

- Le système nerveux

Introduction

- En tout moment, l'individu s'adapte aux multiples variations de son environnement. Il est conscient de ce changement par ses sens, et réagit alors aux stimulus perçus par une action (un comportement) appropriée dans le but d'accomplir une tâche ou bien pour éviter un danger, et ceci grâce à l'intervention de son système nerveux.

* Comment notre système nerveux perçoit-il les informations depuis notre milieu ?

* Comment la sensibilité consciente se traduit-elle par une motricité, volontaire ou involontaire ?

* Quels sont les organes intervenants dans chacune de ces activités nerveuses ? Et quelle est leur structure ?

* Comment protéger notre système nerveux ?

I. La sensibilité consciente

1. Découverte des organes des sens

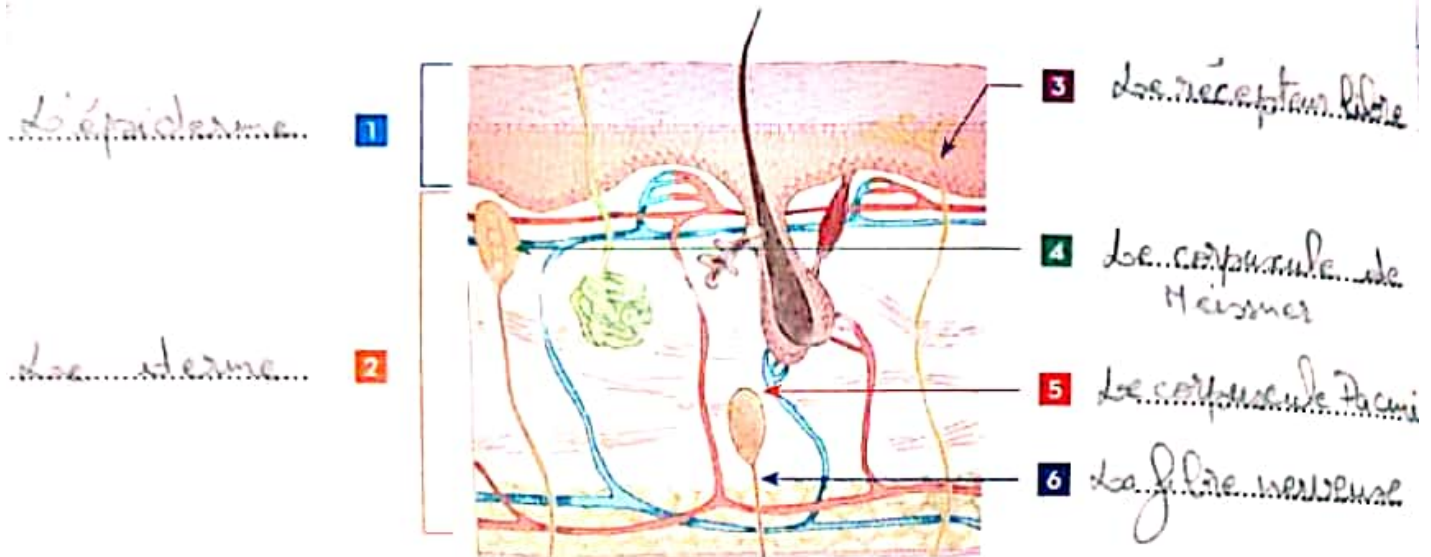
- L'homme possède 5 organes de sens, qui lui permettent de recevoir des sensations différents selon la nature de l'excitant (stimulus), c'est ce qu'on appelle "la sensibilité consciente".

Information perçue (Stimulus)	Sens	Les odeurs	Les goûts, Les saveurs	Les lumières	Les couleurs, Angoisse, température
Organe sensoriel	L'oreille	Le nez	La langue	L'œil	La peau
Nom du sens	l'ouïe	L'odorat	Le goût	La vue	Le toucher

2. Les organes intervenant dans la sensibilité générale (Exemple : le toucher)

a. La peau

Doc. 9 Coupe de la peau à légénder



La peau se compose de deux parties :

→ la partie supérieure : l'épiderme.

→ la partie inférieure : le derme.

La peau humaine contient plusieurs types de récepteurs sensoriels, qui sont positionnés à l'extrémité des fibres nerveuses au niveau des organes sensoriels...

