

SEANCE 6 - PERCEPTION VISUELLE ET PLASTICITE

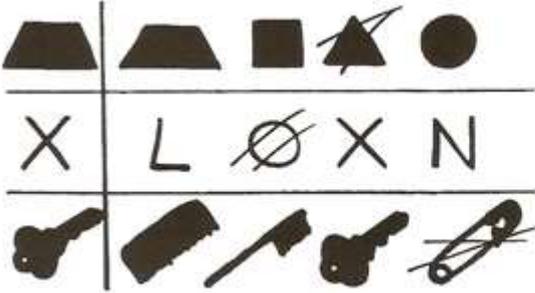
Consigne : Après avoir lu l'ensemble des informations ci-dessous, répondre au questionnaire en ligne

- deneux.svt.free.fr / 1 ES / Documents de travail / Séance 6 – QCM
- ou à l'adresse : <https://docs.google.com/forms/d/1SnchLTafZliPyxO-HF3spmONPtGLBq1LawpsAQT7I9c/viewform>

PARTIE A : AIRES VISUELLES ET PERCEPTION VISUELLE

Les images reçues par l'œil possèdent différentes caractéristiques : forme, couleur et mouvement. Des lésions de certaines zones du cortex visuel peuvent provoquer des anomalies de la perception visuelle.

Exemple :



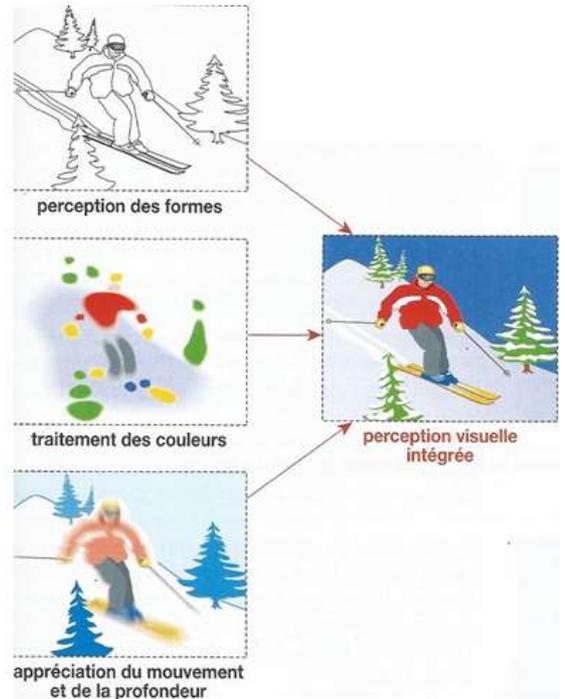
Ce test consiste à cocher l'objet au début de chaque ligne. Lorsqu'il est effectué, ce test voit parfaitement les lettres et utilise souvent cette information pour reconnaître les objets (il trompe donc souvent). L'examen médical révèle qu'à la suite d'une intoxication par le monoxyde de carbone, le patient souffre d'une destruction nerveuse localisée dans une zone du cortex cérébral dénommée...

L'imagerie fonctionnelle de notre cerveau a permis d'identifier et de localiser des aires spécialisées dans la perception visuelle. **(Voir document A page 70 du livre).**

Par exemple, les aires V1 et V2 sont des aires recevant dans un premier temps les informations visuelles avant leur traitement. L'aire V3 permet la reconnaissance des formes, l'aire V4 la reconnaissance des couleurs et l'aire V5 la reconnaissance des mouvements. Les images que nous voyons dans notre environnement résultent donc d'une collaboration entre ces aires spécialisées dans la réception et le traitement des informations visuelles.

L'étude de différents cas cliniques permet de confirmer cette organisation **(Voir document B page 71 du livre).**

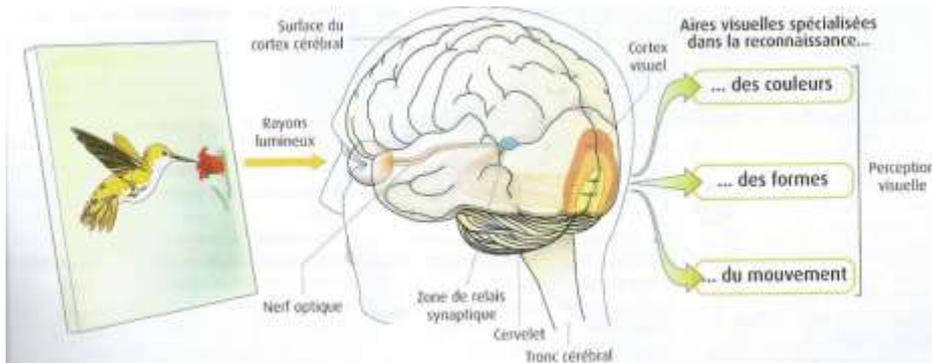
Les caractéristiques des images reçues par l'œil sont traitées par des voies nerveuses séparées. La perception finale est unique et résulte de l'intégration de ces différentes informations.



