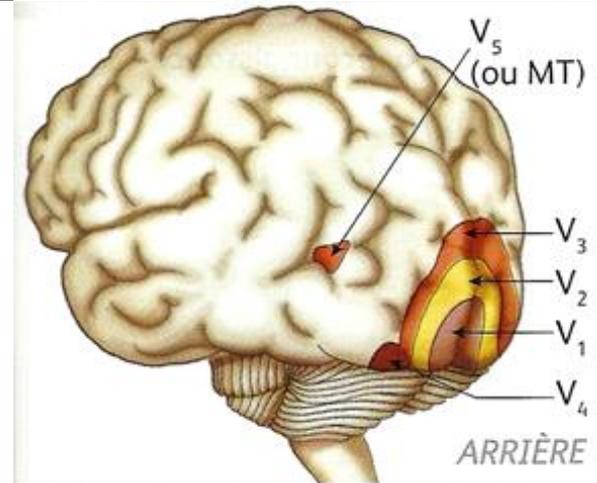
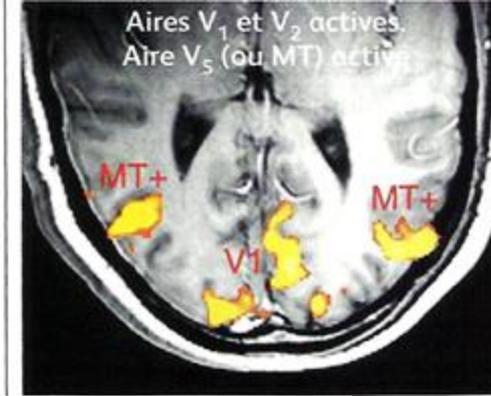
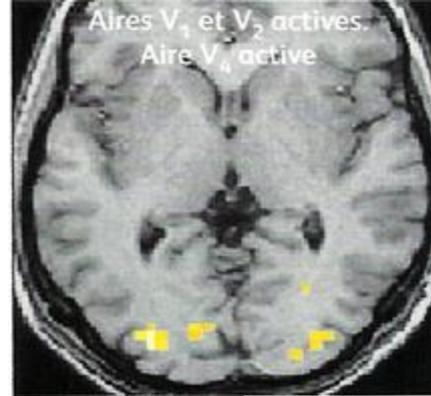




Ce test consiste à cocher l'objet qui figure au début de chaque ligne. Le patient qui a effectué ce test voit parfaitement les couleurs et utilise souvent cette unique information pour reconnaître les objets (il se trompe donc souvent).

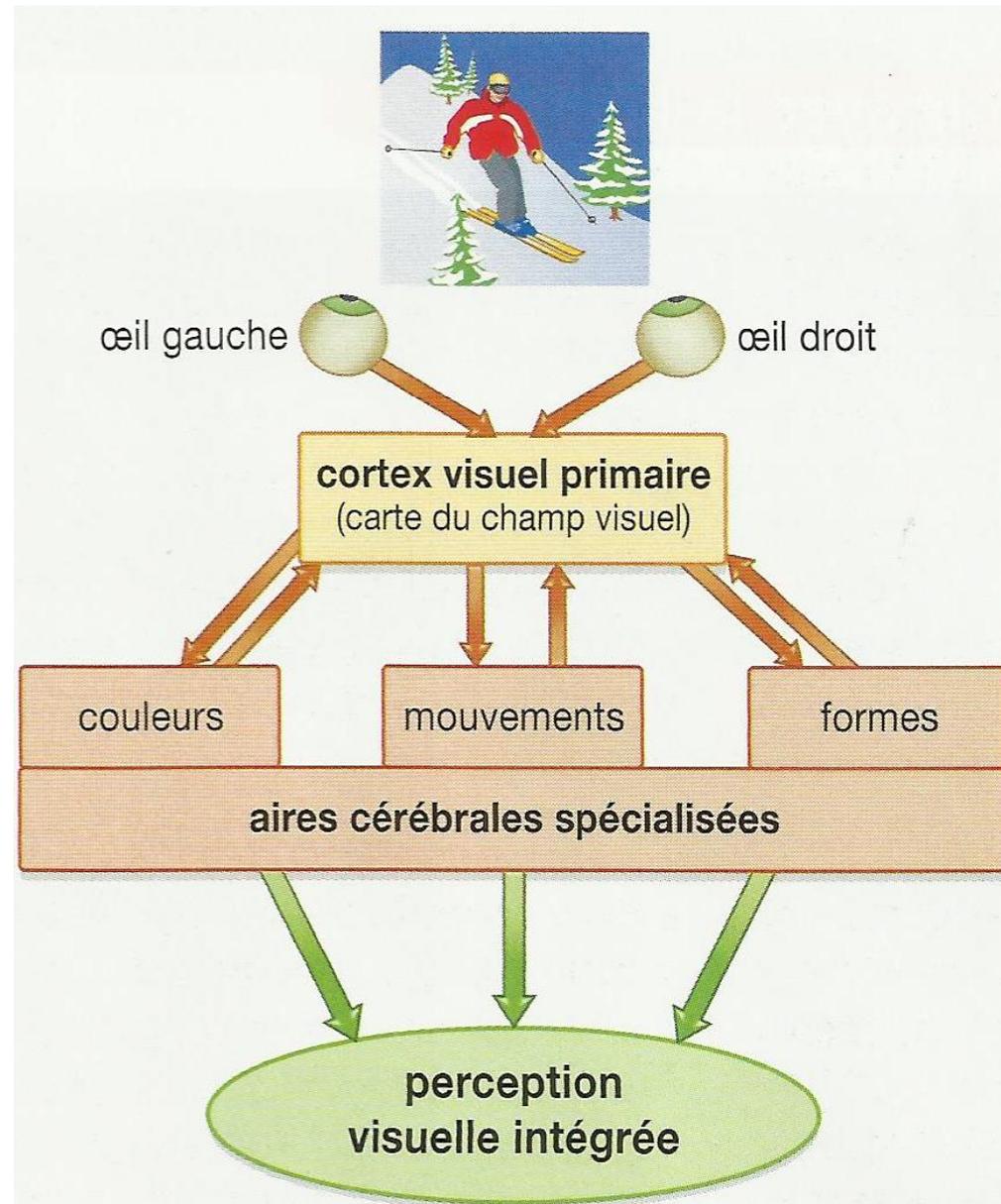
L'examen médical révèle qu'à la suite d'une intoxication par le monoxyde de carbone, ce patient souffre d'une destruction de cellules nerveuses localisées dans une zone très précise du cortex cérébral dénommée aire V3.

- La technique d'Imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) permet de localiser précisément les régions du cerveau activées lors de la réalisation d'une tâche.
- L'IRMf confirme que la reconnaissance visuelle implique l'activation des aires visuelles en même temps que celle des structures impliquées dans la mémoire.



**b** IRM obtenu dans chaque situation (coupe axiale à différents niveaux).

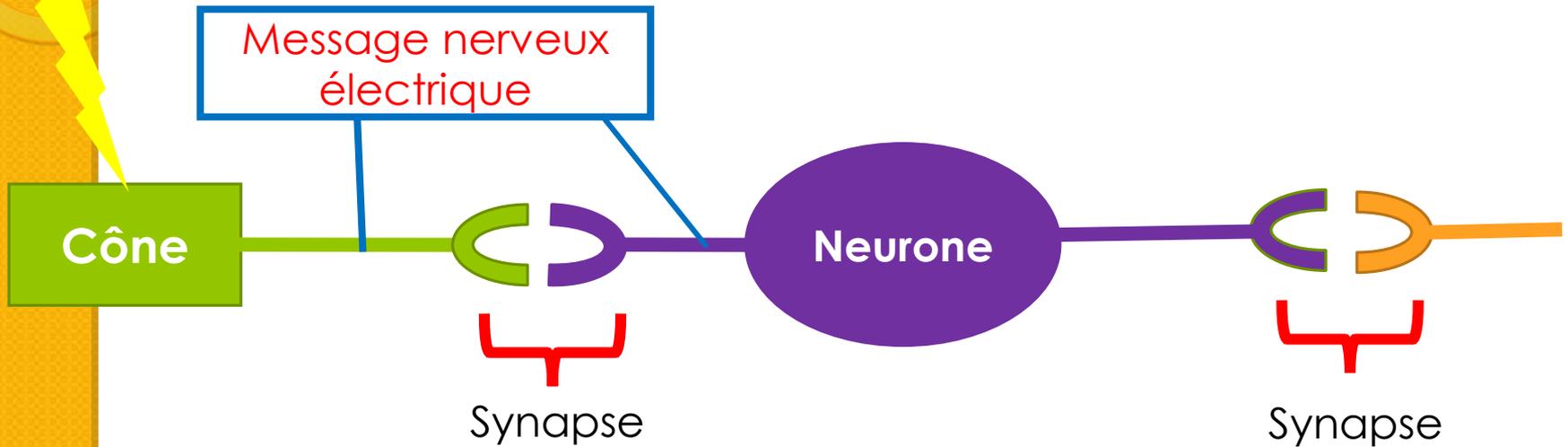
- Le cortex visuel primaire correspond aux points d'entrée des messages nerveux issus des photorécepteurs.
- D'autres aires du cortex cérébral participent à la vision : elles sont spécialisées dans la reconnaissance des formes, des couleurs, des mouvements.
- La vision résulte de l'intégration des informations issues de ces différentes aires visuelles en interaction avec la mémoire.





