

RELATION A L'ENVIRONNEMENT ET ACTIVITE NERVEUSE

DUREE : 7 HEURES.

Comment l'organisme réagit-il aux stimulations de son environnement ?

Séquence 1

Activité 1 : Réinvestir ses connaissances pour compléter un schéma fonctionnel du système nerveux.
Voir pg 5^{ème} et guide pratique page 214-215.

Comment l'organisme capte-t-il les différentes informations de son environnement ?

Chapitre 1 : Recevoir des informations de l'environnement et réagir.

I. La réception permanente d'informations en provenance de l'environnement.

Activité 2 : Exploiter des situations de la vie courante pour compléter un tableau.

- 1) Compléter le tableau. S
- 2) Certains stimuli sont de nature physique, d'autres de nature chimique. Les distinguer en les soulignant de couleur différentes dans le tableau. C
- 3) Chaque organe des sens réagit à un stimulus spécifique. Justifier cette affirmation. Ra
Savoir justifier une affirmation. Ra

1)

SITUATION DE LA VIE COURANTE	STIMULATIONS	ORGANES DES SENS UTILISES	SENS MIS EN JEU
Le professeur interroge l'élève qui lève le doigt.	<u>Mouvement du doigt</u>	Yeux	Vue
A la récréation, un élève apprécie le gâteau que lui offre son camarade et en redemande.	<u>Saveur sucrée du gâteau</u>	Langue	Goût
En passant à proximité de la cantine, les élèves se réjouissent à manger des frites.	<u>Odeur de frites</u>	Nez	Odorant
Les élèves se lèvent à la sonnerie	<u>Son de la sonnerie</u>	Oreille	Ouïe
Au cours d'une expérience, un élève saisit un tube brûlant et le lâche.	<u>Chaleur du tube</u>	Peau	Toucher
Un élève se retourne quand on lui donne un tape sur l'épaule.	<u>Contact de la main</u>	Peau	Toucher

3) Chaque organe des sens est spécialisé, il n'est sensible qu'à un type de stimulus (subs chimique pour la langue et non les oreilles).

Résumé :

L'Homme possède cinq principaux sens. Toute variation d'un paramètre physico-chimique est un stimulus capté par un organe des sens spécifique.

Activité 3 : Manipuler pour découvrir la sensibilité de la peau.

Voir : <http://www.ac-nantes.fr/peda/disc/svt/recepteur/pression.html>

Par groupe : 4 bouchons 7 épingles.

- Planter sur la longueur de chacun des bouchons à la même profondeur deux épingles. Selon la distance entre les épingles, on crée 3 types de bouchon-test : 5 mm, 10 mm et 20 mm. A l'aide d'une pince couper les têtes des épingles.
- Préparer également un bouchon avec seulement une épingle

Le sujet ayant les yeux bandés, l'expérimentateur teste plusieurs endroits du corps (cf. tableau) avec les bouchons en appuyant légèrement (attention ce n'est pas la sensation de douleur qui est ici testée).

Manipulation :

- 1) **Explorer** les cinq zones du corps choisies, en changeant l'ordre d'utilisation des trois bouchons. **Re**
- 2) **Noter** les résultats dans le tableau en inscrivant "1" si le sujet a senti une pointe et "2" si le sujet a senti deux pointes. **C**

L'expérimentateur utilisera de temps en temps le bouchon à une pointe pour tester la bonne foi du sujet.

Zone du corps Distance en mm	Bout des doigts	Paume de la main	Dos de la main	Front	Mollet
5					
10					
20					

- 3) **Tirer** une conclusion à partir des résultats de vos manipulations sur la sensibilité de la peau. **Ra**
- 4) **Emettre** une hypothèse pour expliquer les différentes sensibilités de la peau à plusieurs endroits du corps. **Ra**
- 5) Utiliser les informations sur les différents récepteurs de la peau pour précisez si votre hypothèse est vérifiée ou non. **Ra**

Zones testées	Nombre de récepteur par cm ²
Bout du doigt	150
Paume de la main	5

- *La sensibilité de la peau est diff selon les zones du corps.*
- *Selon les endroits, la peau contient des récepteurs sensoriels différents en nb.*
- *La sensibilité différente s'explique bien par un nb variable de récepteurs dans différentes zones de la peau.*

Résumé : Voir Nathan page 193 pour illustration.