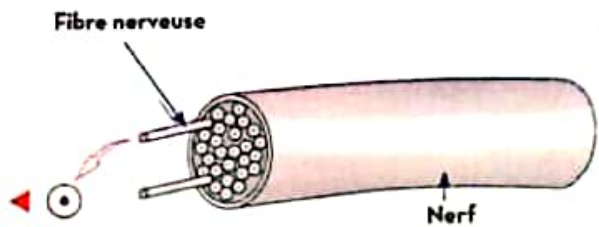
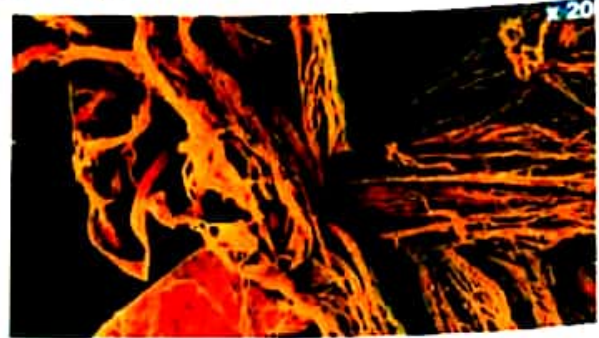
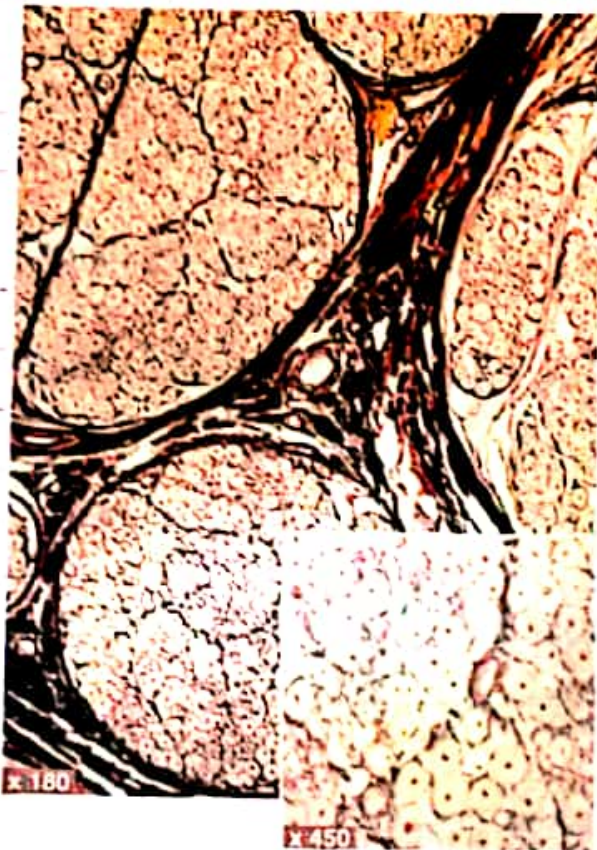
Au niveau de la peau par exemple on trouve deux types de corpuscules tactiles :

→ des corpuscules de Meissner qui répondent aux faibles pressions.

→ des corpuscules de Pacini qui répondent à une forte pression.

b. Fibres nerveuses

Doc. 6 Comparaison d'un nerf avec un câble électrique

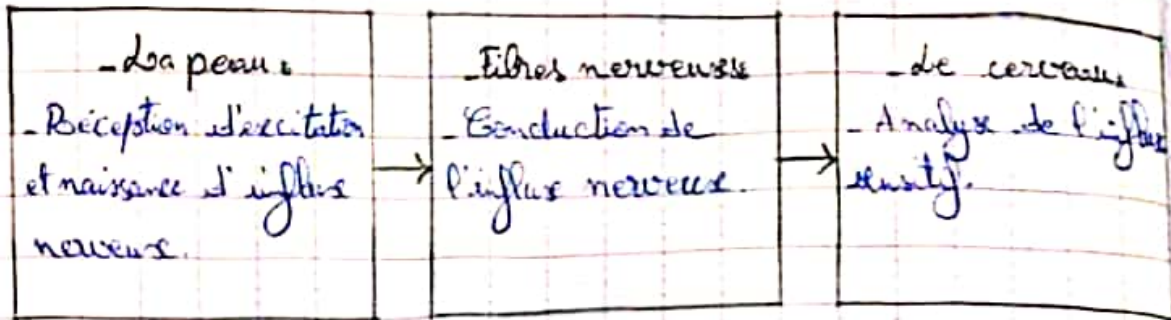


- Le nerf est constitué d'un grand nombre de fibres nerveuses, regroupées en faisceaux entourés d'un tissu conjonctif riche en vaisseaux sanguins. Ces fibres nerveuses transmettent l'influx nerveux depuis les récepteurs sensoriels vers le cerveau.

3. Naissance et la transmission d'influx nerveux sensoriels

- Lorsqu'on applique une excitation efficace au niveau des récepteurs sensoriels, il y a naissance d'influx nerveux sensoriels qui est transmis à travers les fibres nerveuses sensorielles vers le cerveau afin de définir la nature de la sensation et de l'analyse.