## II. La transmission du message nerveux visuel

# A. Une transmission chimique du message nerveux.

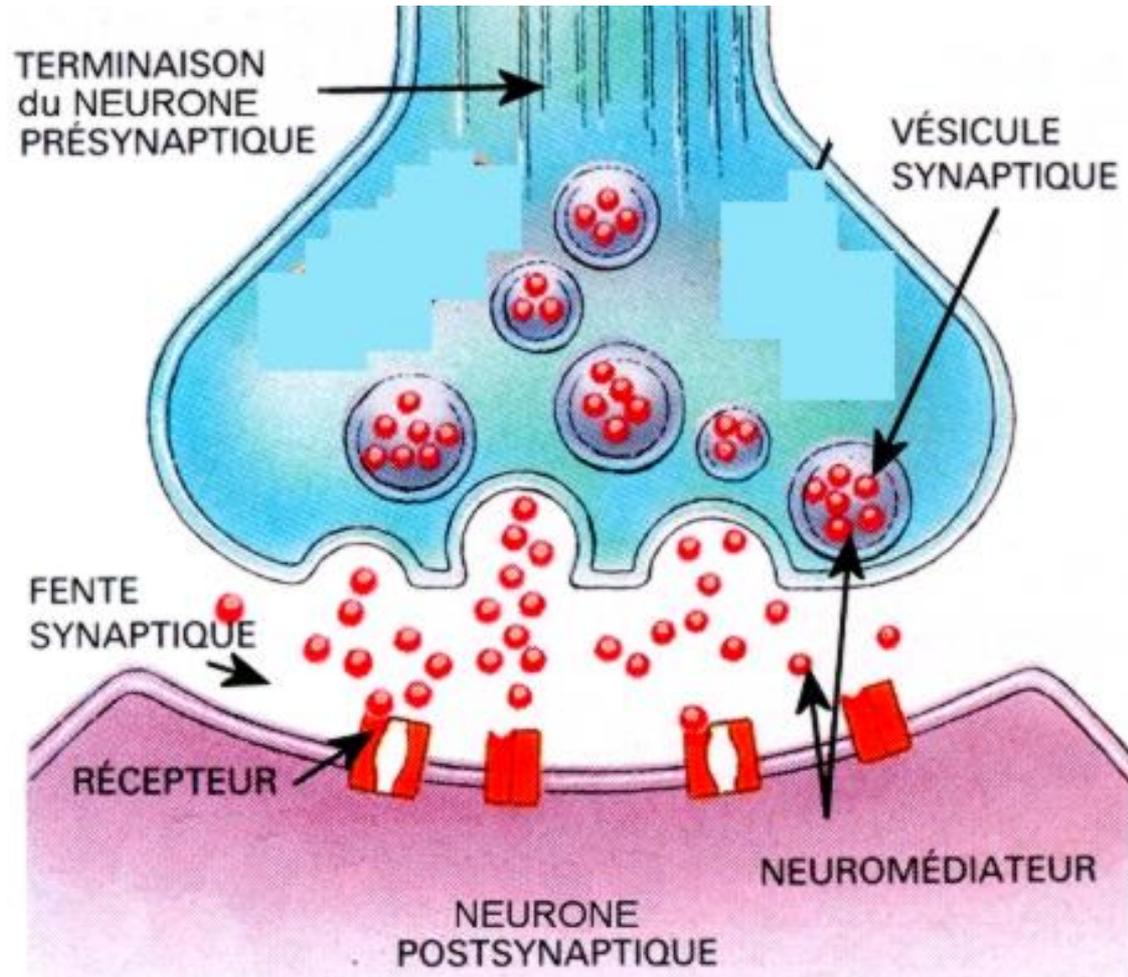


## Transmission du message au niveau de la synapse ????

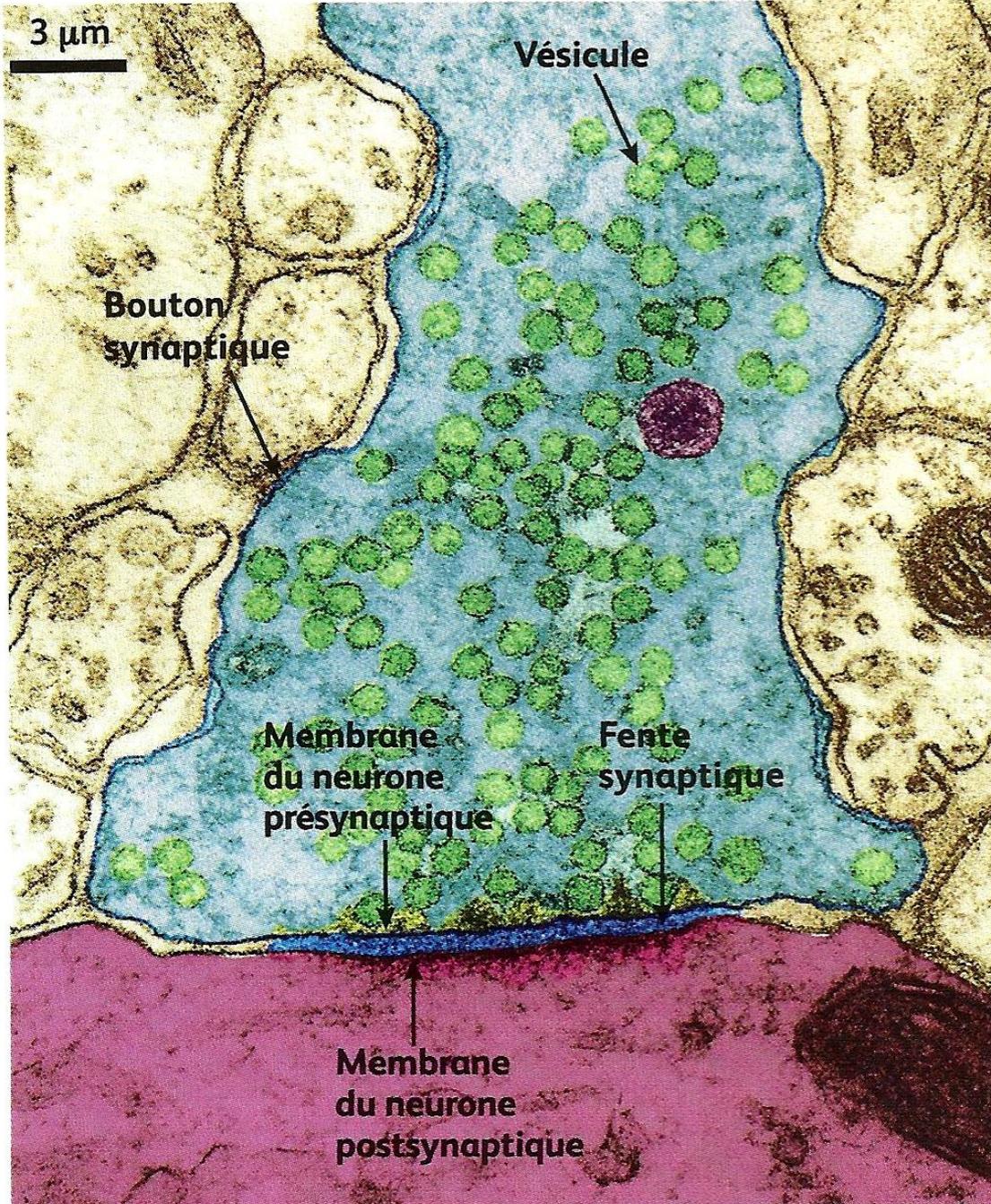
Les messages nerveux qui se propagent dans les neurones sont de nature électrique. Le message électrique est un POTENTIEL D'ACTION (PA).