La peau est sensible au toucher, mais aussi au chaud, au froid. Cette sensibilité est variable selon les parties du corps.

Tous les organes des sens possèdent des récepteurs spécifiques pour chaque type de stimulus : ex terminaisons sensibles de la peau, récepteurs gustatifs de la langue, cellules photosensibles de la rétine de l'œil....

L'activité des récepteurs provoque la naissance d'un message nerveux. (rappel 5^{ème}).

Séquence 2

Comment un stimulus génère-t-il une sensation ?

II. De la réception du stimulus à la sensation.

Activité 4 : Etudier des documents pour mettre en évidence l'activité cérébrale.
Documents page 198-199-200 du Bordas.

La destruction d'une partie du cerveau par une tumeur ou par un accident vasculaire cérébral (la formation d'un caillot dans une artériole entraîne la mort d'une zone du cerveau) provoque, selon la localisation de la lésion, des troubles de la perception ou des troubles de la motricité plus ou moins importants. Voici deux exemples.

La destruction de cette zone sur l'hémisphère gauche supprime totalement la sensibilité tactile de la main droite. Si la lésion se situe sur l'hémisphère droit, il y a perte de la sensibilité tactile de la main gauche.

- La destruction de cette zone sur les deux hémisphères entraîne une cécité (perte de la vision) complète.
- Une lésion partielle entraîne l'impossibilité de voir dans une certaine région du champ visuel.

1) **Citer** les conséquences de la destruction de zones du cerveau. **I**

.....

2) **Expliquer** pourquoi les troubles sont différents. **Ra**

.....

Savoir proposer une explication. **Ra**

Une technique très moderne

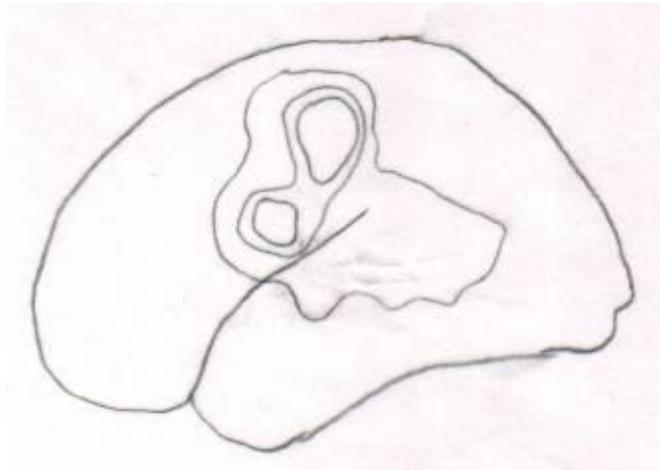
Lorsqu'une région du cerveau est active, les vaisseaux sanguins qui irriguent cette zone se dilatent et le débit sanguin augmente localement. Il suffit donc de mesurer les débits sanguins pour visualiser les zones actives.

On y arrive par une technique complexe qui consiste à injecter dans une veine une substance radioactive. Cette substance injectée est rapidement distribuée dans tout le cerveau. Un puissant ordinateur, relié à des détecteurs, calcule les débits sanguins et fournit des images de l'activité du cerveau :

- en vert : valeur moyenne du débit sanguin ;

- en bleu : valeur inférieure à la moyenne ;

- en jaune, rouge, blanc : valeurs supérieures à la moyenne.



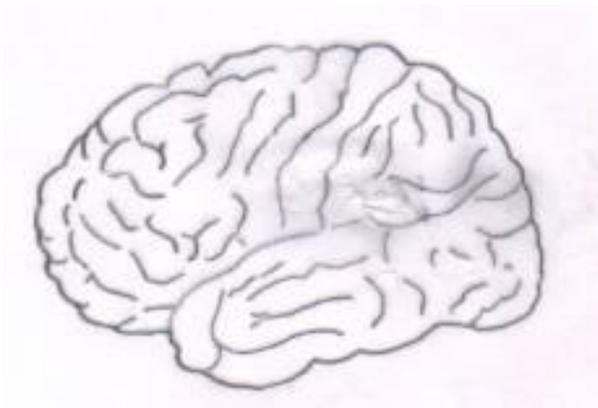
Hémisphère cérébrale gauche d'un sujet qui parle à voix basse (mouvement du pharynx).

