

Systeme nerveux

Activités préparatoires

Pr. Mohamed DADES

1

**SENSIBILITÉ
CONSCIENTE**

Nom & prénom :

Etablissement :

Classe :

Groupe :



2

**Motricité
volontaire**

3

**Motricité
involontaire**



4

**Muscles
squelettiques**

Sciences de la Vie et de la Terre

Cahier de cours

3^{ème} année secondaire collégiale

Janvier 2025



- 01 Introduction au système nerveux.
- 02 La sensibilité consciente.
- 03 la motricité volontaire.
- 04 les réflexes myotatiques.
- 05 le système musculaire.
- 06 Exercices de test des connaissances et de raisonnement.
- 07 Modèles du contrôle.

Cahier de l'élève

Nom & prénom :

Etablissement :

Classe :

Groupe :





Activités préparatoires : Test des acquis (20 min)

1- **Compléter** le tableau ci-dessous :

Organe de sens	.....	Œil	.....	Oreille	.....
Sensibilité	Odorat	.....	Saveur	.....	Toucher

2- **Réaliser** un schéma légendé d'une cellule animale.

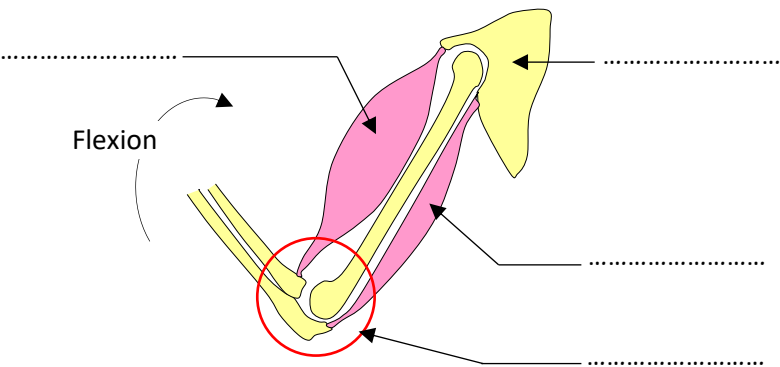
3- **Chasser** les intrus qui ne font pas partie de la sensibilité consciente.
 Cerveau - foie - moelle épinière - audition - digestion - vision - toucher - respiration

4- **Déterminer** les différents stimuli pour chaque organe de sens

L'œil :
 L'oreille :
 La langue :
 Le nez :
 La peau :

5- Le mouvement du corps humain nécessite l'intervention du système musculaire.
 a- **Légender** le schéma ci-contre.

b- **Préciser** le type de mouvement illustré par le schéma.



6- **Définir** brièvement :

A- Sensibilité consciente :
 B- Motricité volontaire :
 C- Motricité involontaire :
 D- Contraction musculaire :



Préambule : Introduction générale à l'étude des fonctions de liaisons

Situation de départ :

En revenant de l'école, Hanane a eu faim. Dès qu'elle a pressé la sonnerie grise de sa maison, la porte s'est ouverte. Hanane a senti une odeur appétissante et elle s'est précipitée vers la cuisine, a soulevé le couvercle de la marmite puis l'a vite lâché car il est brûlant.

Activité N° 1 :

A partir de la situation de départ, compléter le tableau suivant :

	Activité ou action nerveuse	Nature de l'activité nerveuse	Origine de la stimulation
1	Sentir la faim		
2	Apercevoir la sonnette grise		
3	Appuyer sur la sonnette grise		
4	Sentir l'odeur du repas		
5	Se précipiter vers la cuisine		
6	Saisir le couvercle de la marmite		
7	Retirer la main rapidement		

Activité N° 2 :

Le document 1 présente une série de photos qui montrent différentes activités :



Document 1

Déterminer le type ou les types d'activités nerveuses représentées par chaque photo :

Photo N° 1 :

Photo N° 2 :

Photo N° 3 :

Photo N° 4 :

Photo N° 5 :

A partir des activités 1 & 2, déduire les rôles assurés par le système nerveux.

.....

.....

.....

.....

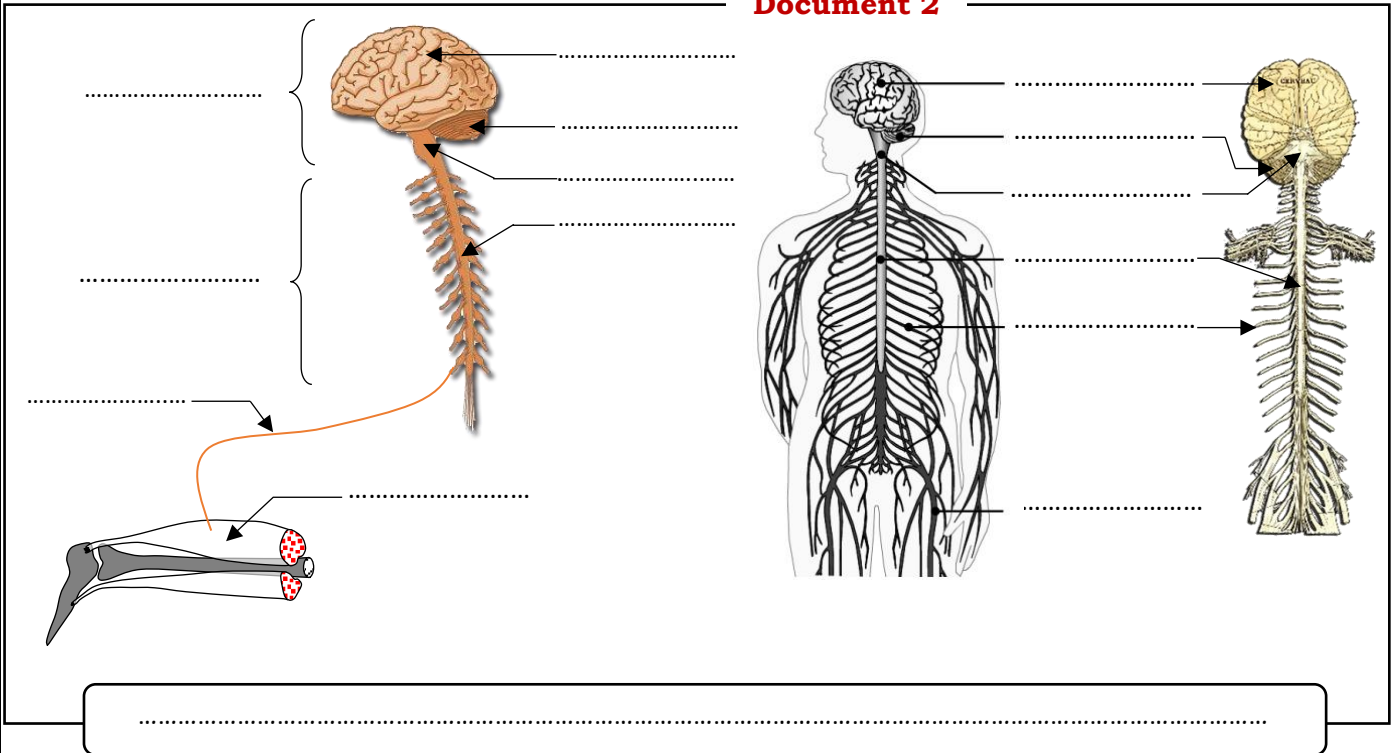
.....