- Les neurones communiquent entre eux par des zones de contact appelées synapses.

- Au niveau des synapses, c'est par l'intermédiaire de substances chimiques, les neurotransmetteurs, que le message est transmis.







**a** Structure d'une synapse (MET, fausses couleurs).

# LA SYNAPSE

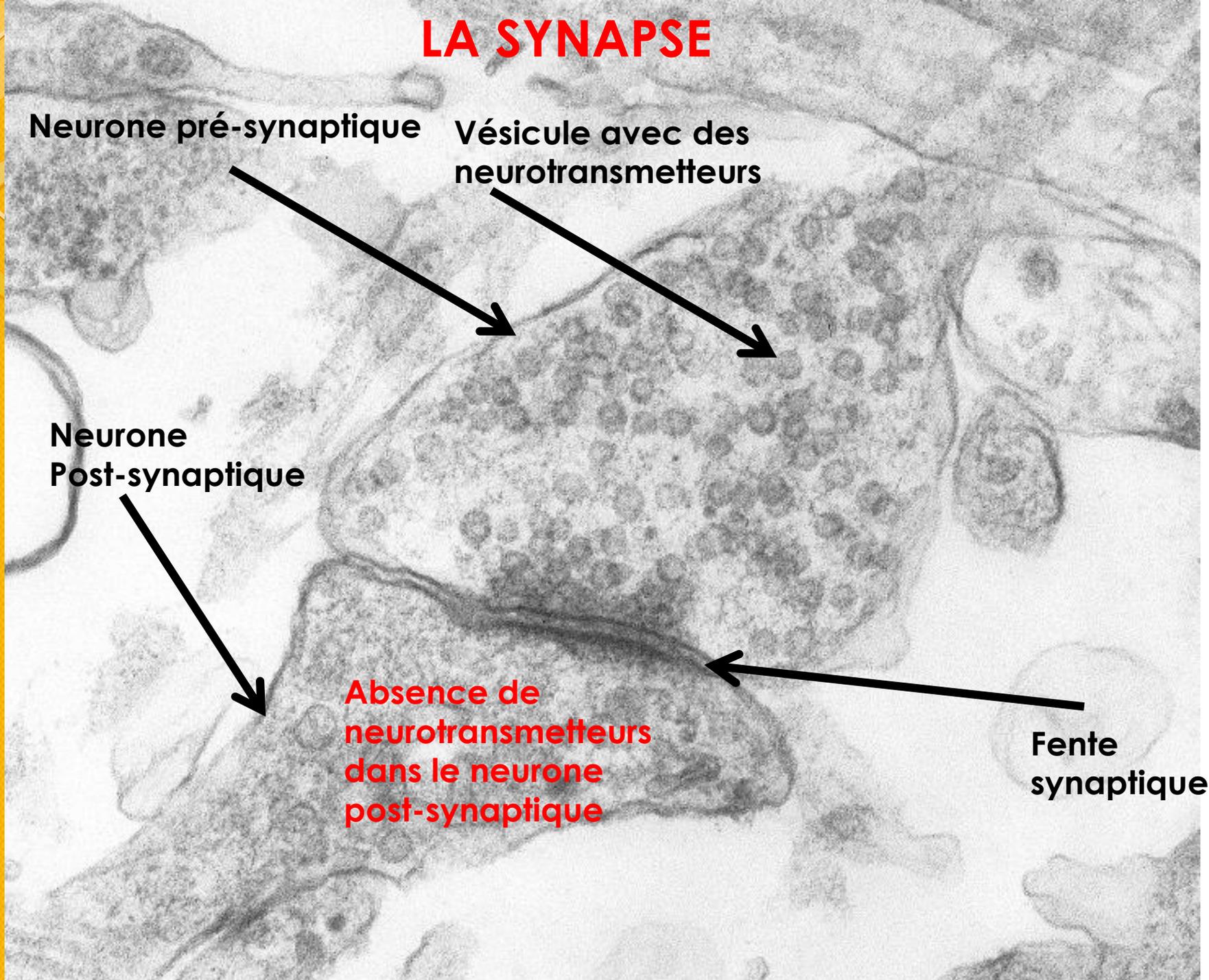
Neurone pré-synaptique

Vésicule avec des neurotransmetteurs

Neurone Post-synaptique

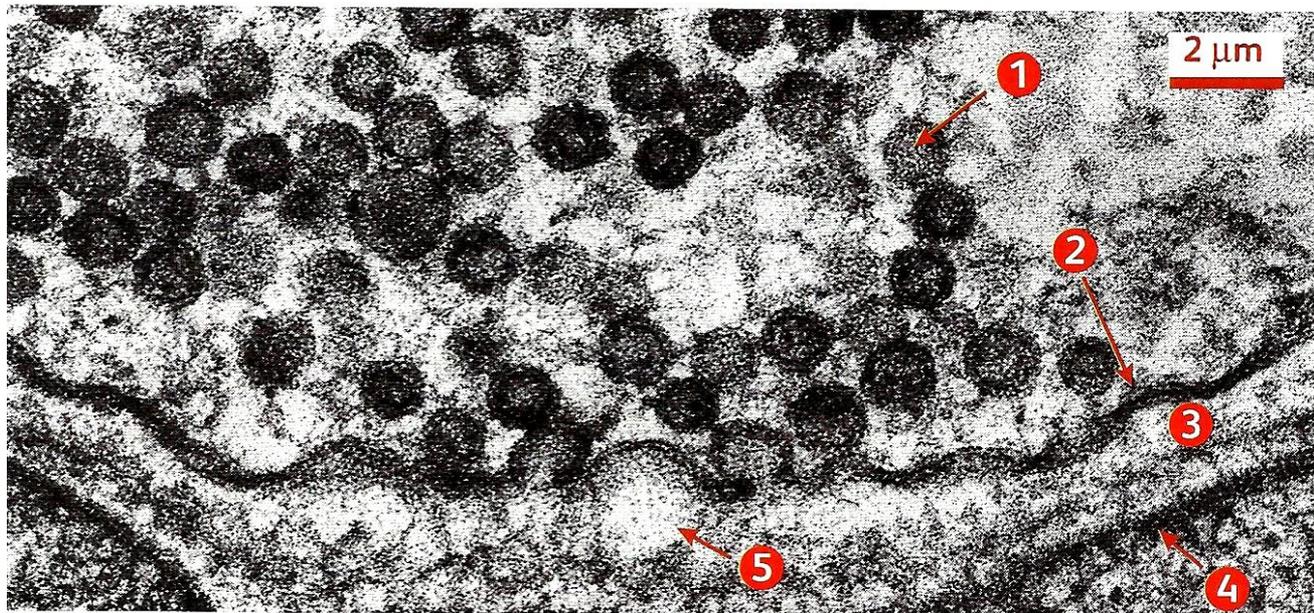
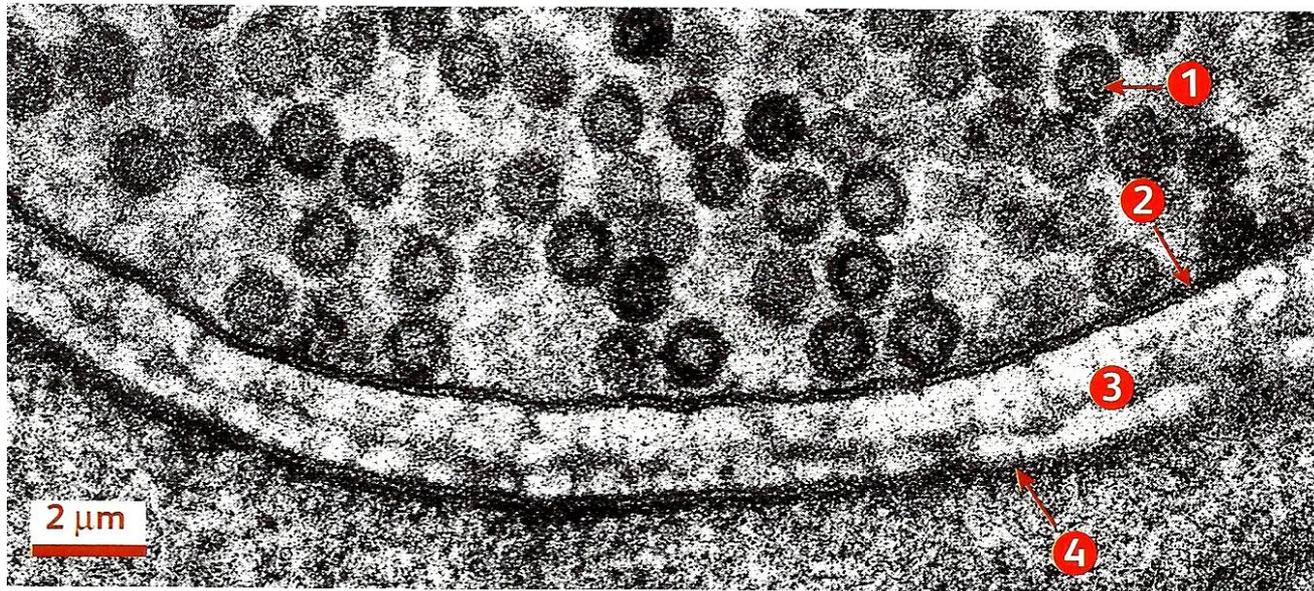
Absence de neurotransmetteurs dans le neurone post-synaptique

