

Les fonctions de liaison

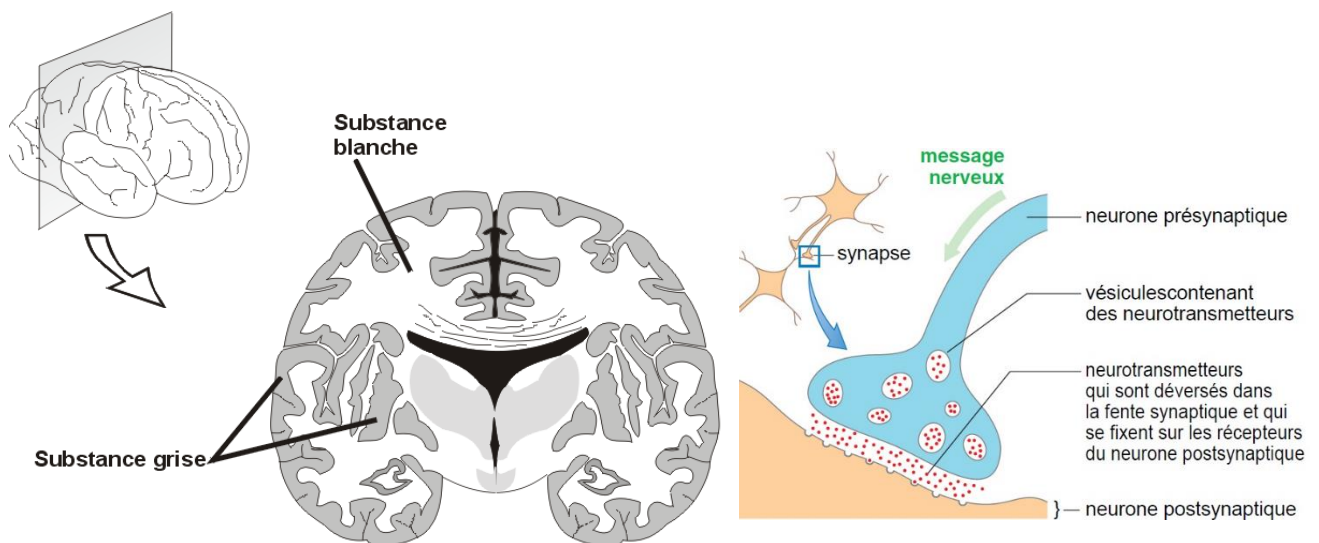
Système nerveux & système musculaire

3 APIC

Nom & prénom :

Classe :

Etablissement :



GUIDE PRATIQUE EN S.V.T

PREPARER VOTRE CONTROLE TRANQUILEMENT

MOHAMED DADES

SVT AU COLLEGE

3 APIC

Ce fascicule est destiné à mes élèves de la 3^{ème} année de parcours international collégial (APIC) comme support de préparation au contrôle des SVT et aussi à l'examen régional. Il contient :

- Des fiches qui vous aident à réviser et à mettre le point sur l'essentiel de votre cours en respectant le cadre référentiel de votre programme.
- Un tableau pour s'auto-évaluer sur les différentes parties du programme concernant les fonctions de liaison, c'est une sorte de feuille de route qui va vous guider avant de s'exercer.
- Une série d'exercices de différents niveaux qui vous aide à renforcer vos acquis

J'espère que vous trouverez dans ce document tous vos besoins qui vous aident pour préparer à vos examens en toute tranquillité.

M. DADES

La sensibilité consciente

Définition :

La sensibilité consciente est toute activité qui nous permet de percevoir votre environnement interne et externe en utilisant les organes du sens.

Les excitateurs (stimuli) et les organes intervenant dans la sensibilité consciente :

Sens	Stimulus spécifique	Récepteur sensoriel	Conducteur sensoriel	Centre nerveux
Le toucher ou sensibilité générale	Pression, chaleur, ...	La peau (Corpuscules tactiles)	Les fibres nerveuses (Nerfs + moelle épinière)	Cortex cérébral (aire de toucher)
La Vue	La lumière	L'œil	Nerf optique	Cortex cérébral (aire visuelle)
L'ouïe	Le son (Ondes sonores)	L'oreille	Nerf auditif	Cortex cérébral (aire auditive)
L'Odorat	Les molécules odorantes	Le nez	Nerf olfactif	Cortex cérébral (aire olfactive)
Le goût	Les molécules gustatives	Les papilles de la langue	Nerf gustatif	Cortex cérébral (aire gustative)

Termes importants :

Stimulus : est élément de l'environnement qui provoque l'excitation d'un organe sensoriel.