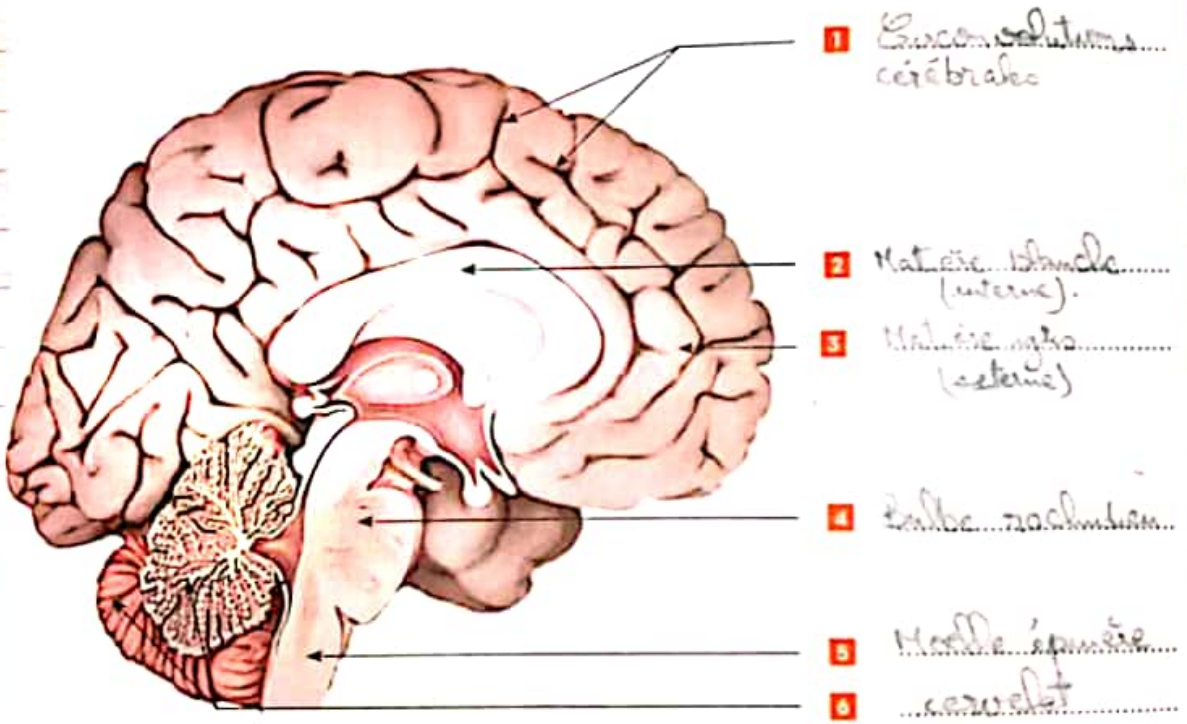
(Excitant = Stimulus)



4. Le centre nerveux responsables de la sensibilité consciente

a. Structure d'encéphale

Doc. 11 Coupe longitudinale de l'encéphale à légénder



- L'encéphale est constitué de trois éléments: le cerveau, le cervelet et le bulbe rachidien.

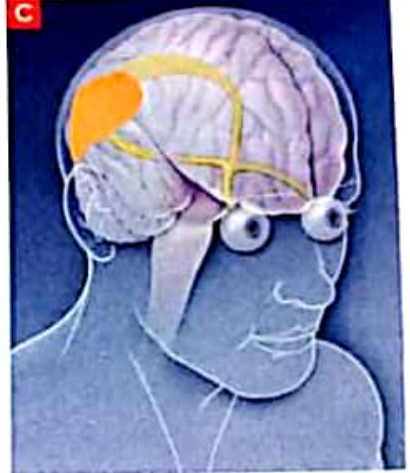
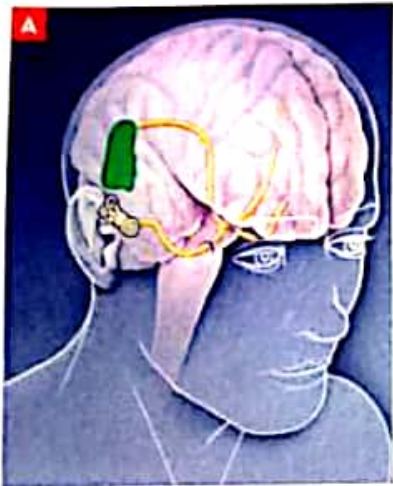
- Le cerveau est subdivisé en deux hémisphères cérébraux: hémisphère cérébral droit et hémisphère cérébral gauche, les deux alimentés par des circulations cérébrales semblables.

et développées.

- son coupe longitudinale antéro-postérieure de l'encéphale montre l'existence de deux types de matières :
une matière grise **externe** (Cortex cérébral), et une matière blanche **interne**.

b. Rôle du cerveau dans la sensibilité consciente :