3) A l'aide du document projeté en couleur, **colorier** le document ci-dessus. **I**

4) **Expliquer** la signification des différentes couleurs sur le document. **I**

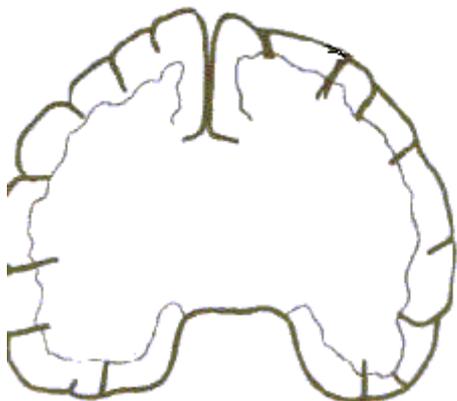
.....

.....



5) A l'aide du document projeté (*doc 1a page 200 du Bordas*), **placer** sur le document ci-contre, les aires tactile, auditive et visuelle primaires (utiliser 3 couleurs différentes). **C**

Schéma de l'hémisphère cérébral gauche.



Coupe transversale d'encéphale

6) A partir du livre page 190 (Nathan), **annoter** le document ci-contre le plus précisément possible. **I**

Réponses attendues :

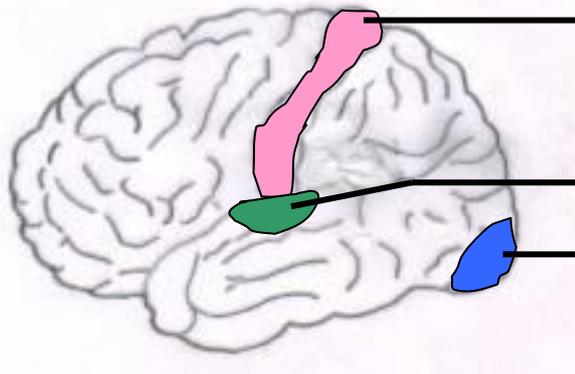
1) *Troubles de la perception et de la motricité.*

2) *Différentes zones touchées*

A chaque zone correspond une sensibilité.

3)

4) *l'intensité de l'activité révèle l'importance de l'activité.*



Aire de la sensibilité tactile primaire.

Aire auditive primaire

Aire visuelle primaire

5)

6) Les mots suivants placés : cortex cérébral, matière blanche, replis et 2 hémisphères.

Résumé :

La stimulation d'un récepteur entraîne l'activation d'une zone précise du cortex cérébral où aboutissent les messages nerveux : une aire cérébrale spécialisée, ce qui provoque une sensation.

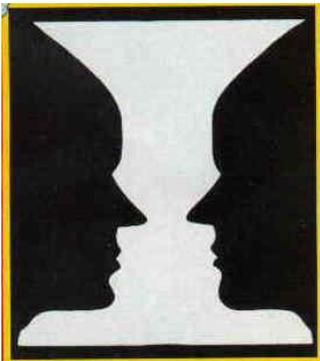
La sensation nécessite donc une activité cérébrale.

Séquence 3

Comment l'activité cérébrale intervient-elle dans la perception de l'environnement ?

III. De la sensation à la perception.

Activité 5 : Etudier un document **pour dégager** les comparer sensation et perception.