Activité N° 3 :

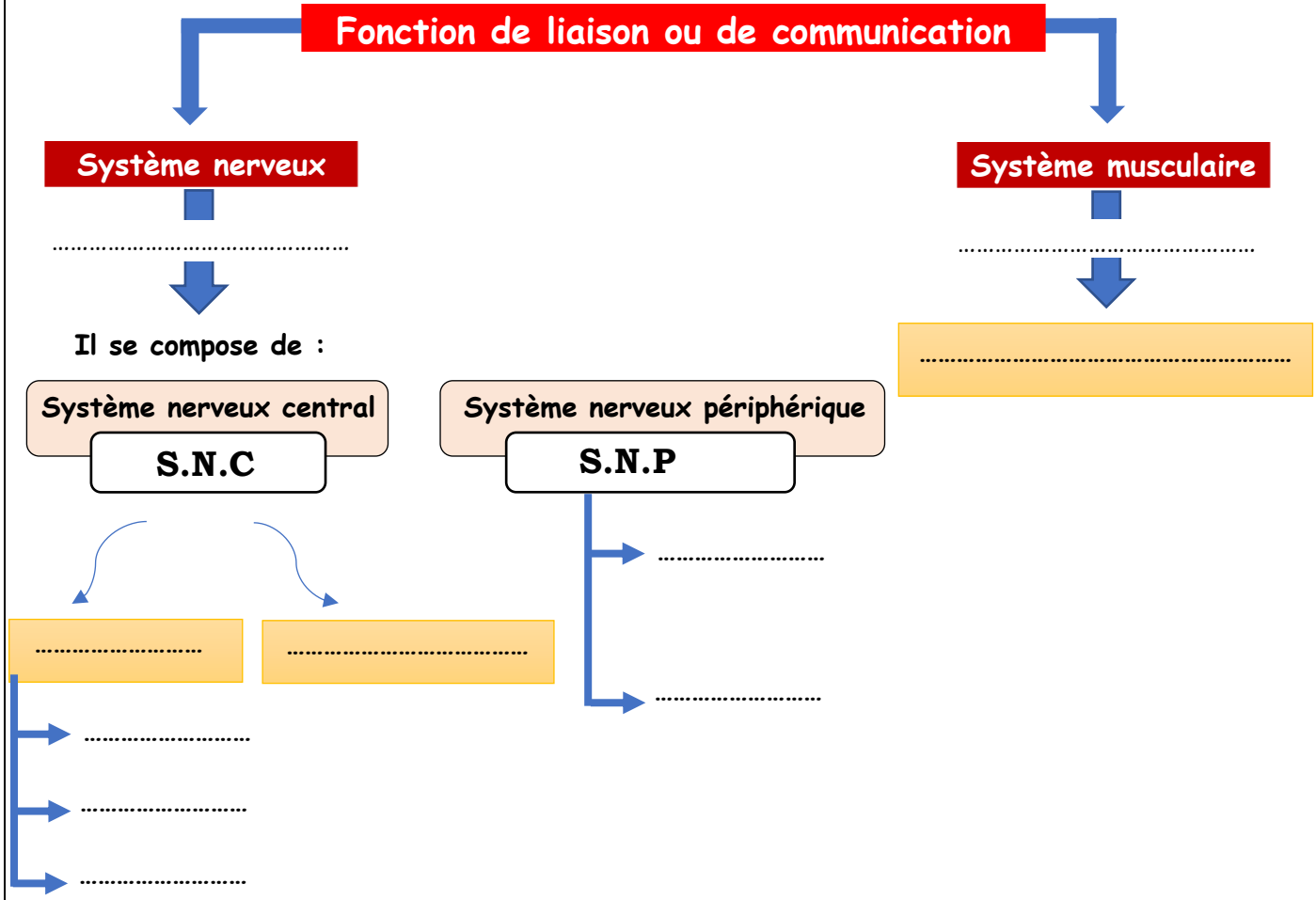
Pour savoir l'organisation générale des systèmes qui interviennent dans les fonctions de liaison ou de communication, on propose le document 2 suivant :

1- **Légender** le document 2.

Document 2



2- **Compléter** l'organigramme suivant :



Chap. I : Les fonctions du système nerveux

Introduction générale :

Questions :

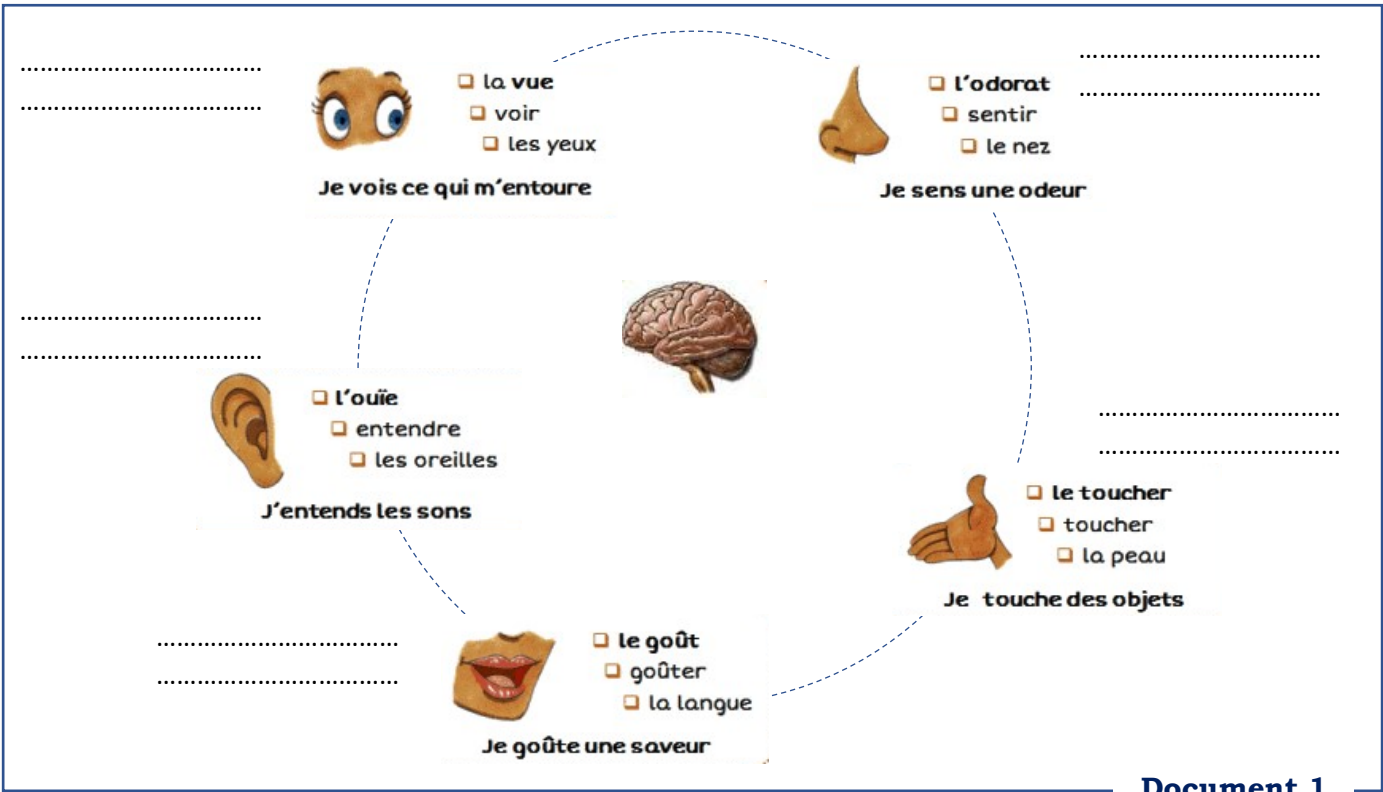
- 1-
- 2-
- 3-

I- La sensibilité consciente : activité nerveuse qui nous relie à notre environnement interne et externe

1- Définir la sensibilité consciente et ses éléments

Activité 1 :

Le document 1 représente les différents organes qui nous relie à notre environnement. Ils nous permettent de percevoir le monde qui nous entoure et de comprendre les informations qui nous parviennent de cet environnement.