Doc. 13 Localisation des aires sensorielles

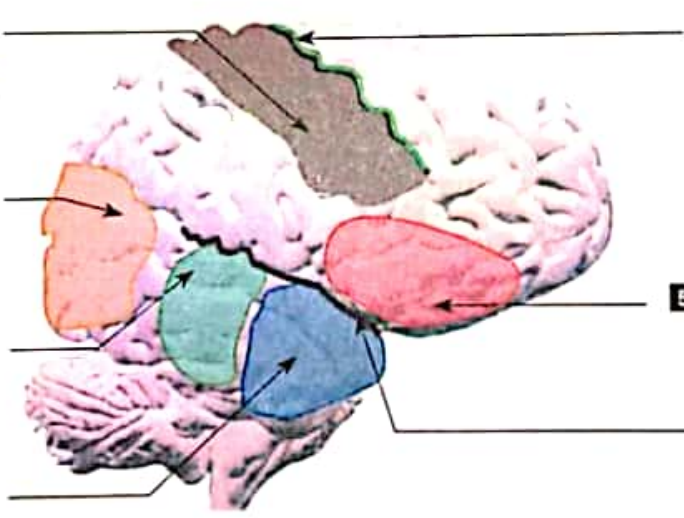


Aire de la sensibilité générale
علاوة على ذلك

Aire visuelle
علاوة على ذلك

Aire auditive
علاوة على ذلك

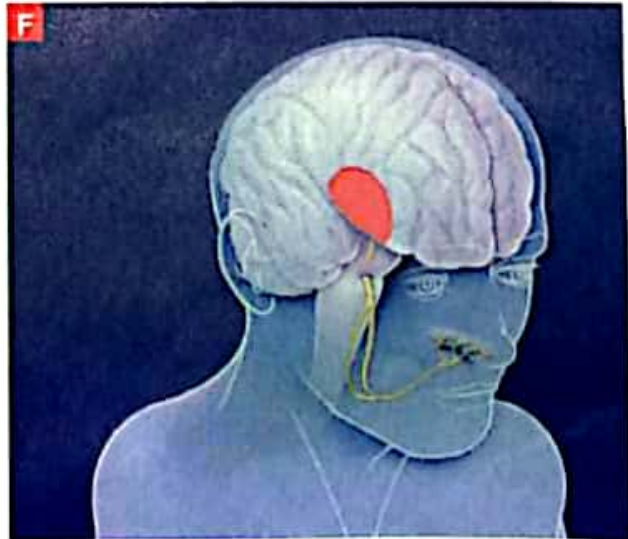
Aire gustative
علاوة على ذلك



Sillon de Rolando

5 Aire olfactive
علاوة على ذلك

Sillon de Sylvius

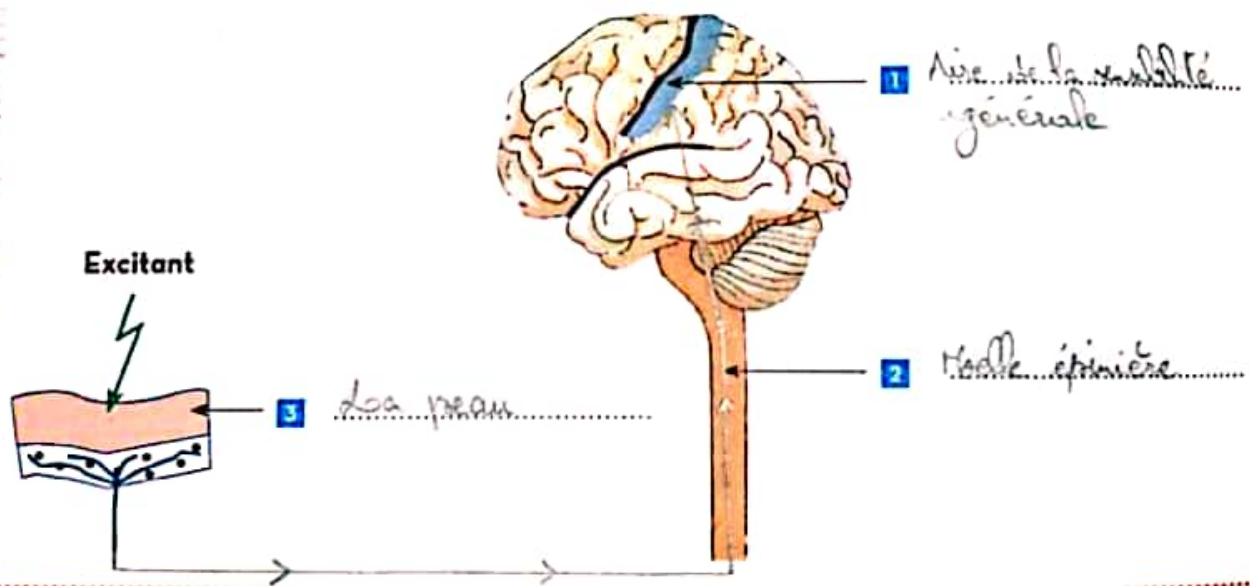


- **l'écorce cérébrale** est constituée par des zones spécifiques dans la réception et l'analyse d'influx nerveux sensitifs. Ces zones s'appellent des aires sensorielles, elles interprètent et déterminent la nature de la sensibilité.
- Quand la sensibilité d'un organe est importante; elle occupe une grande partie dans l'aire sensorielle correspondante.

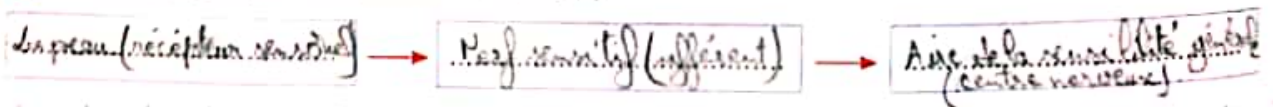
C. Conclusion:

- La sensibilité consciente est une activité neurologique qui nous permet de savoir tout ce qui se passe autour de nous. Les informations du monde extérieur sont capturées en fonction de la nature des excitations et de leur transmission vers le centre nerveux sensoriel responsable de son analyse.
- le trajet de l'influx nerveux lors de la sensibilité générale

Doc. 12 Localisation de l'aire de la sensibilité générale



- 1 Ajouter le trajet de l'influx nerveux sensitif en couleur bleue et, localiser l'aire de la sensibilité générale.
- 2 Compléter le schéma fonctionnel ci-dessous.



Remarques:

⇒ Pour "le toucher" la moelle épinière intervient pour le transport et l' influx nerveux dans un sens centripète.

II - de la motricité volontaire :

1 - Origine de la motricité volontaire :

A - Observation cliniques

- Des enfants qui naissent avec des problèmes au cerveau, sont généralement aveugles, sourds et insensibles aux stimulations externes. Ils ont aussi des problèmes aux activités volontaires.

B - Hypothèse :

- On suppose alors que le cerveau est l'origine de toute motricité volontaire.