- 1) **Citer** l'image que vous distinguer. **I**
- 2) **Expliquer** le fait ce dessin peut-être perçu de façon différente. **Ra**
- 3) Le terme d'illusion d'optique est généralement utilisé pour ce type de phénomène, **proposer** une autre expression plus conforme à ce qui se passe réellement. **Ra**
- 4) **Donner** votre définition de sensation et de perception.. **Ra**

Savoir proposer des définition, mettre en relation des informations. Ra

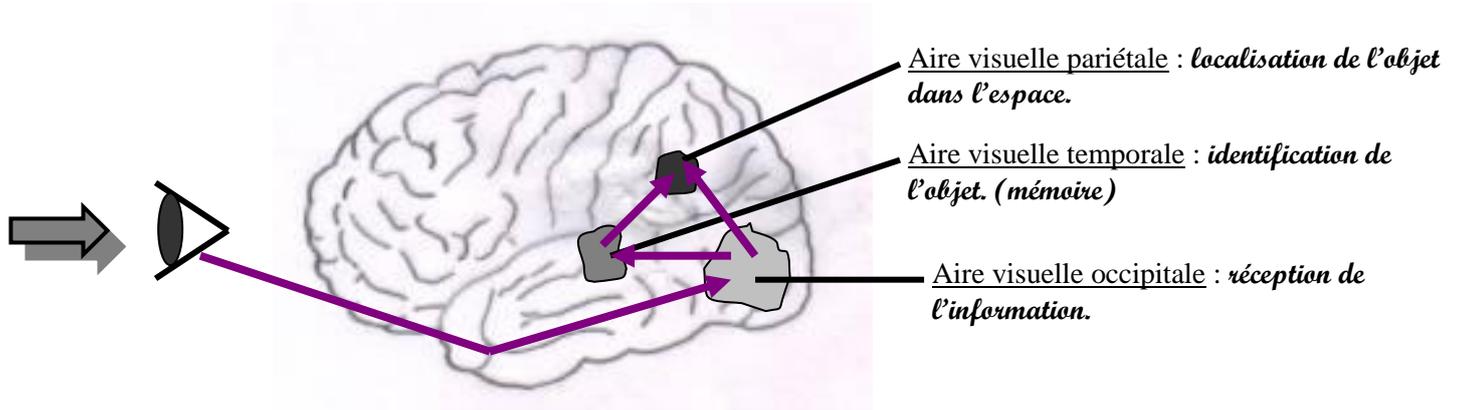
Réponses

- 1) *un vase ou deux visages.*
- 2) *Selon que l'on se concentre sur le blanc ou sur le noir.*
- 3) *Illusion cérébrale*
- 4) *Sensation : voir une image : image reçue par l'œil (phénomène optique).
Perception : interprétation de l'image par le cerveau.*

Activité 6 : Etudier des documents **pour comprendre** comment le cerveau perçoit l'environnement.

Page 183 du Nathan.. encéphale vierge

- 1) **Citer** le rôle des trois aires visuelles. Compéter le document. **I**
- 2) **Représenter** par un trait le trajet du message nerveux de l'œil jusqu'aux différentes aires en respectant l'ordre chronologique de leur mise en jeu. **C**
- 3) **Placer** les légendes suivantes : organe récepteur, nerf optique et stimulation.



Activité 7 : Réaliser une expérience pour voir le rôle de la mémoire dans la perception.

10 sacs en tissus avec dedans des objets de la vie courante (connus) et des objets non connus (du labo par ex).

- 1) **Identifier** les objets du sac en utilisant que le toucher à l'aide de la main. **Re**
- 2) **Proposer** une explication à la non reconnaissance certains objets. **Ra**
Car on ne l'a jamais vu avant.

Résumé :

La perception est le résultat d'une interprétation de la part de cerveau des différentes informations provenant des organes des sens.

Cette perception suppose des communications en entre différentes régions du cerveau et une intervention de la mémoire.

La perception e est propre à chaque individu.

Séquence 4

Comment les messages nerveux sont-ils élaborés et transmis ?

IV. Elaboration et transmission des messages nerveux.

Activité 8 : Observer ou disséquer un nerf de grenouille pour voir sa structure et son rôle.

Cela dépend des possibilités (temps, matos...).

Nerf sciatique de grenouille, microscope, lame, lamelle, bleu de méthylène, caméra, TV ou diapos.

Schéma vierge d'un neurone

Le dentiste dévitalise parfois certaine dent trop abîmée. Il supprime le nerf, le patient n'a plus de sensation au niveau de cette dent.