A retenir :

Le cortex visuel est composé **d'aires visuelles**. Ces aires sont spécialisées dans la reconnaissance des couleurs, ou des mouvements, ou des formes.

A partir des informations perçues par les différentes aires, le cerveau élabore une perception visuelle unifiée.



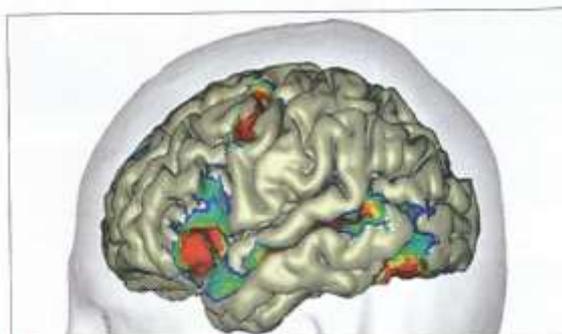
PARTIE B : AIRES CÉRÉBRALES ET PLASTICITÉ

Une activité comme la lecture qui met en jeu un premier lieu la vision est un processus plus complexe qui nécessite un apprentissage, une mémorisation ainsi que la maîtrise du langage.

- ▶ On mesure l'activité cérébrale d'un sujet lors de la reconnaissance de mots écrits.
- ▶ Certains patients, frappés d'alexie, sont incapables de lire car ils ne reconnaissent plus les mots (les autres fonctions visuelles ne sont pas touchées).
- ▶ On peut mettre en évidence des lésions dans la région temporale du cerveau.

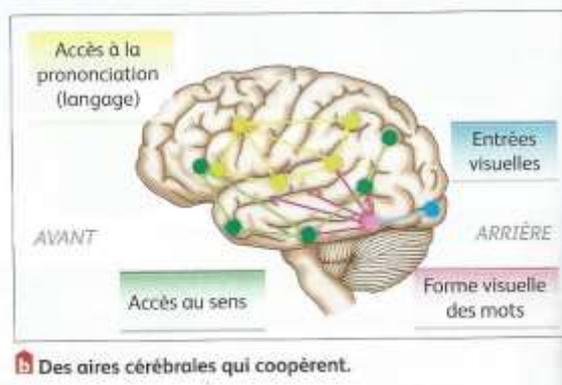


- ▶ L'activité de lecture nécessite la reconnaissance des mots mais également l'attribution d'un sens à une suite de mots en association parfois avec le langage.
- ▶ L'imagerie cérébrale permet d'étudier les aires du cerveau **activées lors du processus de lecture**.
- ▶ On a également pu reconstituer le trajet de l'information : le mot lu est d'abord perçu par le cortex visuel puis transmis à une région qui permet sa reconnaissance (mémoire).



a Les aires cérébrales activées lors de la lecture.

- ▶ L'information chemine ensuite dans différentes régions, dont le cortex moteur qui peut envoyer des signaux vers les muscles de la bouche et du larynx et produire la parole.
- ▶ L'information peut aussi aboutir aux aires d'association, ce qui permet l'attribution d'un sens ou d'une émotion au mot.

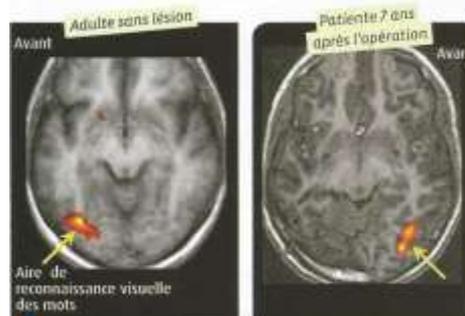


La mémorisation de la reconnaissance des mots repose sur un apprentissage permettant la mise en place des connexions entre neurones de ces mêmes aires. Cela est rendu par la plasticité cérébrale. En effet, le cerveau modifie l'organisation de ses réseaux de neurones en fonction des expériences vécues.

Des études menées chez les non-voyants montrent par exemple que le cortex visuel peut être reconverti à d'autres fins que la vision.