Fente synaptique



- L'arrivée d'un message nerveux électrique à l'extrémité du neurone pré-synaptique provoque la libération des molécules de
- **Neurotransmetteurs. Il y a exocytose des vésicules.**
- Déversées dans un espace très réduit, **la fente synaptique**, ces substances se fixent sur des récepteurs spécifiques situés sur le neurone post-synaptique.
- Ce dernier peut alors émettre un nouveau message nerveux de nature **électrique** qui va se propager.

<http://www.youtube.com/watch?v=HXx9qIJetSU>

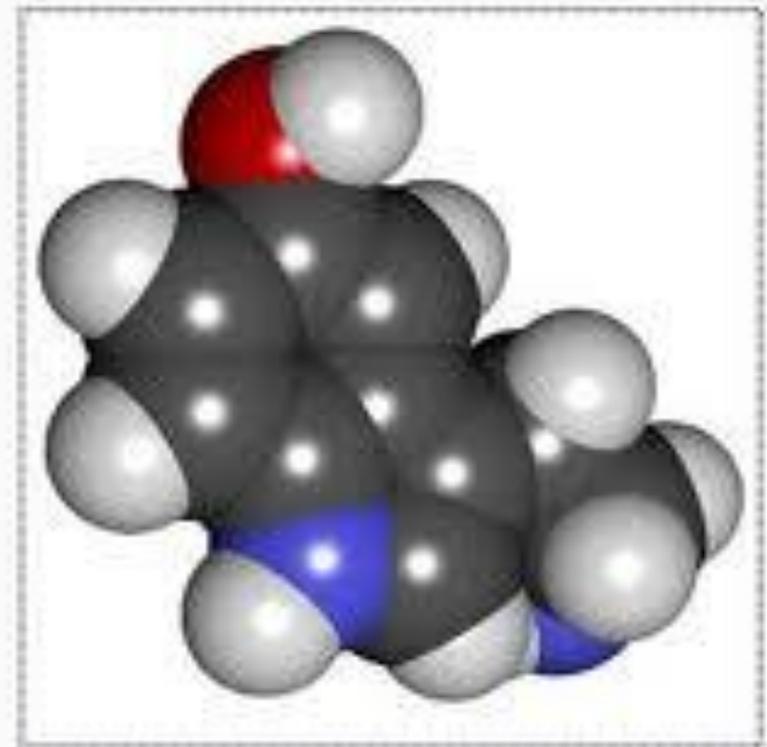
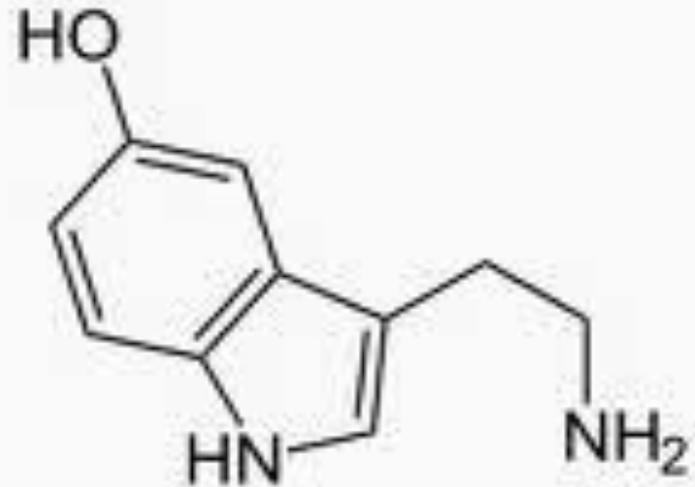


**Haut** : synapse au repos (MET).

**Bas** : synapse lors de l'arrivée du message électrique (MET).

**1** : Vésicule. **2** : Membrane présynaptique. **3** : Fente synaptique. **4** : Membrane postsynaptique. **5** : Éclatement d'une vésicule à la surface de la membrane.

- Il existe dans le cerveau de multiples neurotransmetteurs : la sérotonine est l'un d'entre eux.
- Cette substance joue un rôle important dans la transmission des messages nerveux visuels mais aussi dans d'autres circuits neuronaux du cerveau.



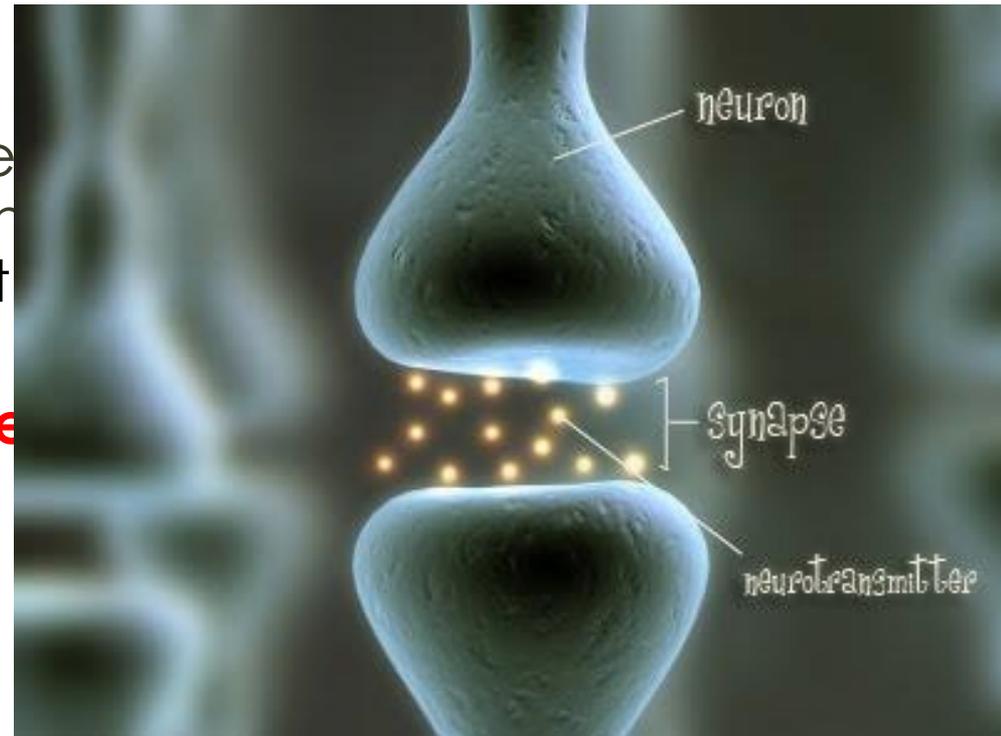
## B. Une cible pour l'action de substances chimiques exogènes.