- 1) **Expliquer** l'absence de sensation au niveau de la dent. **Ra**
- 2) **Réaliser** une dilacération d' un nerf sciatique de grenouille : **Re**
 - Prélever le nerf sciatique.
 - Le dilacérer à l'aide d'une pince fine.
 - Le colorer au bleu de méthylène.
 - Monter entre lame et lamelle
 - Observer au moyen grossissement.
- 3) **Décrire** par un texte l'aspect d'un nerf dilacéré. **C**

Ou
Une seule dissection prof projetée
Ou
Diapositive projetée.
Ou
Préparation du commerce

Dans la partie C on a observé une cellule nerveuse(neurone) dont le rôle est de transmettre des informations (messages nerveux).

- 4) **Annoter** les schéma d'un neurone à l'aides mots suivants : *membrane, cytoplasme, prolongement long du cytoplasme.* **C**

Savoir annoter. C

- 5) **Expliquer** le lien anatomique entre un neurone et un nerf. **Ra**

Réponses :

- 1) Sans nerf, aucun message nerveux ne peut-être transmis au cerveau.
- 2)
- 3) Le nerf est composé de fibres.
- 4)

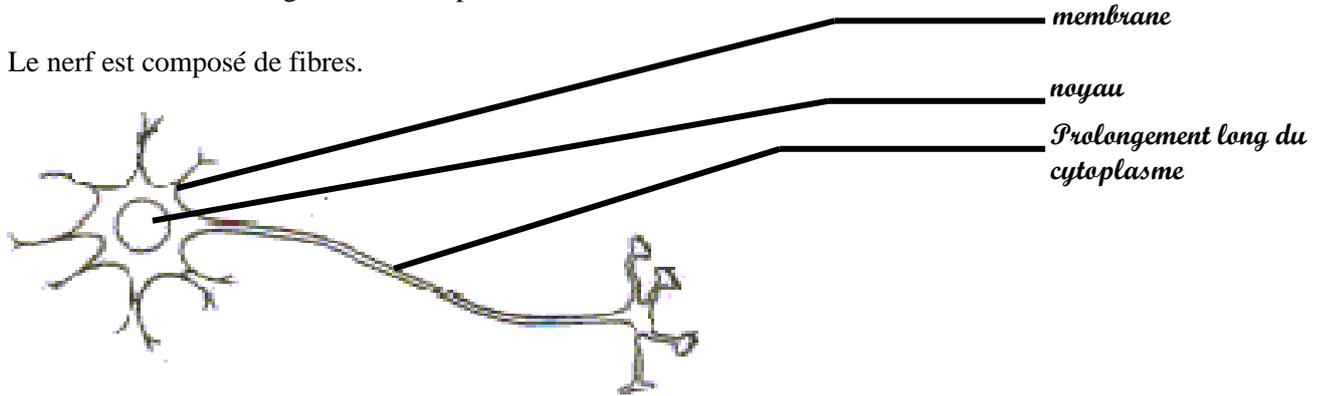


Schéma d'un neurone.

- 5) Les fibres du nerf correspondent aux prolongements cytoplasmiques longs des neurones

Montrer diapositive d'un réseau de neurones.