Interview de Catherine Vidal, neurobiologiste

« Un pas énorme dans notre connaissance du cerveau » a été franchie grâce aux nouvelles techniques d'imagerie cérébrale qui permettent de voir le cerveau vivant en train de fonctionner. Elles révèlent que rien n'est figé dans le cerveau. À la naissance, seules 10% des connexions entre neurones – au nombre de 100 milliards – sont présentes et actives. Les 90% restantes se construisent progressivement au gré de l'histoire personnelle de chacun. On parle de "plasticité" pour qualifier cette formidable propriété du cerveau à se modeler en fonction de l'expérience quotidienne de la vie pour assurer l'apprentissage et la mémorisation, mais aussi pour compenser des défaillances en cas de lésions cérébrales. »



c Un cas de réorganisation de l'aire cérébrale activée lors de la lecture. Chez une patiente âgée de 4 ans, l'aire normalement allouée à la reconnaissance visuelle des mots a été retirée lors d'une intervention chirurgicale. Cette jeune fille a appris à lire sans grande difficulté, alors qu'une telle lésion rendrait un adulte alexique.

A retenir :

L'interprétation d'une image par le cerveau nécessite l'intervention d'autres zones du cerveau notamment des zones responsables de la mémoire et du langage (exemple de la lecture).

La plasticité cérébrale est une réorganisation des connexions nerveuses dans le cerveau c'est un phénomène permanent et naturel.

La vision dépend donc à la fois des propriétés et de l'état des photorécepteurs mais aussi des particularités cérébrales de chacun. Au cours du temps, certaines connexions peuvent évoluer et permettre de nouveaux apprentissages. C'est la plasticité cérébrale. Ainsi la représentation visuelle du monde est propre à chaque individu.

Questionnaire :

Cocher la ou les bonnes réponses

1. La perception visuelle résulte du traitement d'une information par :

- une seule aire cérébrale
- plusieurs aires cérébrales
- l'œil
- la rétine

Remarque : Le traitement de l'information est une activité différente de la réception de l'information.

2. Les aires cérébrales impliquées dans la vision :

- sont innées et ne varient pas durant toute la vie
- sont innées mais évoluent selon l'histoire personnelle
- ne sont pas innées, mais une fois définies, ne varient plus durant toute la vie
- ne sont pas innées, mais une fois définies, varient selon l'histoire personnelle

3. L'imagerie fonctionnelle permet d'observer :

- les aires du cortex cérébral stimulées lors d'une activité
- le fond d'œil
- la transparence du cristallin
- la circulation du message nerveux au niveau des voies visuelles

4. La reconnaissance des formes :

- nécessite le travail d'une seule aire cérébrale
- nécessite le travail de plusieurs aires cérébrales
- repose uniquement sur le fonctionnement de l'œil
- peut être perturbée par une altération d'une aire cérébrale bien précise.

5. La plasticité cérébrale :

- est la capacité du cerveau à modifier l'organisation de ses réseaux de neurones en fonction des expériences vécues par l'organisme.
- intervient seulement durant le développement embryonnaire et durant l'enfance
- disparaît chez l'adulte
- intervient dans l'apprentissage et le phénomène de mémorisation

6. La plasticité cérébrale :

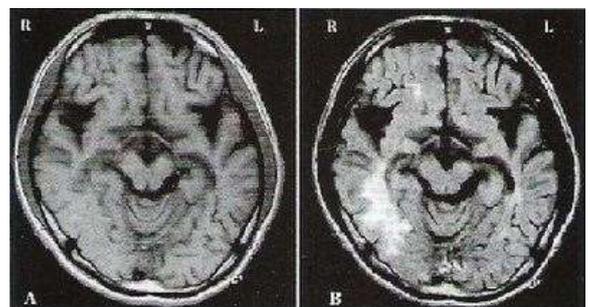
- est « utilisée » après un accident cérébral
- est « utilisée » pendant un apprentissage
- n'existe que pendant la phase de développement cérébral
- n'existe pas dans l'espèce humaine

7. Un patient ayant eu un accident vasculaire cérébral, est capable de recopier des dessins sans identifier ce qu'il dessine. D'après le document on peut dire que la rétine du patient:

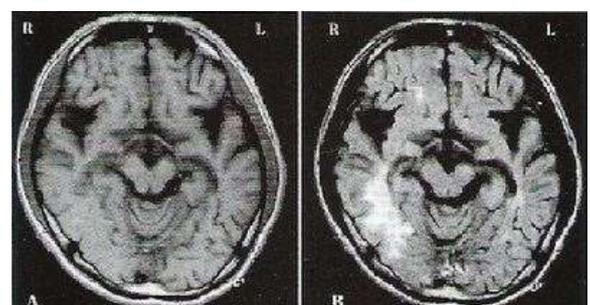
- fonctionne correctement.
- fonctionnement partiellement.
- n'envoie pas de message nerveux au cerveau.
- envoie un message nerveux vers le cortex visuel.