- Le mode d'action de certaines substances chimiques extérieures a pu être établi : en effet, on constate qu'elles ont une

- structure en partie semblable à celle du neurotransmetteur naturel,**

- de telle sorte qu'elles peuvent se

- fixer sur les récepteurs, à la place du neurotransmetteur.**



- Certaines substances ont pour effet de renforcer l'action du neurotransmetteur :
- il y a alors exagération de la transmission des messages nerveux.
- A l'inverse, d'autres substances diminuent l'action du neurotransmetteur et limitent donc la **transmission des messages nerveux.**

### Signal électrique



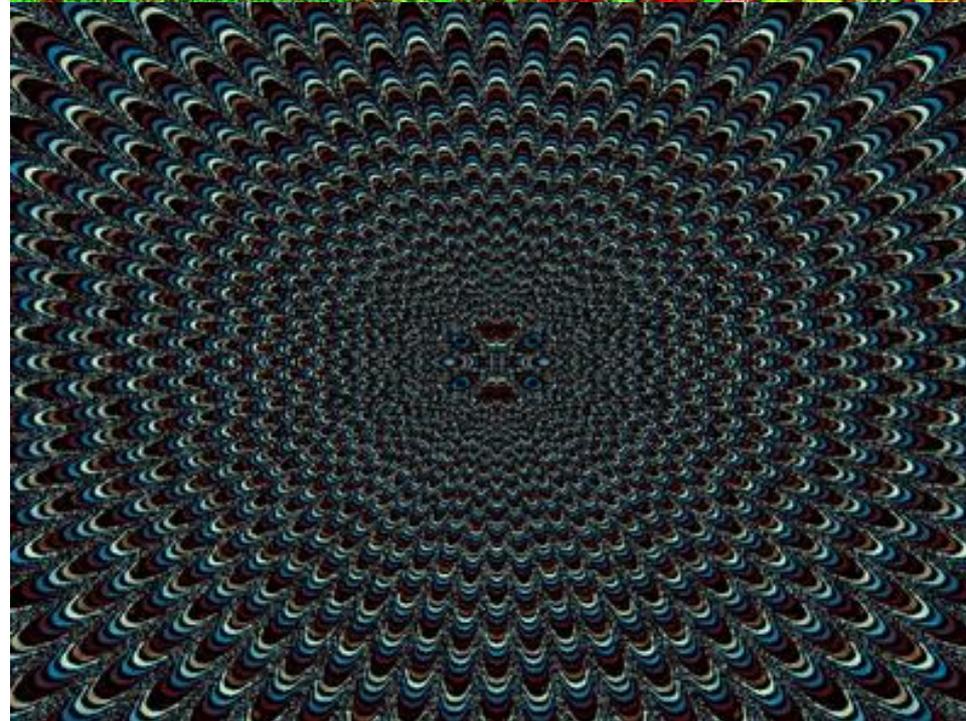
### Image

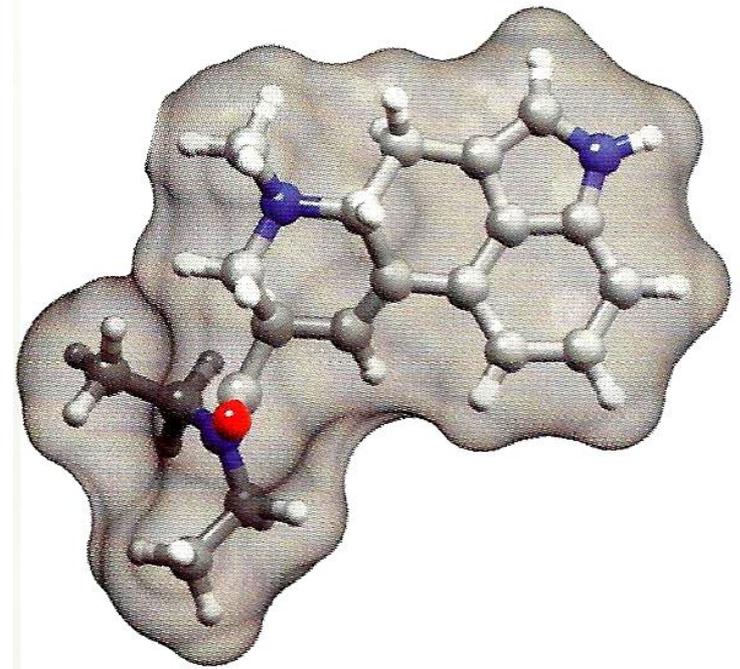
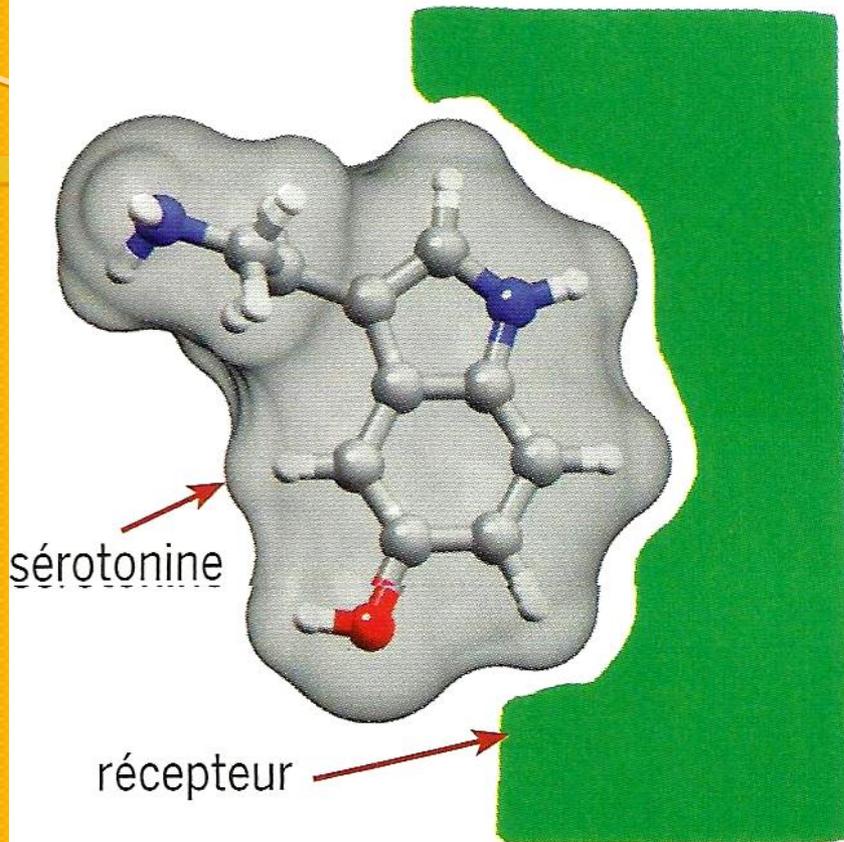




### III. Des substances qui perturbent la vision

- Certaines substances sont qualifiées d'hallucinogènes : elles provoquent en effet des « hallucinations », c'est-à-dire des perceptions qui n'existent pas dans la réalité.
- Par exemple, le **LSD**, substance chimique dérivée de composés naturellement présents dans certains champignons, est connu pour provoquer des visions très colorées.