Seuil d'excitation : est la valeur minimale de l'intensité de stimulus pour qu'il provoque une stimulation efficace.

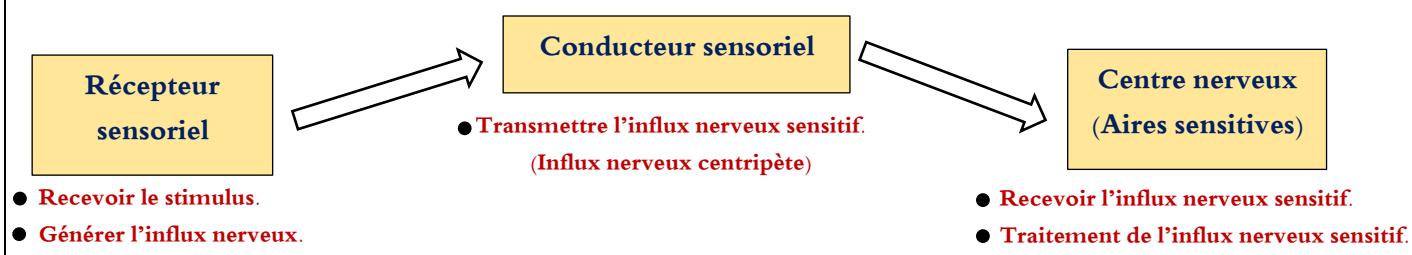
Influx nerveux sensitif : est le message codé généré par un organe sensoriel après avoir reçu une stimulation efficace.

Influx centripète : est la direction de l'influx nerveux sensitif qui se propage obligatoirement du récepteur vers le centre nerveux.

Aire sensitive : est une surface du cortex cérébral dont le rôle est d'analyser et traiter l'influx nerveux sensitif.

Schéma bilan de la sensibilité consciente :

Schéma simplifié des organes intervenant dans la sensibilité consciente



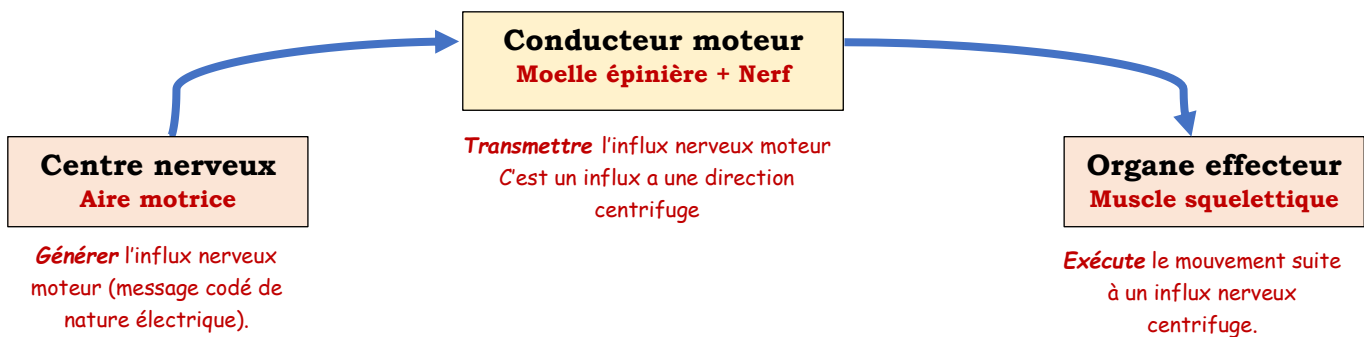
La motricité volontaire

Définition :

Les organes intervenant dans la motricité volontaire

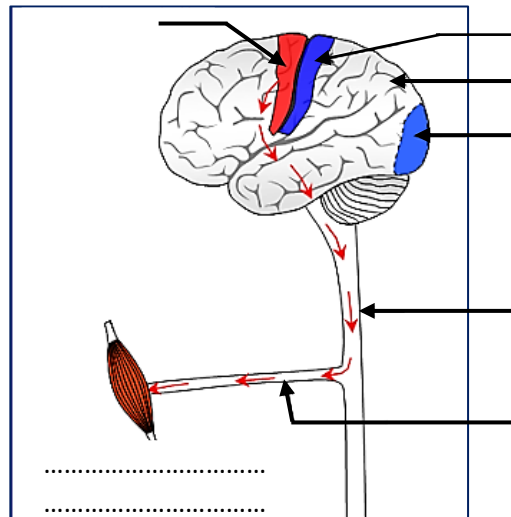
Centre nerveux et son rôle	Conducteur moteur et son rôle		Organe effecteur et son rôle
	Moelle épinière	Nerf	
Aire motrice (Zone du cortex située devant le sillon de Rolando) Rôle : Générer l'influx nerveux moteur.	Les fibres nerveuses moteur qui passent par la moelle épinière et par le nerf. Rôle : Transmettre l'influx nerveux moteur de l'aire motrice vers l'organe effecteur.		Les muscles squelettiques (Assurent le mouvement du corps) Rôle : Exécute le mouvement.