8. Un patient ayant eu un accident vasculaire cérébral, est capable de recopier des dessins sans identifier ce qu'il dessine. D'après le document on peut dire que la zone endommagée par l'accident vasculaire cérébral:

- est localisée dans les 2 hémisphères cérébraux.
- empêche la réception des messages nerveux issus de la rétine.
- contient la zone de reconnaissance du mouvement.
- contient la zone de reconnaissance des formes.

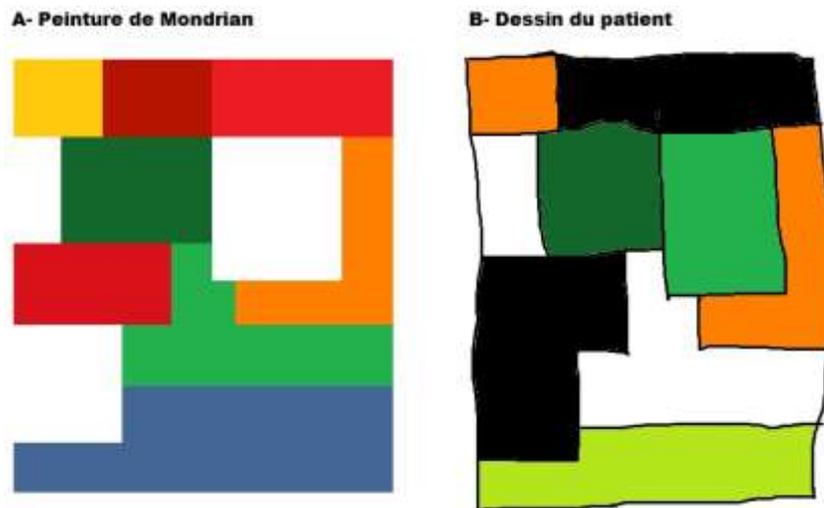


Résultats des IRM.
IRM cérébral témoin (A) et du patient (B).



Résultats des IRM.
IRM cérébral témoin (A) et du patient (B).

9.



La plupart des tableaux du peintre Mondrian représentent des figures géométriques colorées. Au cours d'une étude sur un patient présentant une lésion très localisée au niveau de l'aire V4 du cortex cérébral, on a demandé à celui-ci de reproduire le tableau de Mondrian ci-dessous (fig. A). Le dessin réalisé par le patient est présenté à droite du tableau (fig. B). A partir de la comparaison de ces deux représentations (fig. A et fig. B), on peut déduire que:

- le patient ne semble pas présenter de troubles liés à la lésion de l'aire V4,
- le patient semble présenter des troubles dans la reconnaissance des formes,
- le patient semble présenter des troubles dans la reconnaissance des couleurs,
- l'aire V4 est une aire cérébrale impliquée dans le traitement des couleurs.

10. On a pu montrer qu'une région spécialisée du cortex visuel est impliquée dans la lecture (reconnaissance des mots). Cette région est à proximité d'une zone spécialisée dans la reconnaissance des visages. Des études ont permis de comparer par IRM l'activité de ces deux aires cérébrales chez différents sujets. Ainsi, on a pu mettre en évidence que chez les personnes illettrées, la zone corticale spécialisée dans la reconnaissance des mots réagit intensément aux tests de reconnaissance de visages, alors que chez d'autres personnes sachant bien lire, la zone corticale de reconnaissance des visages est rétrécie. Par ailleurs, les modifications cérébrales chez les adultes sachant bien lire sont les mêmes que celles-ci aient appris à lire durant leur enfance ou tardivement. D'après cette étude, on peut émettre l'hypothèse que l'apprentissage de la lecture repose:

- sur la capacité du cortex à se remanier au cours de la vie, appelée plasticité cérébrale,
- sur des modifications de la rétine
- sur des modifications des voies visuelles
- sur l'aire corticale de reconnaissance des mots mais aussi sur l'emploi de neurones des aires à proximité telle que l'aire de reconnaissance des visages.