Document 1

- 1- **Indiquer** sur le doc 1, le type d'information collectée par chaque organe du sens.
- 2- **Tracer** sur le doc 1 le sens de propagation des messages collectés de l'environnement.
- 3- **Déduire** les différents éléments intervenants lors de ces activités nerveuses.

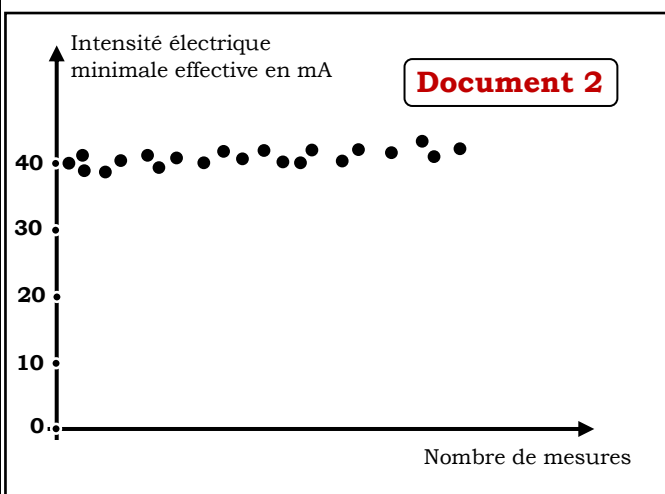
4- **Définir** les termes suivants : Sensibilité consciente, stimulus, récepteur, conducteur et centre nerveux.

2- Les éléments qui interviennent dans la sensibilité consciente et leurs rôles :

A- Les stimuli :

Activité 2 :

On mesure l'intensité électrique minimale qui provoque la sensation de la douleur chez une personne ; le document 2 représente les résultats graphiques des mesures sur l'intensité électrique minimale effective excitant les récepteurs sensoriels cutanés chez ce sujet.



1- **Déterminer** si la personne sent la douleur à :

- a- 10 mA :
- b- 30 mA :
- c- 40 mA :
- d- 50 mA :

2- **Déterminer** la plus petite valeur de l'intensité qui est capable de produire une sensation de la douleur chez ce sujet.

3- **Déduire** la notion d'un **stimulus efficace**.

4- A partir de l'activité 1 et de l'activité 2, **déduire** les différents stimuli intervenants dans la sensibilité consciente en remplissant le tableau suivant :

Le sens	L'organe sensoriel	Les stimuli spécifiques	Nature de stimulus	Conditions de stimulation
La vision
Le toucher
L'odorat
L'ouïe
Le goût

5- **Déduire** les types de stimuli :

.....

.....

.....

.....

.....

Remarque :

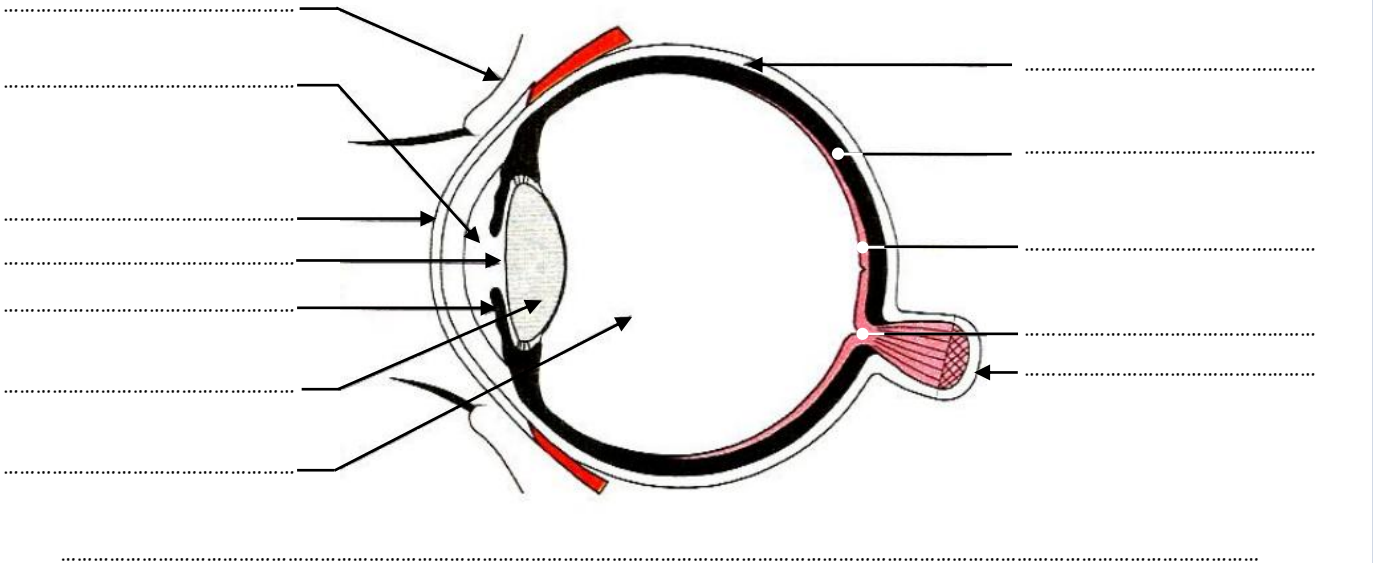
Une stimulation efficace nécessite deux conditions :

-
-

B- Les récepteurs : étude d'un exemple : la vision

La fig. A du document 3 représente l'organe sensoriel de la vision chez l'Homme : **l'œil**, et la fig. B montre une partie importante de cet organe : **la rétine**.

Doc 3, Fig. A



La rétine est constituée de cellules réceptrices de lumière, composées de pigments photorécepteurs. La stimulation de ces derniers par la lumière provoque la naissance d'un message nerveux visuel appelé « influx nerveux sensitif visuel ».

1- **Légender** le document 3.

Fig. A : voir le schéma

Fig. B : 1 : ; 2 :

2- **Déterminer** les milieux transparents traversés par la lumière.

.....

.....

.....

3- **Déterminer** la zone réceptrice de stimulus dans l'œil.

.....

.....

4- **Déduire** les rôles de l'œil dans la sensibilité consciente.

.....

.....

5- **Définir** l'influx nerveux.

.....

.....

.....

.....