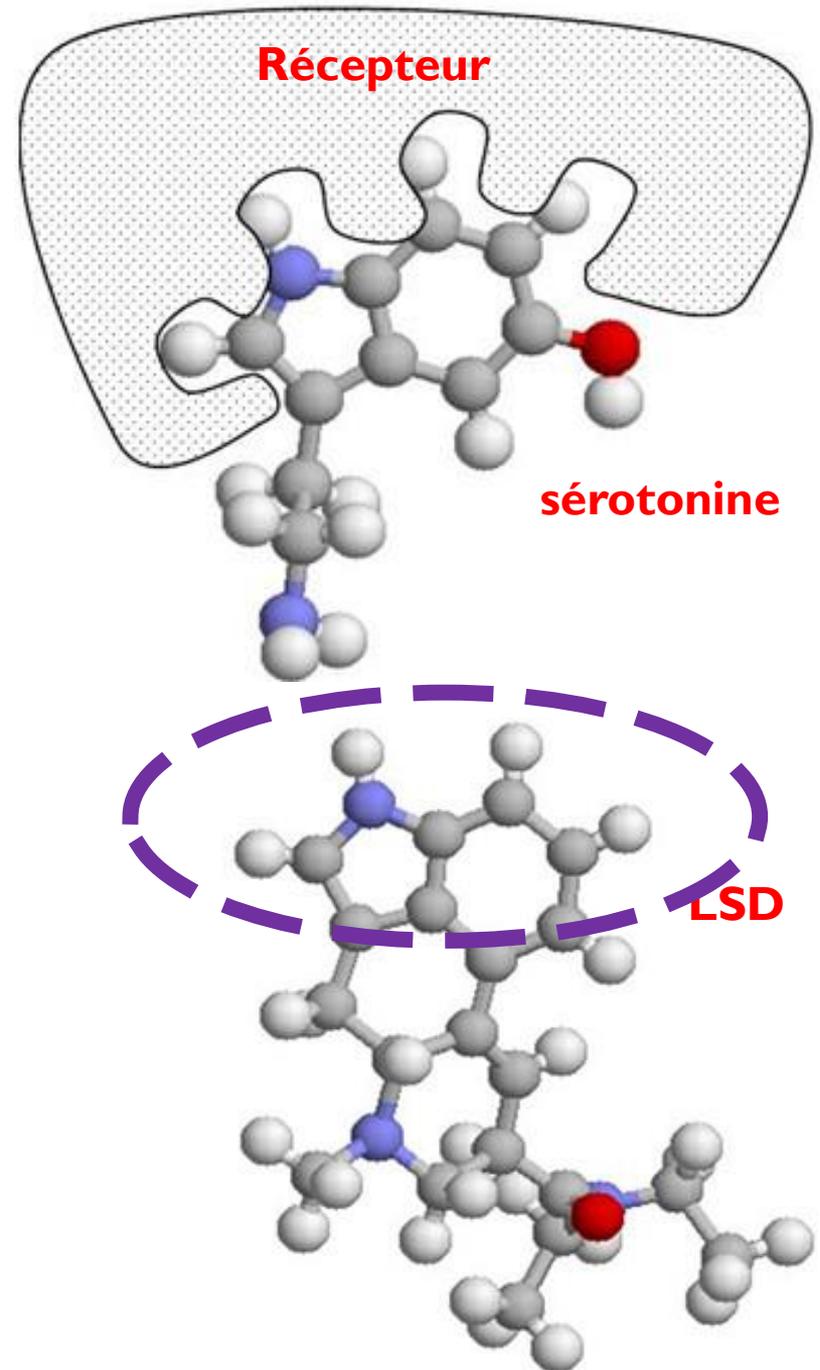




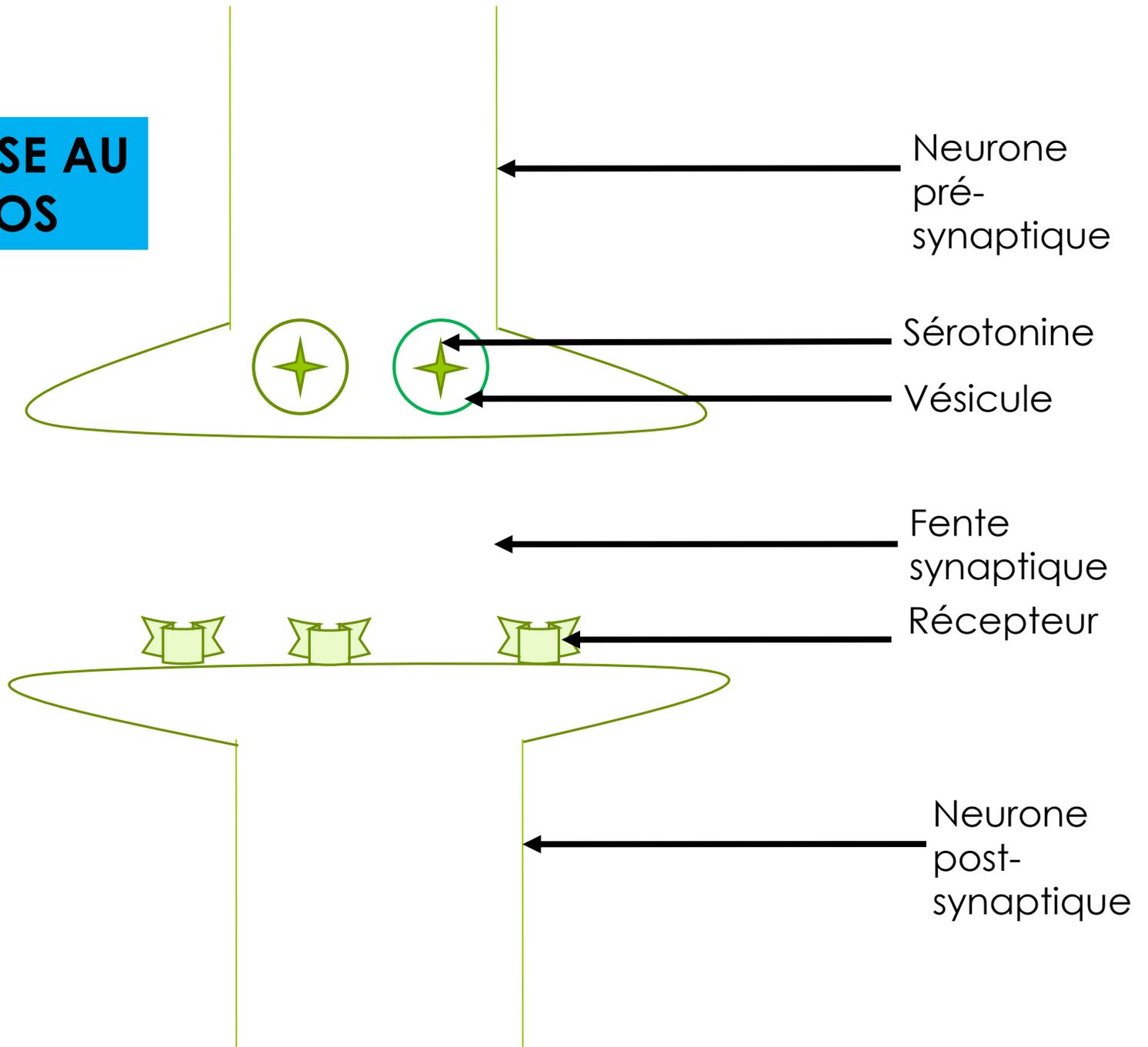
Modèle d'une molécule  
de LSD

- La structure moléculaire du LSD est très proche de la sérotonine : ainsi, cette substance agit en interférant avec la fixation du neurotransmetteur sur son récepteur.

- D'autres substances altèrent la perception sensorielle. L'alcool, par exemple, diminue le champ visuel et modifie l'appréciation des distances. La consommation de cannabis se traduit par une perception exacerbée des sons et perturbe la vision