C - Test de l'hypothèse :

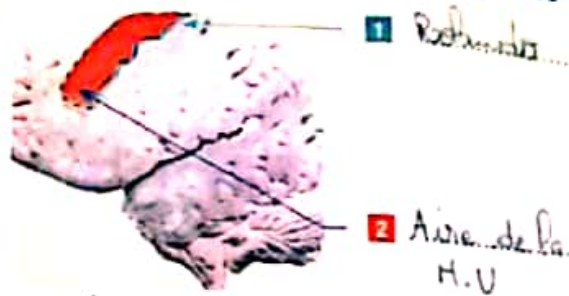
- Expérience :

Expériences :	- Chez un chat normal, on détruit la partie de la cortex cérébral situé en avant du sillon de Rolando.
Résultat :	- Perte de toute réaction volontaire chez le chat. Le passage d'un chien ou d'une souris ne l'influencent pas.
Conclusions :	- la partie détruite est en effet l'origine de la motricité volontaire.

D - Conclusions :

L'aire motrice est à l'origine de la motricité volontaire. Elle est située au niveau du cortex cérébral, devant le sillon de Rolando.

Doc. 16 Emplacement de l'aire motrice

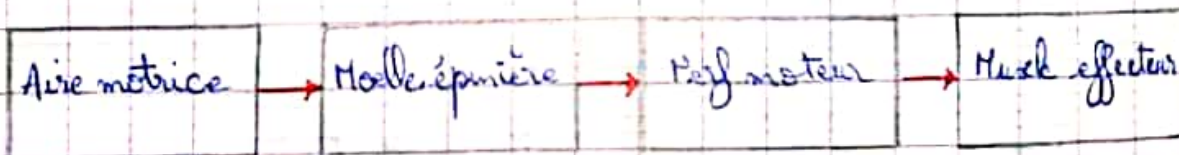


2. Éléments anatomiques intervenants lors de la motricité volontaire (voir doc 2 et doc 3 p. 102 Etincelle)

L'exécution d'un mouvement volontaire nécessite l'intervention de :

- **Centre nerveux** (aire motrice) : naissance de l'influx nerveux moteur "éfferent"
- **Conducteurs moteurs** : Fibres nerveuses motrices contenues dans la moelle épinière et le nerf rachidien.
- **Effecteurs moteurs** : Les muscles, qui répondent à l'influx nerveux éfferent.

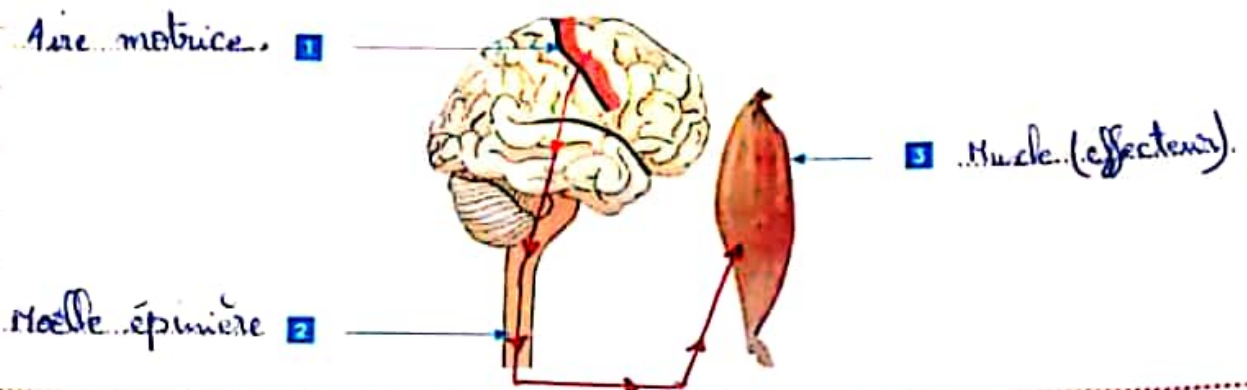
Shéma bilan de la motricité volontaire :



Générer l'influx nerveux.	Conduire l'influx nerveux moteur.	Effectuer le mouvement.
---------------------------	-----------------------------------	-------------------------

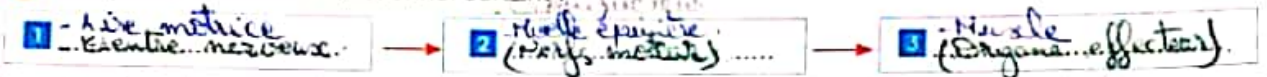
3. Trajet de l'influx nerveux moteur

Doc. 15 Localisation de l'aire motrice



1 Tracer le trajet de l'influx nerveux moteur en rouge.

2 Compléter le schéma fonctionnel suivant :



Remarque:

— direction de propagation de l'influx moteur et effecteur, (centrifuge).

II. Motricité involontaire

1. Mise en évidence des organes qui interviennent dans les mouvements réflexes.

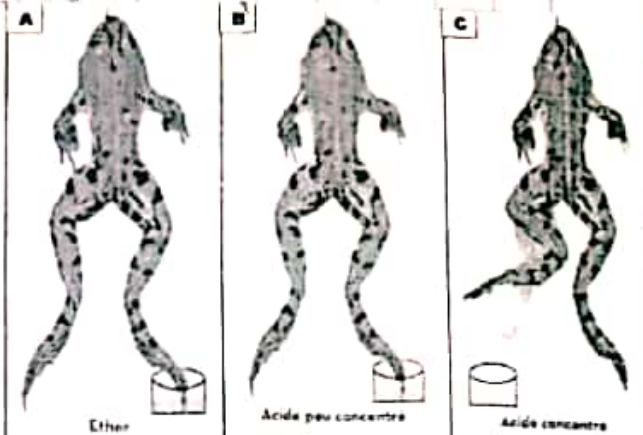
A. Notion de réflexe médullaire.