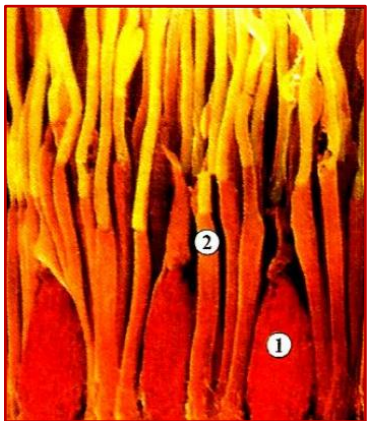
6- **Compléter** le tableau suivant pour généraliser aux autres organes du sens.

Le sens	L'organe du sens	Les cellules réceptrices	Les rôles
La vision
Le toucher
L'odorat
L'ouïe
Le goût

Remarque importante : toutes les cellules réceptrices des stimuli se situent à l'extrémité d'une fibre nerveuse. L'ensemble des fibres nerveuses constituent un **nerf**.

Schéma montrant la relation entre les récepteurs, les fibres nerveuses et le nerf.

Doc 3, Fig. B



Observation microscopique des cellules réceptrices de la lumière

C- Les transmetteurs ou les conducteurs :

Pour connaître le devenir du message nerveux produit lors d'une excitation lumineuse des yeux sains, on réalise les expériences illustrées dans le document 4 :

Fig.1 : Enregistrement de l'activité du **nerf optique** :

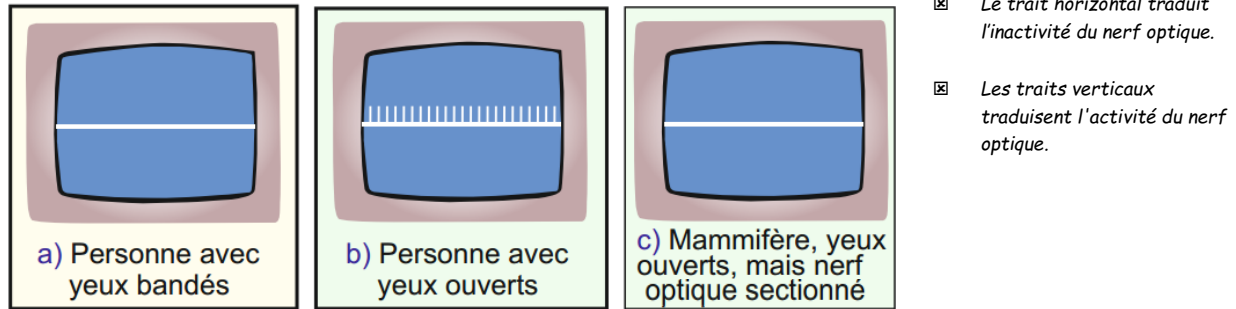
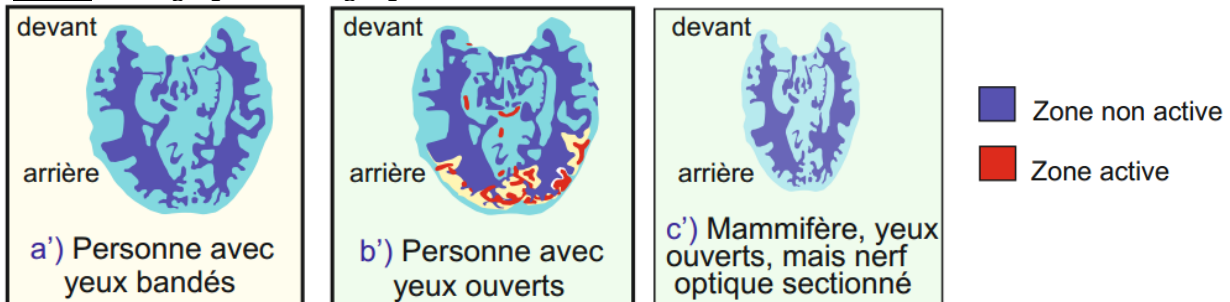


Fig.2 : Image par scintigraphie du cerveau.



Document 4

1-

a) **Décrire** les expériences a, b et c de la fig. 1 du doc 4.

.....

.....

.....

.....

.....

b) **Expliquer** le résultat obtenu dans le cas (b), fig. 1 doc. 4.

.....

.....

.....

c) **Que** peut-on déduire ?

.....

2-

a) **Comparer** les résultats des expériences a', b' et c'.

.....

.....

.....

b) **Expliquer** le résultat obtenu dans le cas (b'), fig. 2 doc. 4

.....

.....

.....

c) **Quelle** information peut-on extraire des expériences (b) et (b') ?

.....

.....

.....

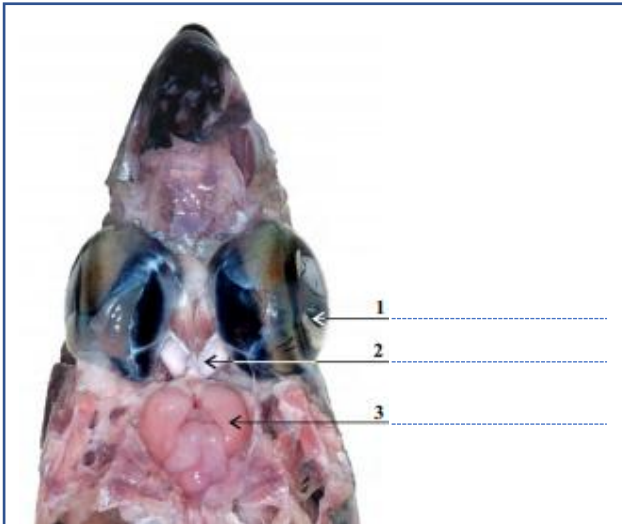
3- **Formuler** une hypothèse sur la communication nerveuse entre l'œil et le cerveau.

.....

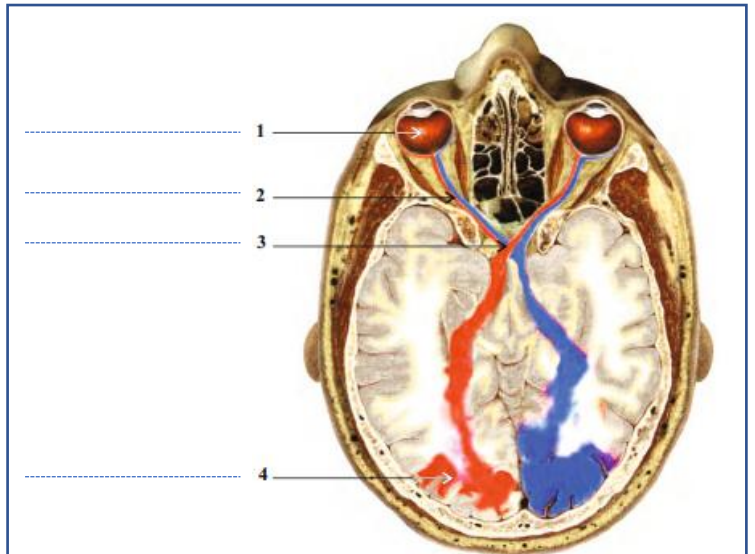
.....

Pour vérifier l'hypothèse, on vous propose d'étudier les documents suivants :

Le document 5 illustre une dissection au niveau de la tête d'un poisson et le document 6 présente les différentes structures anatomiques intervenants dans la vision chez l'Homme.