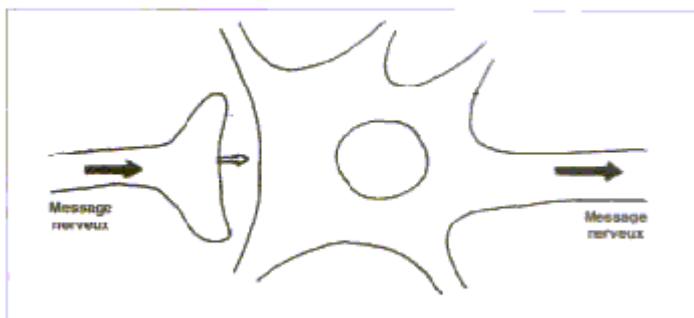
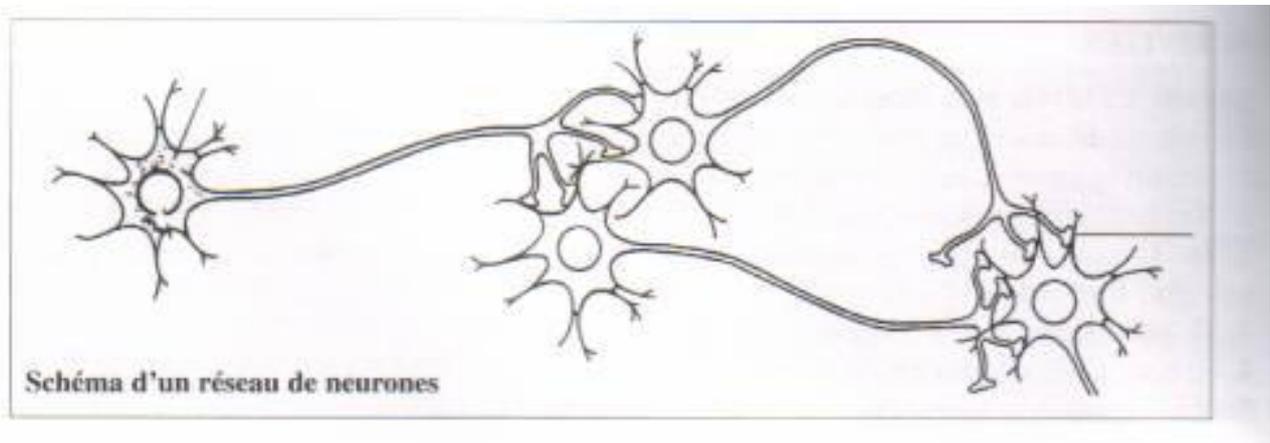
Activité 9 : Etudier des documents **pour voir comment** le message nerveux est transmis d'un neurone à l'autre.

On appelle synapse la zone de contact entre deux neurones (page 188 du Nathan).

- 1) Sur le schéma ci-dessous d'un réseau de neurones, **préciser** le nombre de neurones et **nombre** de synapses.
Placer les mots suivants : *neurone, synapse.*

Savoir utiliser une nouvelle notion. Ra

- 2) A partir du livre page 188 (Nathan), Expliquer comment le message nerveux se propage d'un neurone à l'autre.
Annoter le schéma fonctionnel d'une synapse à l'aide des mots suivants :
Neurone 2, neurone1, messenger chimique (dessiner ce messenger chimique). C



- 1) 4 neurones et 9 synapses.
- 2) La propagation du message nerveux d'un neurone à un autre se fait par l'intermédiaire de messages chimiques.

Résumé :

Les nerfs sont constitués d'un ensemble de fibres nerveuses permettent la propagation des messages nerveux.
 Les fibres nerveuses sont des prolongements cytoplasmiques longs des cellules nerveuses : les neurones.
 Les fibres nerveuses sont reliées aux récepteurs sensoriels.
 La stimulation d'un récepteur sensoriel déclenche la naissance d'un message nerveux jusqu'aux centres nerveux par les nerfs.
 Les neurones communiquent entre eux au niveau de dispositifs spécialisés : les synapses.
 La propagation du mn d'un neurone à l'autre se fait par l'intermédiaire de messages chimiques.
 Il a été démontré que le message nerveux est de nature électrique.

Séquence 5

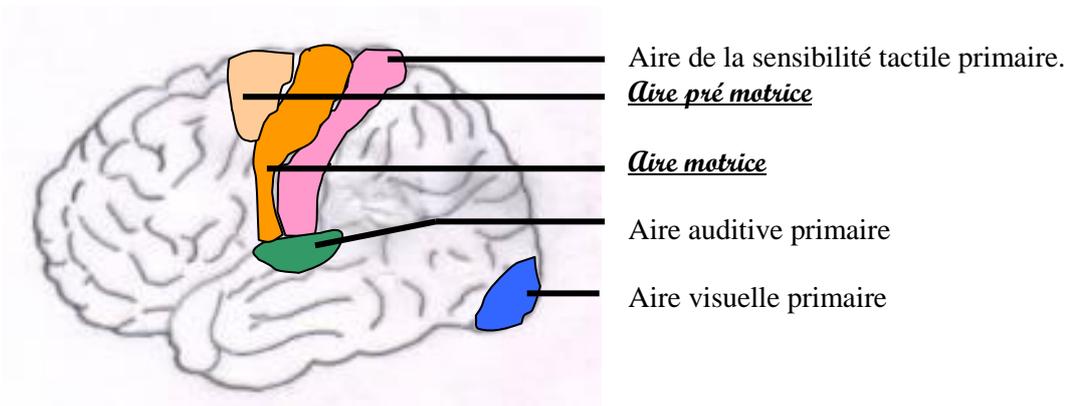
Comment l'activité cérébrale intervient-elle dans la commande des mouvements ?