# SYNAPSE AU REPOS



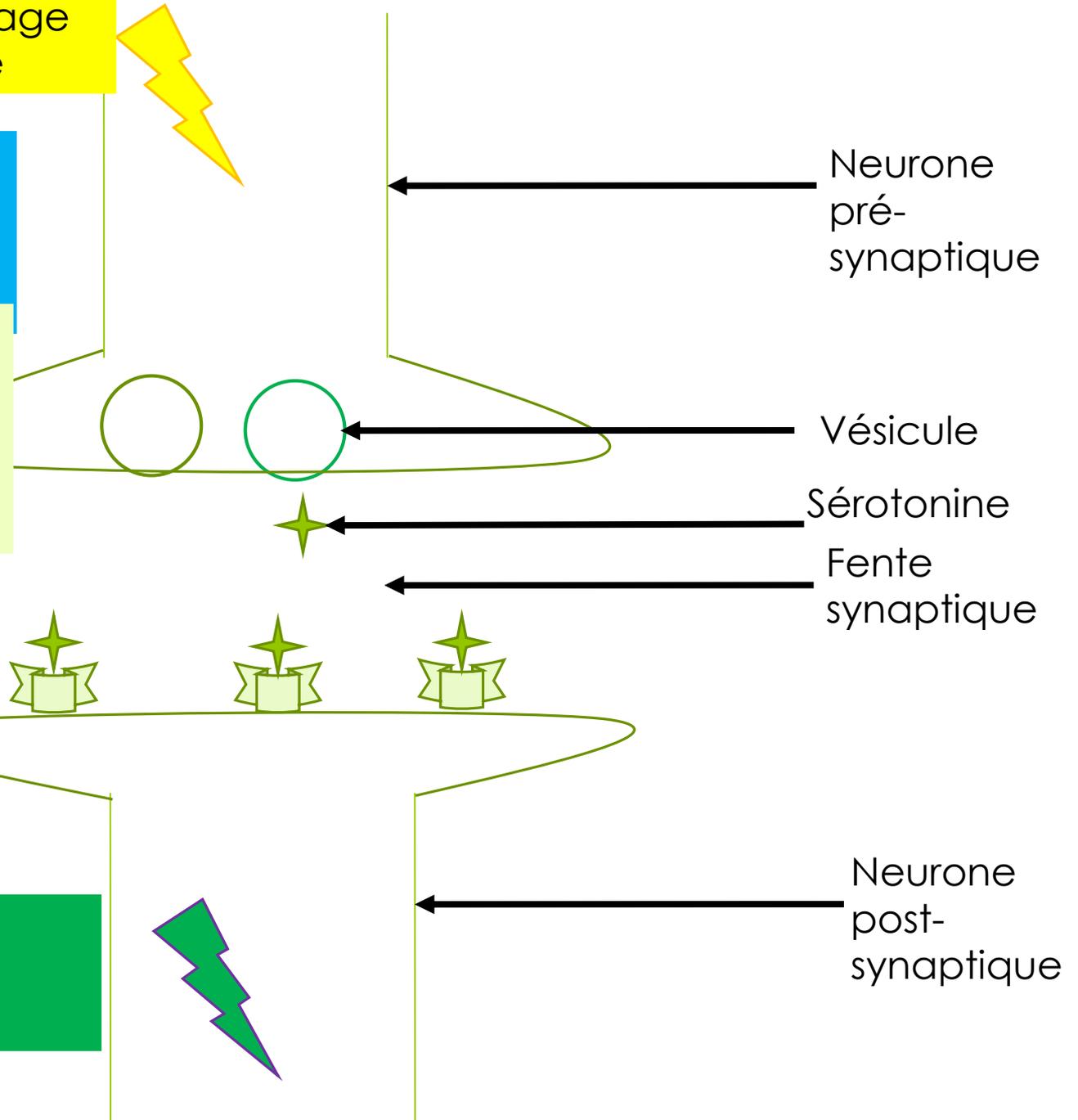
1. Arrivée du message nerveux électrique

## SYNAPSE EN ACTIVITE

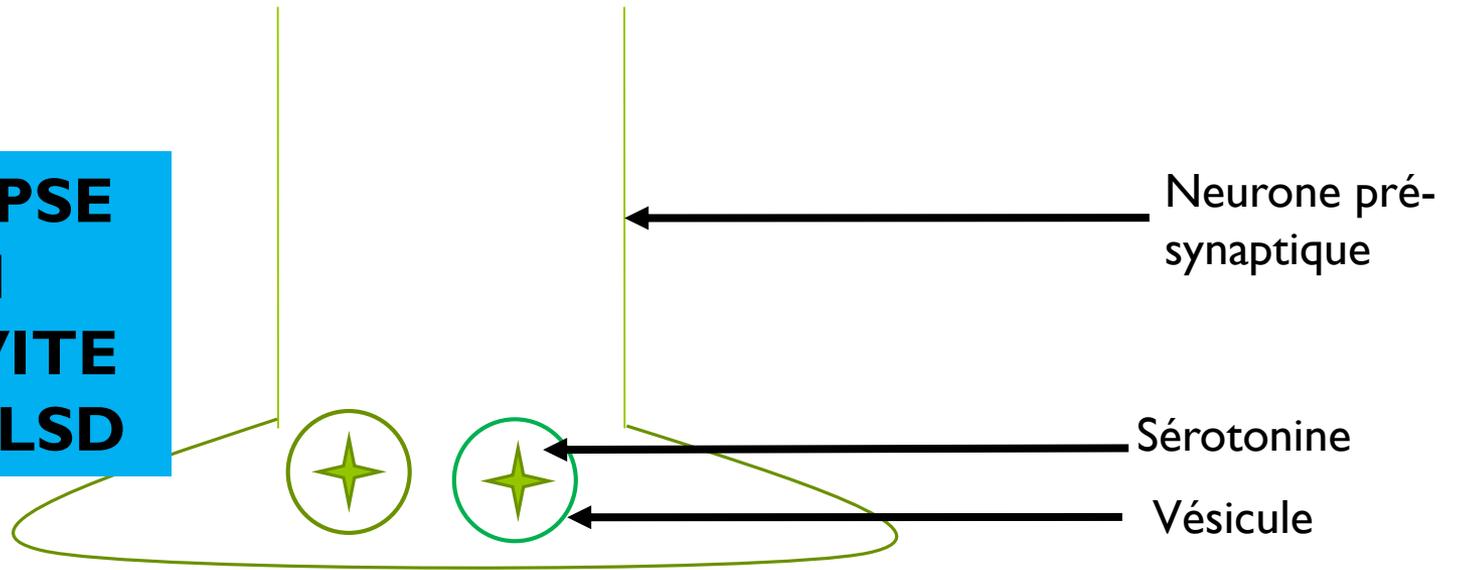
2. Fusion des vésicules, libération de la sérotonine dans la fente

3. La sérotonine va se fixer sur son récepteur

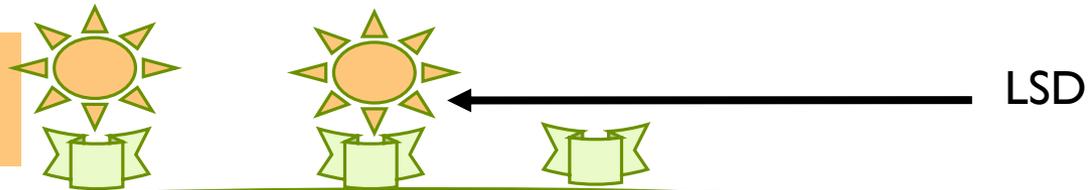
4. Formation d'un message nerveux électrique