Doc. 5 : Dissection de la partie supérieure et dorsale du poisson.



Doc. 6 : Liens anatomiques entre l'œil et le cerveau.

4- **Légender** les deux documents en utilisant les termes suivants :

Œil, Nerf optique, Cerveau, Chiasma optique, Lobe occipital.

5- En se basant sur le doc. 5, **Indiquer** les liens anatomiques mis en évidence par cette expérience, puis **valider** l'hypothèse proposée.

.....

.....

6- En se référant aux réponses précédentes et au document 6, **préciser** les différents éléments intervenants dans la vision chez l'Homme ainsi que leurs rôles.

.....

.....

.....

.....

.....

Remarques :

- L'ensemble des fibres nerveuses qui sont reliées à des cellules réceptrices forme **un nerf** ;
- Toute fibre nerveuse provenant d'un organe situé en bas du cou, passe par la moelle épinière pour arriver à une zone déterminée dans le cerveau (hémisphère du côté opposé à l'organe).
- Les fibres nerveuses qui prennent naissance dans **les organes sensoriels de la tête ne passent pas par la moelle épinière**.

Schéma d'une coupe longitudinale d'un nerf

Schéma d'une coupe transversale d'un nerf

D- Le centre nerveux :

Le document 7 représente le centre nerveux de la sensibilité consciente : **le cerveau**. Il contient une pellicule superficielle mince appelée **le cortex cérébral** ; et le document 8 illustre les résultats obtenus lors de l'application d'une technique moderne (IRM) pour révéler l'activité du cerveau chez un individu qui exécute une activité déterminée sans recevoir aucun autre stimulus du milieu extérieur.

Document 7

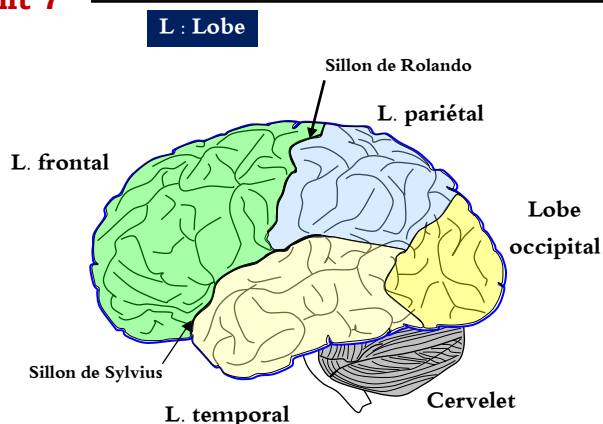
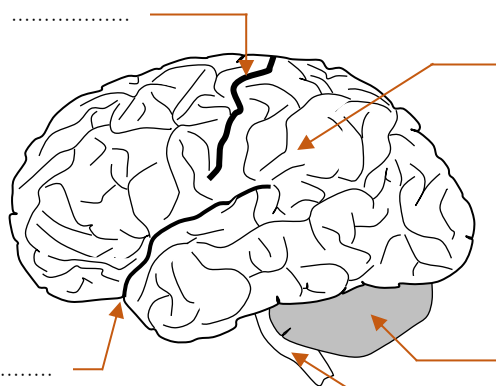


Figure A :

Figure B :

Doc. 8

Mettre la main droite dans l'eau tiède.

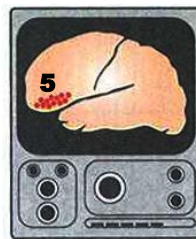
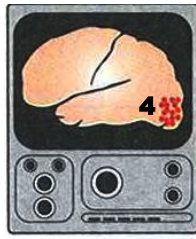
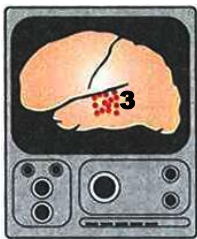
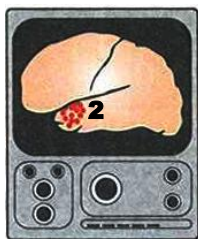
Goûter du miel

Ecouter des versets du coran

Regarder une image

Sentir l'odeur d'une fleur

Ecrans



: des zones actives dans le cortex cérébral

1- **Légender** les figures du document 7.

2- **Décrire** la méthode qui nous permet de suivre l'activité du cerveau.

.....

.....

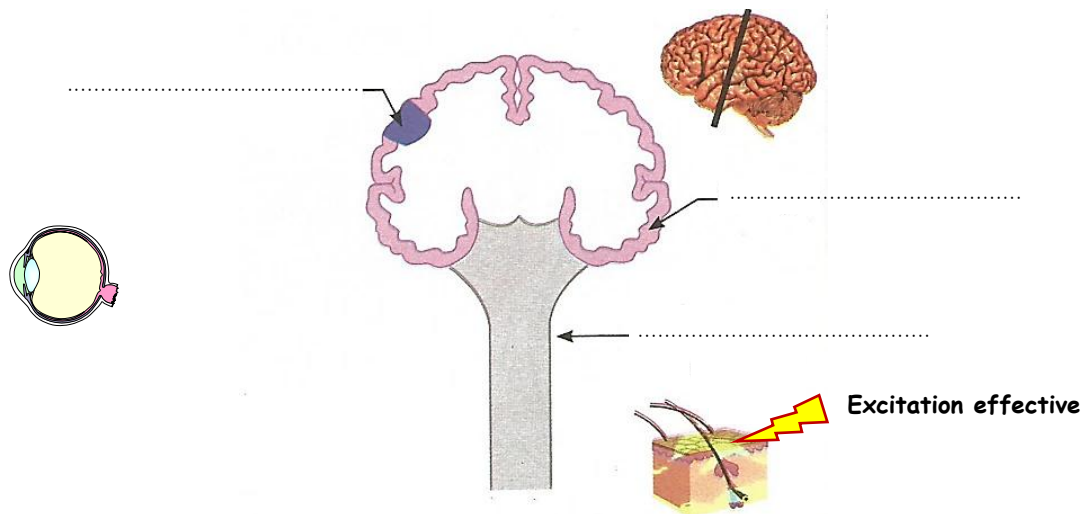
.....

.....

.....

3- En se basant sur le doc. 8, **délimiter** sur la fig. A du doc. 7, les zones actives lors des différentes activités réalisées par la personne.

3- Schéma général de la sensibilité consciente :



5- Bilan 1 :

II- La motricité volontaire : l'interaction du corps avec son environnement volontairement

1- Notion de la motricité volontaire et ses éléments.

Situations déclenchantes :

Situation N° 1 :

Mohamed a décidé d'aller jouer au football, il ramasse ses affaires et se dirige directement vers le terrain de football.

Situation N° 2 :

Un homme, a été hospitalisé en urgence après un accident de circulation. Cet individu présente une hémiplegie droite (paralysie du côté droit du corps : face, membre supérieur, membre inférieur). Afin de réaliser un diagnostic préliminaire, son médecin a formulé quatre hypothèses :

- ✓ **Hypothèse 1** : le problème de cet homme est dû à une hémorragie au niveau de cerveau ;
- ✓ **Hypothèse 2** : la paralysie de cette personne est à cause d'un problème au niveau de la moelle épinière ;
- ✓ **Hypothèse 3** : l'altération des nerfs innervant les muscles est à l'origine de l'hémiplegie chez cet homme ;
- ✓ **Hypothèse 4** : peut-être qu'une lésion, au niveau des muscles, est à l'origine du problème de ce monsieur.