— Le réflexe médullaire est une activité motrice involontaire rapide, en réponse à une stimulation.

B. Les organes qui interviennent dans les mouvements réflexes

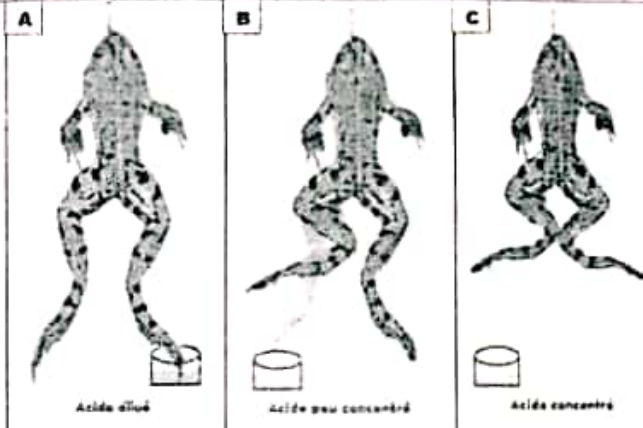
* On prend une grenouille et on l'étire sur un support et on garde sa moelle épinière intacte. On obtient une grenouille spinal.

Grenouille Spinale



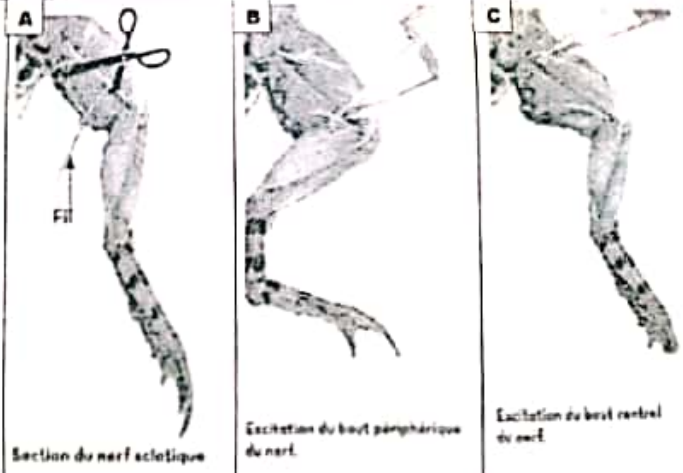
Observation Pas de réaction Pas de réaction Flexion de la patte excitée
 Conclusion La peau intervient dans le reflexe médullaire

Grenouille Spinale



Observation Absence de réaction Flexion de la patte excitée Flexion des deux pattes
 Conclusion Le cerveau n'intervient pas dans le reflexe médullaire