V. Des messages nerveux à l'origine des mouvements.

Activité 10 : Etudier un texte pour dégager le rôle du cerveau dans la réalisation du mouvement.
 Texte page 229 du guide 3^{ème}.

- 1) Citer le rôle de la zone motrice gauche. **I**
- 2) Citer la conséquence de la destruction de la zone située en avant de l'aire motrice. **I**
- 3) Sur le schéma de l'encéphale gauche (**activité 4 question 5**) rajouter aire motrice et aire pré motrice. **C**

- 1) *Commande des muscles de la partie droite du corps.*
- 2) *Impossibilité de réaliser certains mouvements appris, d'écrire ou d'articuler pour parler.*



Résumé :

Des observations cliniques, les techniques d'imagerie médicale cérébrale ont permis de montrer que le point de départ des messages nerveux responsables des mouvements se situe dans une zone cérébrale : l'aire motrice.
 Cette commande nécessite également une communication entre plusieurs aires cérébrales et l'intervention de la mémoire.
 Les muscles organes effecteurs du mouvement reçoivent ces informations grâce aux fibres nerveuses des nerfs qui les relie aux corps cellulaires du cortex de l'air motrice.

Chapitre 2 : Les perturbations de l'activité nerveuse.

Comment l'activité du cerveau est des récepteurs peut-elle être perturbée ?

I. La fragilité du cerveau.

Activité 1 : Etudier des documents pour voir les exigences du cerveau.

1) D'après le tableau ci-dessous :

- Calculer le % que représente la masse du cerveau par rapport à celle du corps. **Ra**
- Calculer le % de la consommation en O₂ du cerveau par rapport à celle de l'ensemble du corps. **Ra**

Savoir faire un calcul. Ra

	Masse en kg	<u>Consommation en O₂</u> (mL par min)
<u>Cerveau</u>	1,4	70
Corps au repos	50	250
% du cerveau par rapport au corps		

- 2) **Comparer** par une phrase ces résultats. **C**
 3) **Comparer**, à l'aide du tableau, les consommations de glucose par le cerveau et par le muscle. **C**

ORGANES	Quantité de glucose prélevé dans 100 mL de sang arrivant à l'organe
Cerveau	12
Muscle	3

- 4) A partir de vos réponses, **justifier** l'expression suivantes : « le cerveau est un organe exigeant ». **Ra**

Activité 2 : Etudier des documents pour dégager les conséquences d'un accident cardiovasculaire sur le cerveau.

Document 3 page 193 et doc 1 page 192 du Belin 3^{ème}.

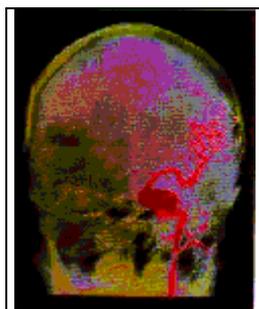
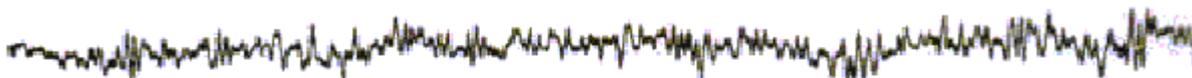


Image d'un cerveau (artériographie) après un accident cardiovasculaire :
une artère irriguant une partie du cerveau droit se bouche.

- 1) En utilisant vos connaissances sur les exigences du cerveau, **expliquer** les conséquences de cet accident sur les cellules cérébrales irriguées par le cerveau. **Ra**



Electroencéphalogramme (EEG) d'un sujet en activité.