A partir des deux situations précédentes :

1- Déterminer l'origine de la motricité volontaire

.....

.....

2- Déduire les éléments intervenants dans la réalisation d'un mouvement volontaire

.....

.....

.....

.....

3- Définir la motricité volontaire

.....

.....

.....

4- Réaliser un organigramme qui résume les éléments de la motricité volontaire.

.....

.....

.....

.....

2- Mettre en évidence les éléments de la motricité volontaire.

A- Rôle du cerveau dans la motricité volontaire.

Pour mettre en évidence le rôle du cerveau dans la motricité volontaire, on vous présente les données expérimentales suivantes :

	Expériences réalisées sur un chat	Résultats
Exp.1	Ablation du cortex cérébral chez un chat.	Le chat perd ses comportements : - Il ne s'enfuit pas en présence d'un chien. - Il ne réagit pas devant une souris.
Exp.2	Destruction de la zone située dans l'hémisphère gauche devant le sillon de Rolando.	Perte de la motricité volontaire de la partie droite du corps de l'animal (hémiplegie droite).

1- Que peut-on déduire des résultats de ces deux expériences ?

Exp.1 :

.....

.....

Exp.2 :

.....

.....

2- Conclure.

Pour approfondir la recherche sur le rôle du cerveau dans la motricité volontaire, on propose d'étudier une observation clinique suivie d'une expérience réalisée par deux chercheurs allemands. Les résultats sont présentés par le document 9 :

Observation clinique :

La scintigraphie cérébrale d'un individu ne recevant aucune stimulation externe et qui réalise des mouvements volontaires, montre que le débit sanguin dans son cerveau augmente considérablement dans la région située devant le sillon de Rolando. Cette région est appelée l'aire de la motricité.

Expérience de HITZIG & FRITSCH :

Deux scientifiques allemands : HITZIG et FRITSCH, en 1870, ont réalisé des expériences de stimulations électriques de l'aire de motricité chez un chien en utilisant une intensité électrique faible (4,5v), les figures ci-contre montrent les résultats obtenus :

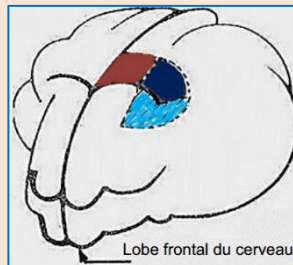


Fig. A : les zones excitées

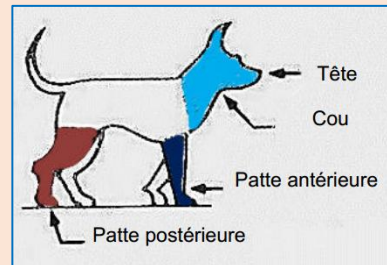


Fig. B : les parties qui réagissent

Document 9

3- Décrire le travail de HITZIG et FRITSCH.

.....

.....

.....

.....

.....

4- Conclure d'après les résultats de l'expérience.

.....

.....

.....

B- Rôle des conducteurs moteurs.

Afin de montrer le rôle de la moelle épinière et les nerfs dans la motricité volontaire, une série d'expériences a été réalisée sur des grenouilles

	Expériences	Résultats
Exp.1	Section de la moelle épinière d'une grenouille.	Paralysie des muscles qui se trouvent au-dessous de la zone de section chez la grenouille.
Exp.2	Section du nerf sciatique lié à la patte postérieure gauche de la grenouille.	Paralysie de la patte postérieure gauche de la grenouille.
Exp.3	Essai de capturer une grenouille saine.	La grenouille s'échappe en sautant.

1- Qu'appelle-t-on l'expérience 3 ?

.....

.....

2- D'après les résultats expérimentaux, déduire le rôle des conducteurs moteurs.

.....

.....

.....

.....

.....

C- Rôle des muscles dans la motricité volontaire :

Généralement, les muscles squelettiques jouent un rôle important dans la réalisation des mouvements. Et pour mettre en évidence leur rôles dans la motricité, on propose l'expérience suivante.

Expérience	Résultat
Destruction du muscle de la patte postérieure droite chez une grenouille.	Perte du mouvement de flexion de cette patte

A partir de l'analyse des données de l'expérience, déduire le rôle des muscles squelettiques dans l'exécution des mouvements volontaires.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D- Bilan :

.....

.....

.....

.....

.....

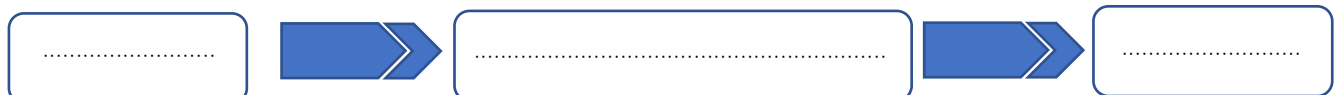
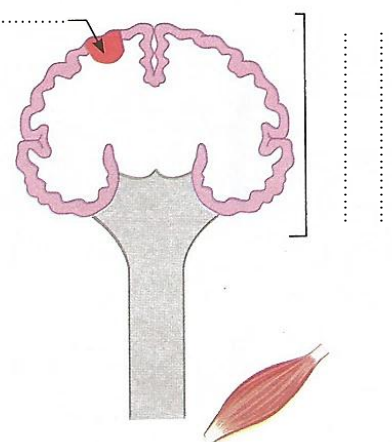
.....

.....

.....

.....

.....



.....

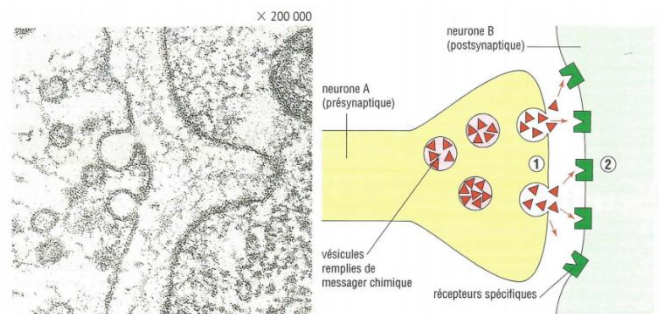
.....

[illegible][illegible][illegible]

Schéma d'une synapse

Diagram illustrating the simplified structure of two types of synapses:

- Synapse chimico-électrique (left):** Shows a presynaptic terminal (orange) connected to a postsynaptic terminal (blue) via a gap junction (green).
- Synapse chimico-chimique (right):** Shows a presynaptic terminal (orange) releasing neurotransmitters (red dots) into the synaptic cleft, which then bind to receptors on the postsynaptic terminal (blue).

[illegible]

Les molécules de ce messager chimique se fixent sur les récepteurs spécifiques du neurone post-synaptique, ce qui déclenche la naissance d'un nouveau message nerveux similaire au premier.

III- Les réflexes médullaires : un moyen de protection du corps contre les dangers.

1- Notion de reflexe et les éléments intervenants dans la motricité volontaire.

Situation 1 :

Des observations cliniques montrent que les enfants qui naissent sans cerveau sont aveugles et sourds et ne réalisent que des mouvements involontaires (réflexes).

Situation 2 :

En plein sommeil, on chasse une mouche qui se dépose sur le visage.