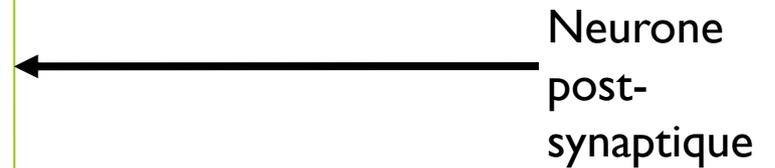
# SYNAPSE EN ACTIVITE SOUS LSD



1. Le LSD se fixe sur le récepteur



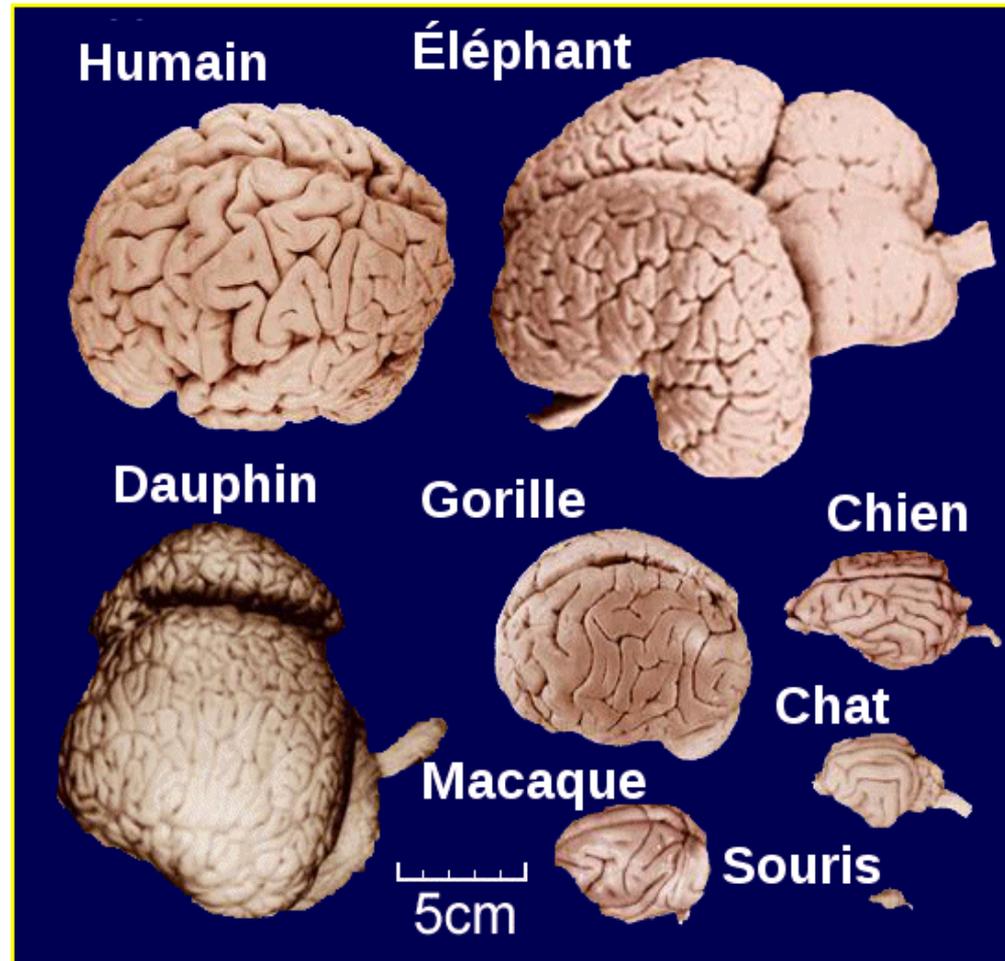
2. Formation d'un message nerveux électrique





# **IV. LA PLASTICITÉ DU CERVEAU ET L'APPRENTISSAGE**

- La mise en place du phénotype cérébral impliqué dans la vision repose sur des structures présentes et fonctionnelles dès la naissance, identiques chez tous les individus de l'espèce.
- Elles sont le résultat de l'expression de l'information génétique et sont issues de l'évolution.



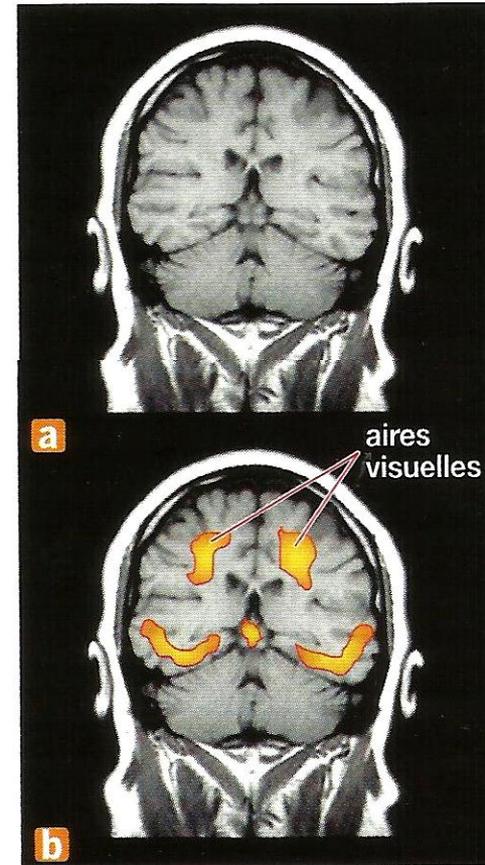
- La maturation du cortex cérébral s'effectue cependant sous l'effet de l'expérience individuelle et de l'apprentissage.

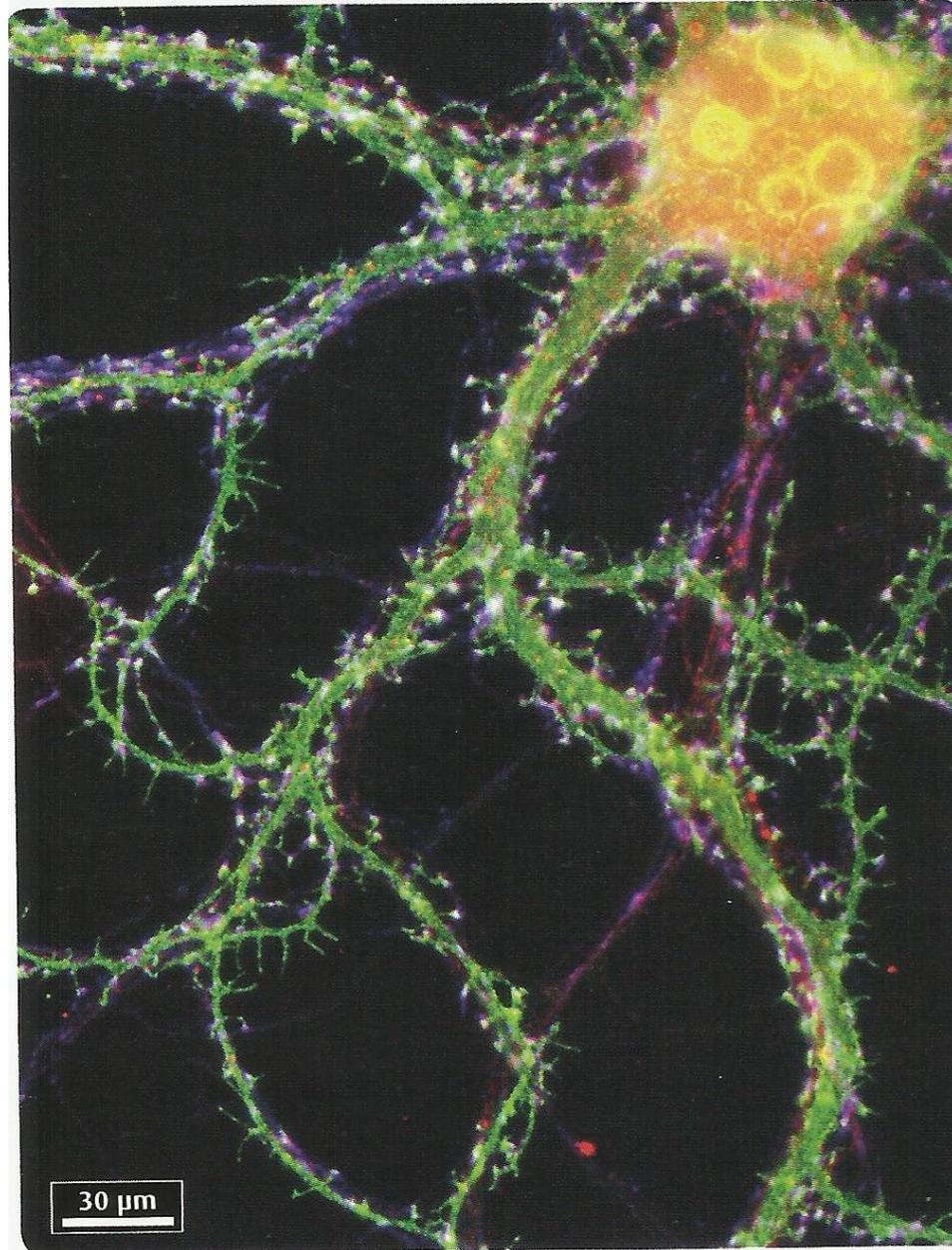
- En effet, une caractéristique du fonctionnement cérébral est sa capacité à se remanier au cours de la vie ; c'est ce qu'on appelle la plasticité cérébrale.

L'image ci-contre à droite présente, en **IRM**, une « coupe virtuelle » du cerveau de deux volontaires, au niveau du cortex visuel.

- L'image **a** correspond à une personne voyante qui effectue, les yeux bandés, une reconnaissance de caractères tactiles en braille.

- L'image **b** correspond à la même tâche effectuée cette fois-ci par une personne non-voyante (ayant perdu la vue à l'âge de trois ans et habituée à la lecture en braille).





**2** Un neurone du cortex vu au MO. Les points blancs représentent les connexions établies avec d'autres neurones. On estime que chaque neurone du cortex établit 10 000

- La mémoire repose aussi sur la plasticité du cerveau : elle passe par la sollicitation répétée de circuits neuronaux, ce qui réactive des souvenirs précédemment encodés.