Organigramme simplifié des organes intervenant lors d'une activité de la motricité volontaire



Le trajet de l'influx nerveux lors d'une motricité volontaire

Décrire le trajet de l'influx nerveux moteur.



Notions et termes importants

Paralysie :

Hémiplégie :

Moelle épinière :

Fibre nerveuse moteur :

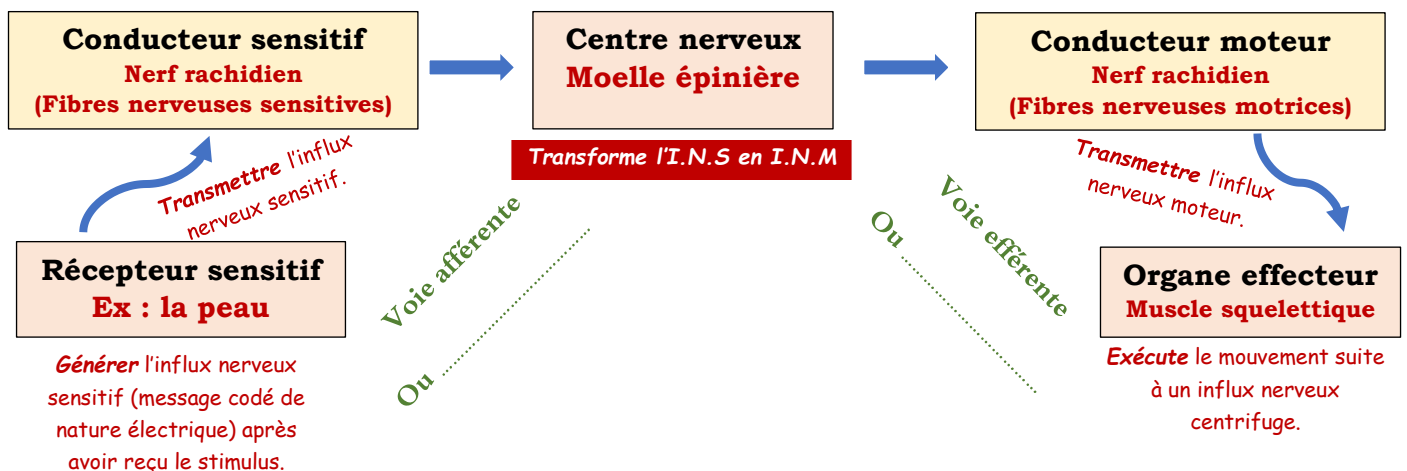
La motricité involontaire : cas de reflexe médullaire

Définition :

Les organes intervenant dans un réflexe médullaire :

Récepteur sensitif	Conducteur sensitif	Centre nerveux	Conducteur moteur	Organe effecteur
Recevoir le stimulus efficace et former l'influx nerveux sensitif.	Conduire et transporter l'influx nerveux sensitif vers la moelle épinière.	C'est la moelle épinière, elle reçoit l'I.N.S et génère l'I.N.M	Conduire et transporter l'influx nerveux moteur vers l'organe effecteur	C'est le muscle, il reçoit l'I.N.M. puis il exécute le mouvement.