Situation 3 :

L'élève Hanane retire sa main rapidement après avoir touché le couvercle brûlant de la marmite.

1- A partir de ces situations, déduire la notion du mouvement involontaire

.....

.....

.....

.....

Quels sont donc les éléments qui interviennent dans les réflexes médullaires ?

2- Formuler une hypothèse pour répondre à cette question.

Hypothèse :

.....

.....

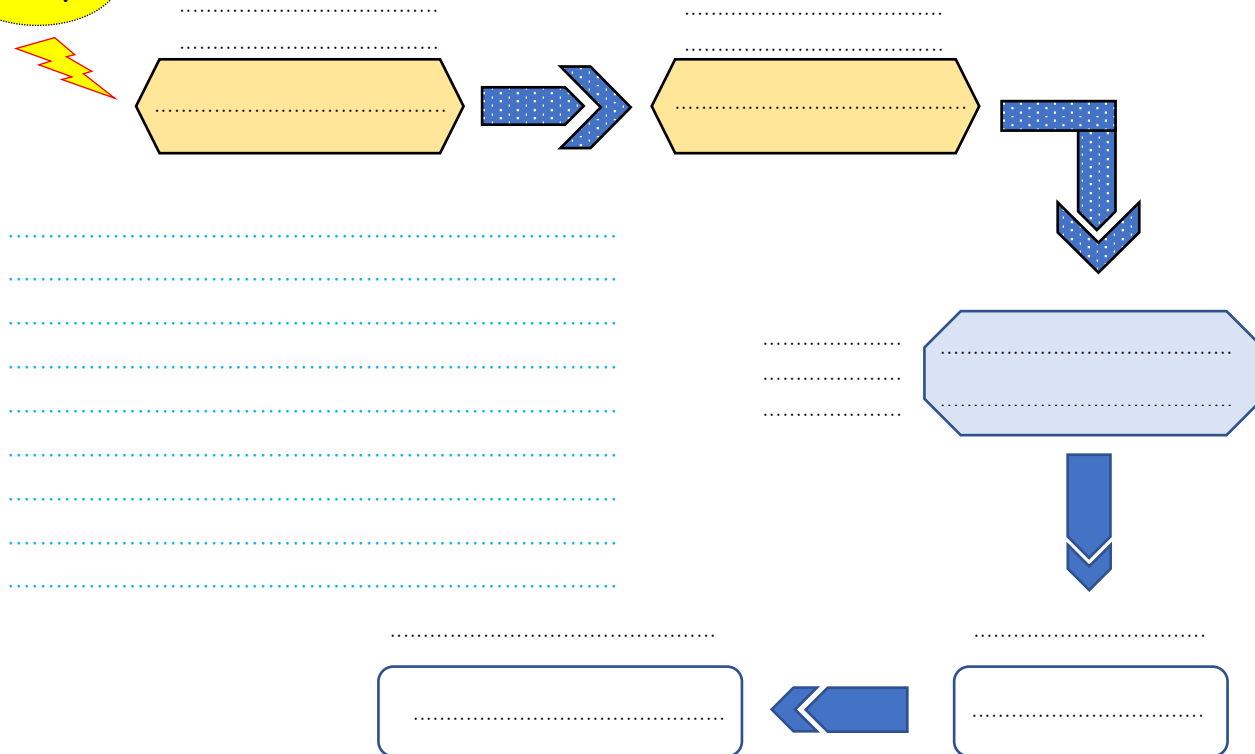
.....

.....

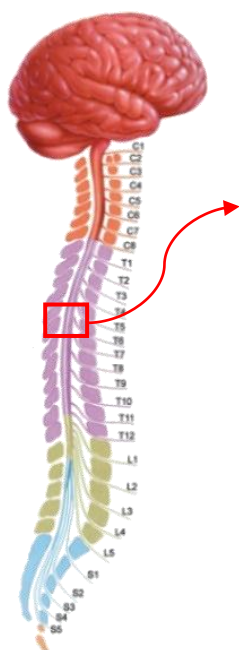
Pour vérifier cette hypothèse, on réalise des expériences sur des grenouilles dont on a détruit l'encéphale et on a gardé la moelle épinière intacte (grenouilles spinales). Le tableau suivant résume ces expériences et leurs résultats :

	Expériences	Résultats	Déductions
01	On stimule les pattes postérieures d'une grenouille saine par un acide dilué.	Réponse de la grenouille à l'excitation par flexion des pattes stimulées.	..... ..... .....
02	On stimule la patte postérieure d'une grenouille spinale par l'acide acétique dilué	Flexion de la patte stimulée.	..... ..... .....
03	On plonge l'extrémité de la patte postérieure dans l'éther (anesthésiant), et on la stimule par l'acide dilué après rinçage	Pas de réaction.	..... ..... .....
04	On isole le nerf sciatique droit et on le sectionne puis on stimule les deux pattes postérieures par l'acide dilué	Flexion de la patte postérieure gauche uniquement.	..... ..... .....
05	On détruit la moelle épinière d'une grenouille spinale et on stimule ses pattes postérieures par l'acide dilué.	Pas de réaction.	..... ..... .....

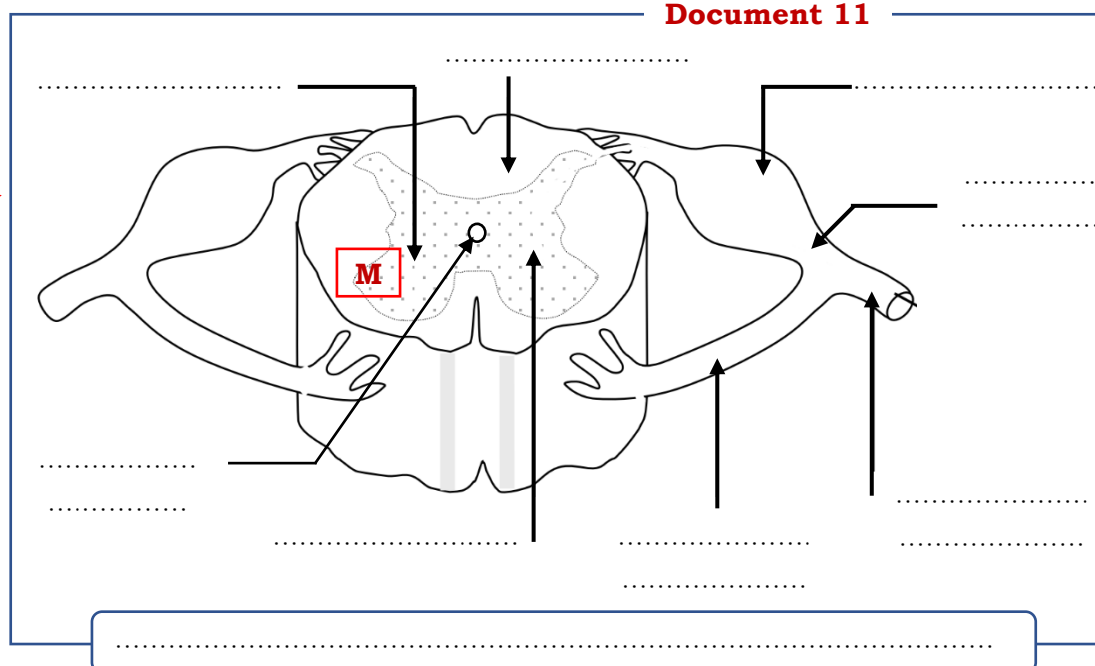
**Stimulus
spécifique**

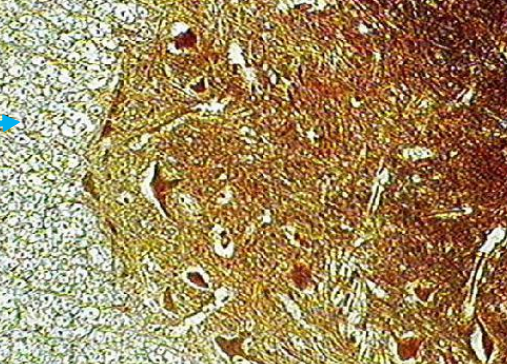


A- Structure de la moelle épinière.