Grenouille Spinale

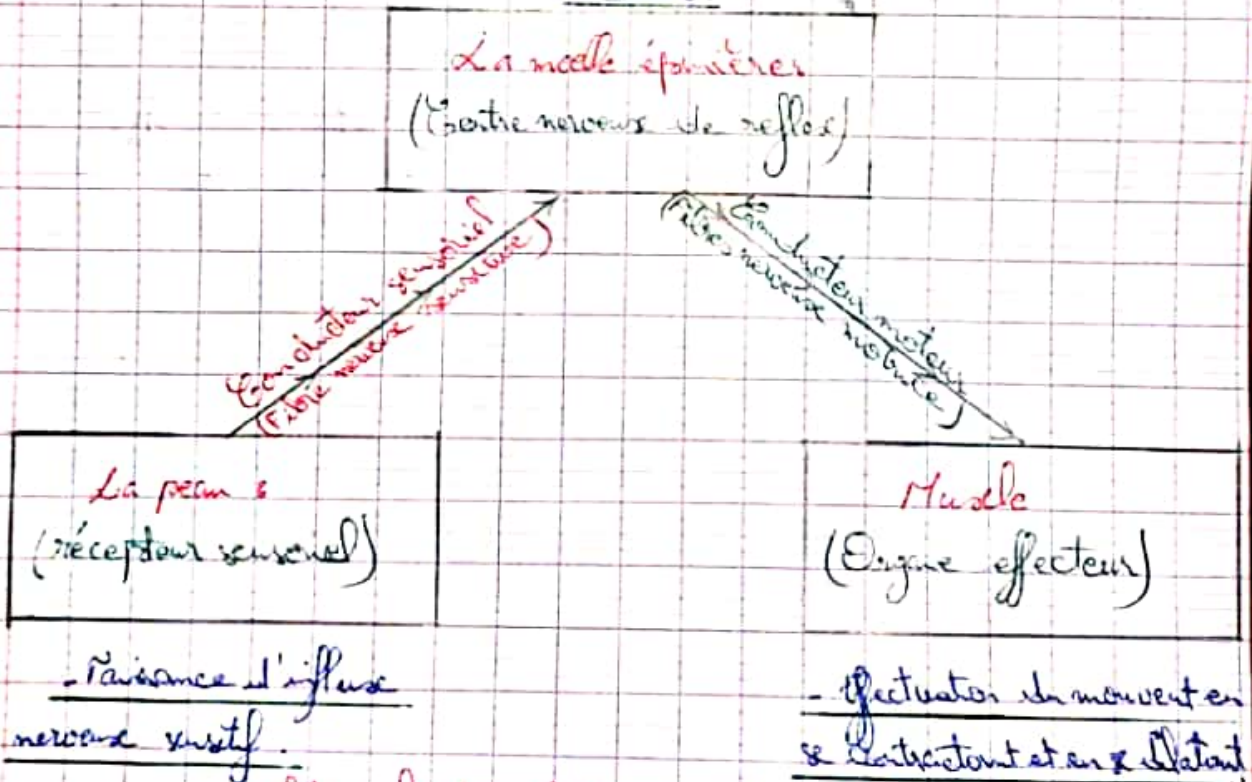


Observation Absence de réaction Flexion de la patte excitée Flexion de la patte non excitée
 Conclusion Le nerf sciatique est un conducteur Le nerf sciatique est un conducteur moteur Le nerf sciatique est un conducteur sensitif

Conclusions

- le mouvement involontaire réflexe est : un comportement stéréotypé et rapide, déclenché par un stimulus.
- Un réflexe médullaire nécessite les organes suivants :
 - * **La peau** : Récepteur sensoriel, un niveau auquel naît un influx nerveux sensitif.
 - * **Conducteur sensitif** : Conduit l'influx nerveux sensitif afférent (centripète) jusqu'à le centre nerveux.
 - * **Conducteur moteur** : Conduit l'influx nerveux moteur éfferent (centrifuge) du centre nerveux jusqu'à l'organe effecteur.
 - * **La moelle épinière** : Centre nerveux, reçoit l'influx nerveux sensitif et le transforme en influx nerveux moteur.
 - * **Muscle** : Organes effecteurs, qui effectue le mouvement en se contractant et en se dilatant.

Transformation d'influx nerveux sensitif en influx nerveux moteur



Science fonctionnel des organes intervenants dans les réflexes médullaires.