Electroencéphalogramme (EEG) d'un sujet décédé

2) **Déduisez** de l'électroencéphalogramme, l'état du cerveau de la personne décédée. **Ra**

- 1) *Les cellules ne sont plus irriguées, ne reçoivent plus de dioxygène et de glucose, elles ne peuvent plus fonctionner et meurent.*
- 2) *EEG plat permet de diagnostiquer le décès d'une personne. L'ensemble du cerveau ne fonctionne plus.*

Activité 3 : Etudier des documents **pour dégager** les conséquences d'agressions sonores .

Texte page 234 du guide 3^{ème}.

Une échelle des dB pour illustrer : page 194 du Belin

- 1) Citer les facteurs qui dépendent de la nocivité du bruit. **I**
- 2) Indiquer les conséquences du bruit sur les cellules réceptrices de l'oreille et utiliser les connaissances pour expliquer la perte d'audition. **S**
- 3) Citer les conséquences du bruit sur le comportement d'un individu. **I**

- 1) *durée et intensité du bruit.*
- 2) *Les cellules réceptrices sont froissées , altérées.*
Le fonctionnement des R est altéré donc moins de mn sont transmis au cerveau donc la sensation et la perception diminuent.
- 3) *La vigilance diminue l'attention et la mémorisation sont perturbées.*

Résumé :

Le cerveau est particulièrement sensible à une insuffisance en dioxygène et en glucose. Une perturbation locale de la circulation cérébrale entraîne des lésions irréversibles dues à la mort des cellules.

La mort cérébrale correspond à des lésions de l'ensemble du cerveau, elle est détectée par un électroencéphalogramme plat : c'est la mort de l'individu.

Des agressions sonores altèrent les récepteurs sensoriels et le fonctionnement des neurones ce qui nuit à la perception correcte de l'environnement et modifie le comportement.

SEQUENCE 7

Comment certains médicaments et les drogues peuvent-ils agir sur le comportement ?

II. Action des drogues et des médicaments sur le système nerveux.

Activité 4 : Etudier un document **pour voir** le mode d'action des drogues sur le système nerveux.

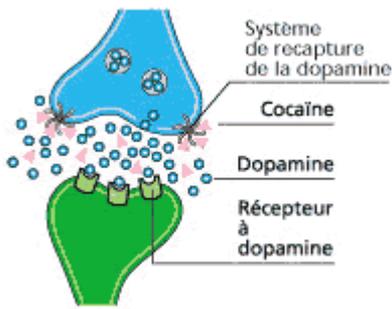
Exemple la cocaïne

Origine : http://www.drogues.gouv.fr/fr/savoir_plus/livrets/action_drogues/action_page7.html#2

Livre : « *Savoir plus risquer moins* ».

K7 « *Tempo Solo* »

- 1) **Rappeler** le trajet emprunté par le message nerveux entre deux neurones. **S**
- 2) **Nommer** la substance chimique transmise ici d'un neurone à l'autre. **I**
- 3) **Expliquer** l'action de la cocaïne sur cette substance. **Ra**
- 4) **Indiquer** les conséquences à court terme et à long terme de la consommation de cette drogue. **I**



La cocaïne agit en empêchant la recapture de la dopamine au niveau des synapses. Ce faisant, elle augmente la présence et donc l'effet de la dopamine dans les synapses au niveau du cerveau des émotions (système limbique). Cet afflux de dopamine dans le cerveau des émotions va avoir pour conséquence un effet euphorisant très important (**high/flash**). Le mécanisme de recapture, bloqué par la cocaïne, se développera alors pour tenter d'y faire face. Privé de sa dose, un toxicomane dépendant se trouve dans un état de manque. Il souffre véritablement.

Synapse : La cocaïne bloque le système de recapture de la dopamine qui envahit alors la synapse.

Résumé :

L'utilisation des drogues conduit à une toxicomanie qui modifie le comportement.

Les drogues comme certains médicaments (les tranquillisants, les anti-dépresseurs) sont des substances chimiques qui agissent au niveau des synapses et perturbent la transmission des messages nerveux.