Document 11





Matière grise contenant des corps cellulaires.

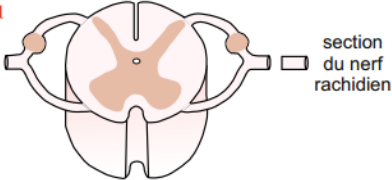
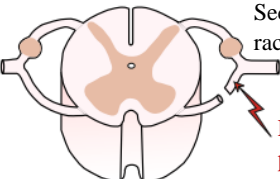
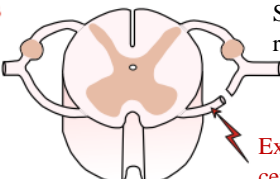
Matière blanche contenant des axones.

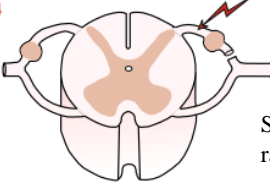
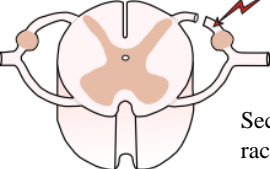
Document 12

2- **Définir** la moelle épinière puis **décrire** sa structure.

B- Notion de l'arc réflexe.

Un nerf rachidien est connecté à la moelle épinière à travers deux racines : la racine antérieure et la racine postérieure. Dans le but de révéler le rôle de chaque racine, deux scientifiques Bell et Magendie ont effectué des expériences comme le montre le tableau suivant :

Expériences	Résultats	Déductions
<p>1</p>  <p>section du nerf rachidien</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Paralysie de la région innervée par le nerf. - Perte de toute sensibilité 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>2</p>  <p>Section de la racine antérieure</p> <p>Excitation du bout périphérique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Paralysie des muscles innervés par ce nerf. - Il reste sensible. - L'excitation du bout périphérique provoque une contraction musculaire. 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>3</p>  <p>Section de la racine antérieure</p> <p>Excitation du bout central.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'excitation du bout central reste sans effet. 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Expériences	Résultats	Déductions
<div>4</div>  <p>Excitation du bout central.</p> <p>Section de la racine postérieure.</p>	<ul style="list-style-type: none">- La région innervée par ce nerf reste mobile.- Elle perd toute sa sensibilité.- L'excitation du bout central provoque une sensation de douleur légère avec mouvement.	<div>.....</div> <div>.....</div> <div>.....</div> <div>.....</div>
<div>5</div>  <p>Excitation du bout périphérique.</p> <p>Section de la racine postérieure.</p>	<ul style="list-style-type: none">- L'excitation du bout périphérique reste sans effet.	<div>.....</div> <div>.....</div> <div>.....</div> <div>.....</div>

- 1- **Compléter** le tableau ci-dessus.
- 2- **Déduire** le rôle des racines antérieure et postérieure puis **définir** « le nerf rachidien ».

.....

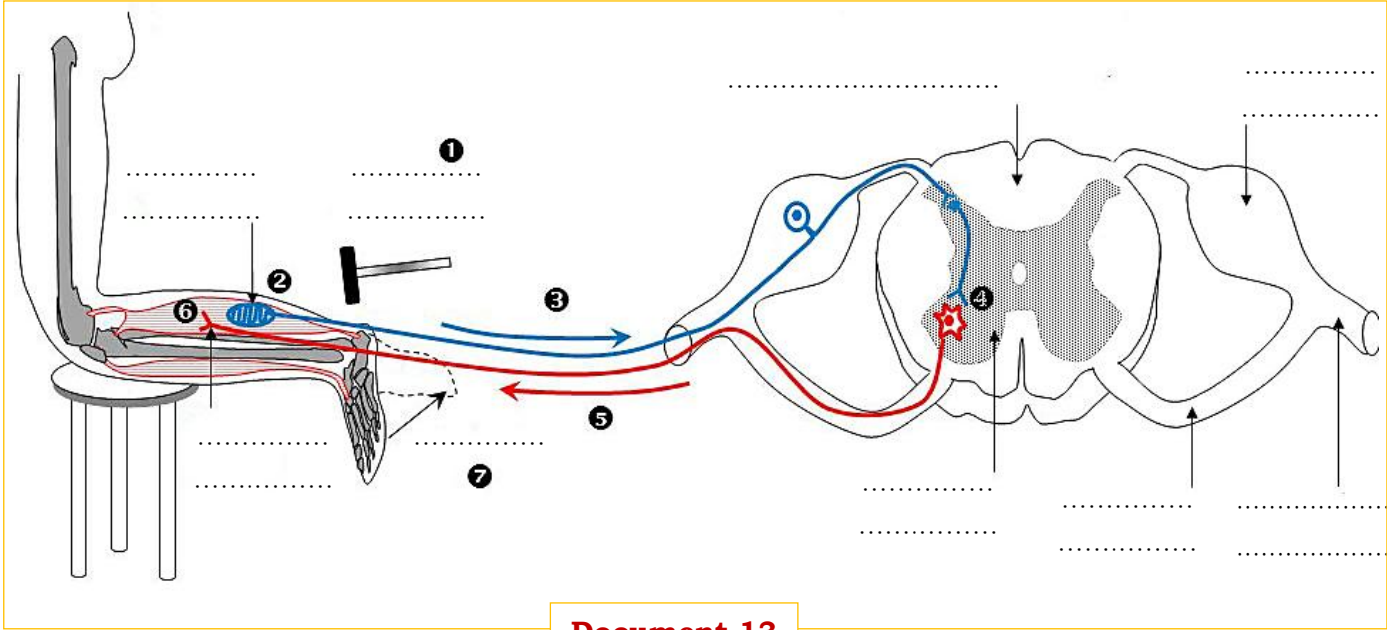
.....

.....

.....

.....

Afin de déterminer la notion de l'arc réflexe, on propose d'étudier le réflexe achilléen chez l'Homme. Ce réflexe est illustré par le document 13.



Document 13

- 1

.....
- 2

.....
- 3

.....
- 4

.....
- 5

.....
- 6

.....
- 7

.....



3- A partir des résultats des expériences de « Bell » et « Magendie » et de vos connaissances ,compléter le document 13 puis définir l'arc réflexe.

.....

.....

.....

.....

BILAN

	Rôles de éléments du système nerveux			
Activité nerveuse	Cerveau	Moelle épinière	Fibres sensibles	Fibres motrices
Sensibilité consciente
Motricité volontaire
Motricité involontaire (réflexe médullaire)