VI - de trajet de l'influx nerveux lors d'un réflexe médullaire

1 - Structure de la moelle épinière

Doc. 19 Structure de la moelle épinière

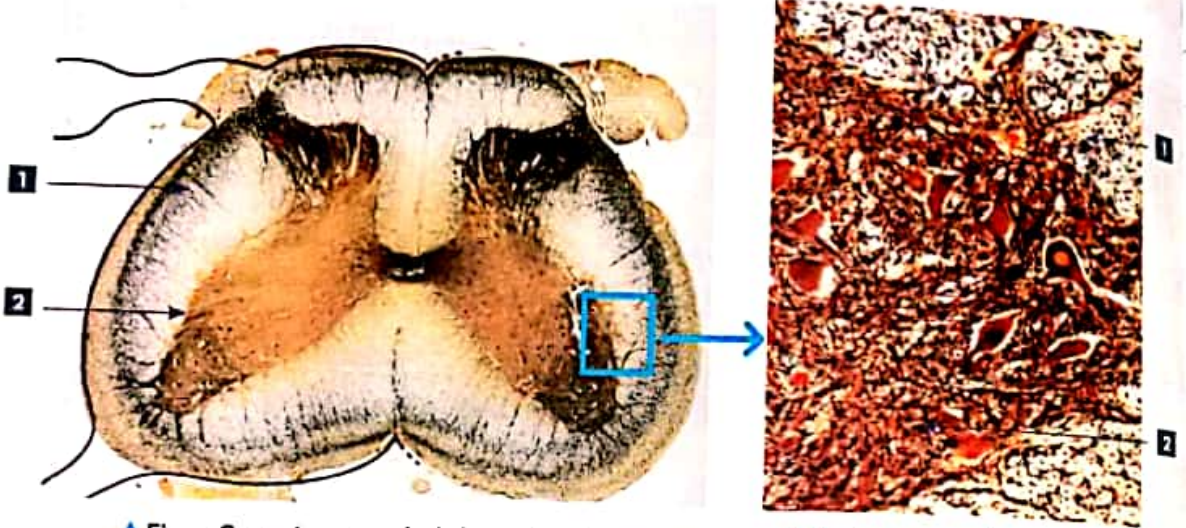


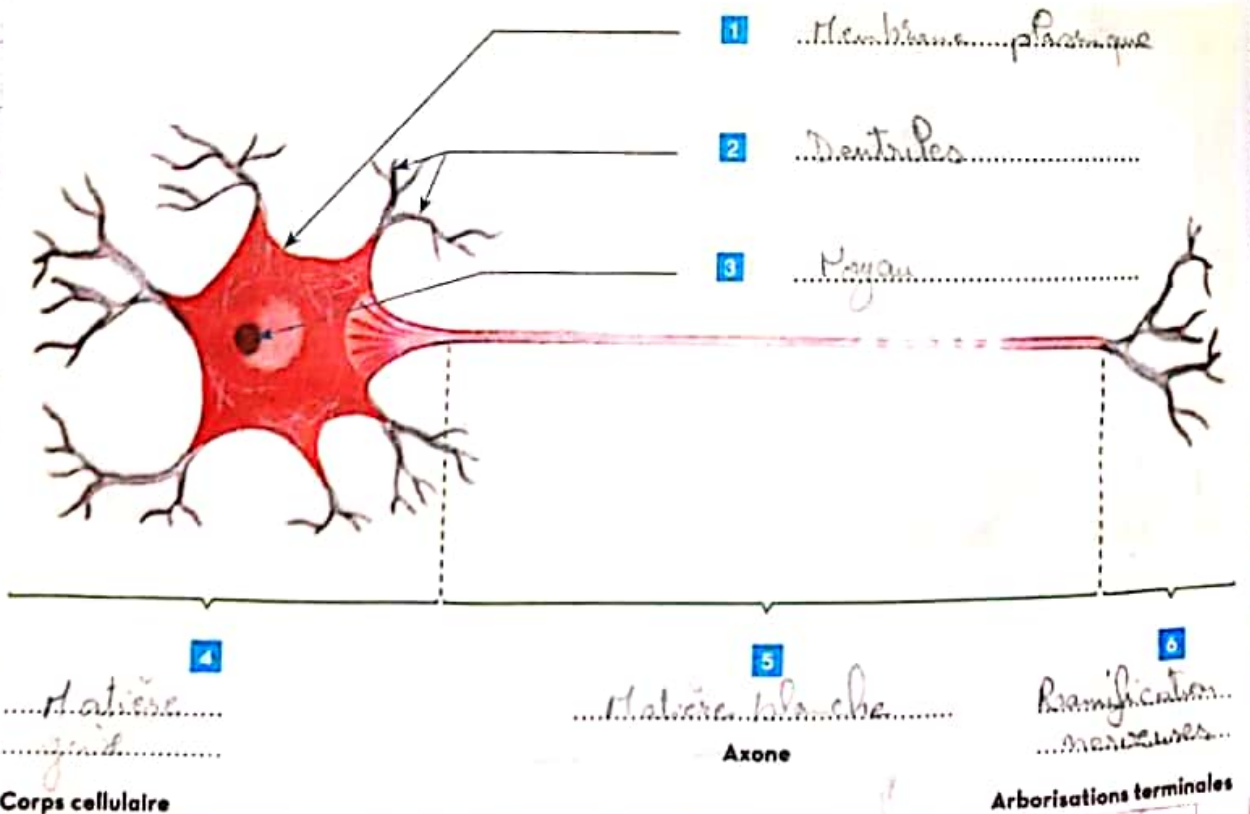
Fig a : Coupe transversale de la moelle épinière (M.E)
1. Substance blanche - 2. Substance grise

Fig b : Observation microscopique d'un bout de la moelle épinière

La moelle épinière comprend une matière blanche externe (périphérique) et une matière grise interne (centrale)

2 - des cellules nerveuses (Neurones)

Doc. 20 Schéma d'un neurone.



- Les neurones: c'est l'unité structurelle et fonctionnelle de système nerveux. Le rôle des neurones c'est la transmission des influxes nerveux.




Remarques

- la matière grise, constituée essentiellement de corps cellulaires.
- la matière blanche, constituée essentiellement d'axones.

3. Trajet de l'influx nerveux lors d'un réflexe

- Pour comprendre le rôle de certaines structures impliquées dans un réflexe médullaire on étudie les expériences de Magendie.

Expérience de "Magendie"

Expériences	Résultats	Conclusions
 <p>Section du nerf rachidien</p>	<p>Paralyse de la région innervée par ce nerf avec perte de sa sensibilité consciente.</p>	<p>Le nerf rachidien... nerf mixte il conduit les influxes nerveux... sensitifs et moteurs...</p>
 <p>Section de la racine antérieure puis excitation du bout périphérique.</p>	<p>Paralyse des muscles innervés par ce nerf, avec conservation de la sensibilité consciente, l'excitation du bout périphérique donne une contraction musculaire.</p>	<p>La racine antérieure... conduit seulement l'influx nerveux... moteur...</p>
 <p>Section de la racine antérieure puis excitation du bout central.</p>	<p>L'excitation du bout central ne mène à aucune réaction.</p>	<p>La racine antérieure... transmet l'influx nerveux... vers l'extérieur de la moelle... épinière vers la moelle...</p>



Section de la racine postérieure puis excitation du bout central.

Pas de paralysie de la région innervée par ce nerf, perte de la sensibilité. Légère douleur locale après l'excitation du bout central

... la racine postérieure
... comporte des fibres
... nerveuses sensitives
... conducteurs sensitifs.



Section de la racine postérieure puis excitation du bout périphérique.

Pas de réaction à cette excitation.

... la racine postérieure
... transmet l'influx
... depuis l'organe sensible
... vers la moelle épinière.

Remarques

- Le nerf sciatique comprend des fibres nerveuses sensitives et d'autres motrices. C'est un nerf mixte.

Conclusion

- Lors d'un réflexe médullaire, l'influx nerveux acquiert un parcours en forme d'arc appelée arc réflexe, au cours duquel l'influx nerveux sensible est « réfléchi » au niveau de la moelle épinière et devient influx nerveux moteur.

Doc. 7 Prophylaxie (protection) des deux systèmes; nerveux et musculaire

Appareils	Les dangers	Moyens de prévention
Le système nerveux	Les drogues, fatigue, manque de sommeil, trop de travail, la cigarette, consommation excessive de thé ou du café, fortes lumières, sons très forts...	Éviter tout agent nocif au système nerveux, et aux organes des sens.
Le système musculaire	Les courbatures musculaires Les déchirures musculaires.	Éviter l'effort physique brutal. Il faut faire des exercices physiques progressifs de façon régulière pour renforcer le système musculaire, éviter les déchirures et les courbatures.