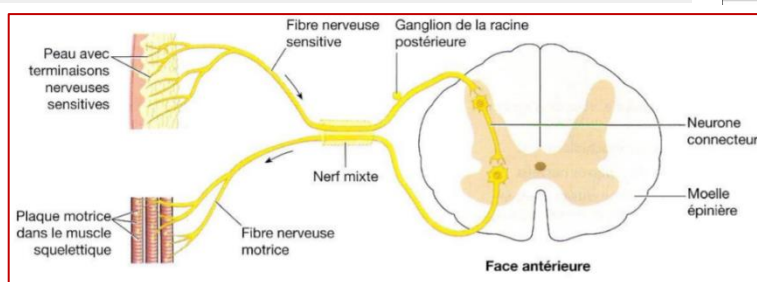
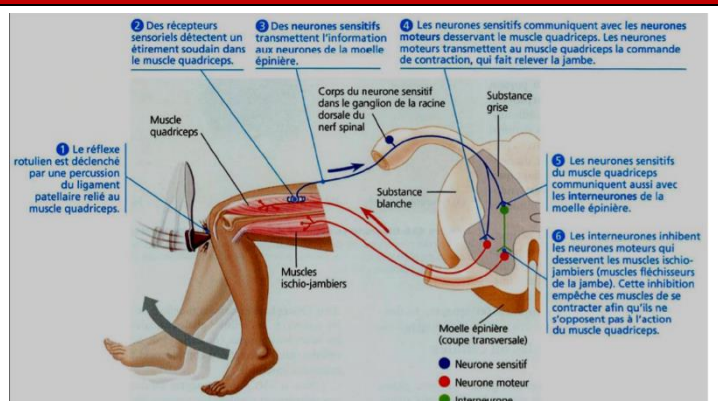
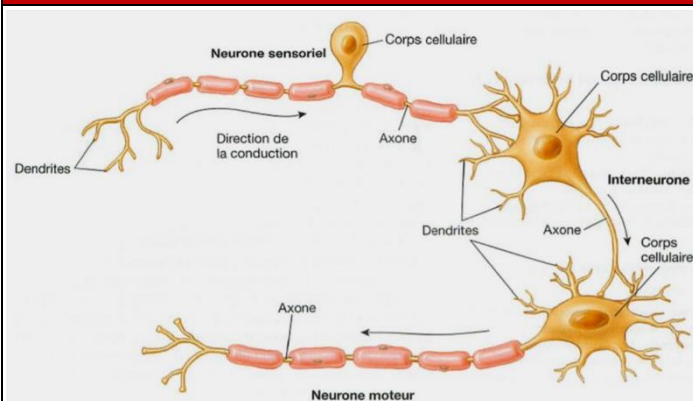
Schéma simplifié des organes intervenant lors d'une activité du réflexe médullaire :



termes importants :

- Animal spinal :
- Arc réflexe :
- Animal décérébré :
- Animal démyélinisé :

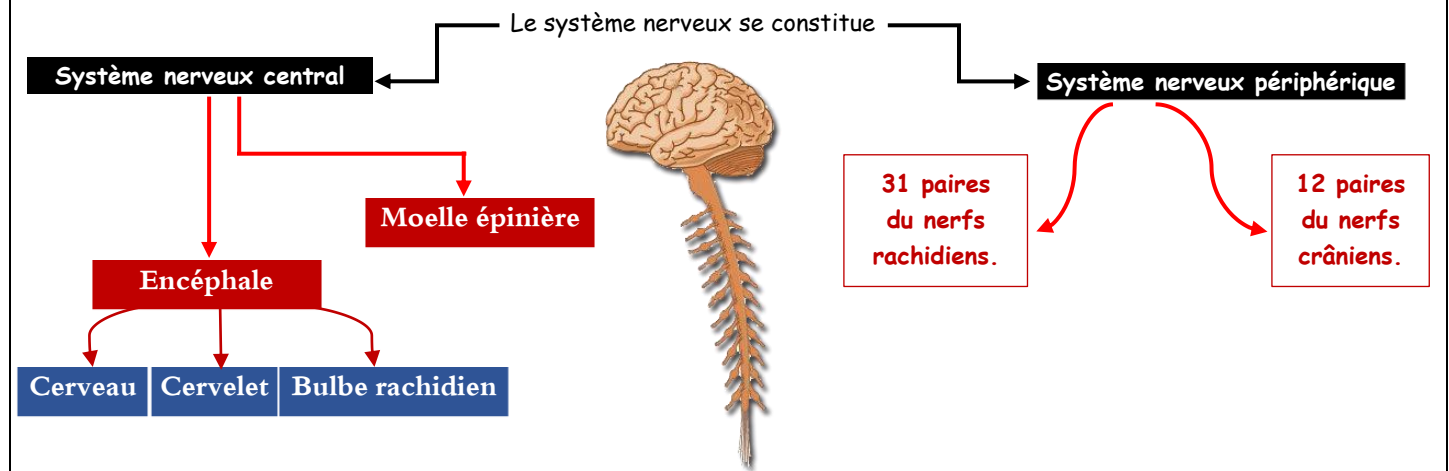
Notion de l'arc réflexe :



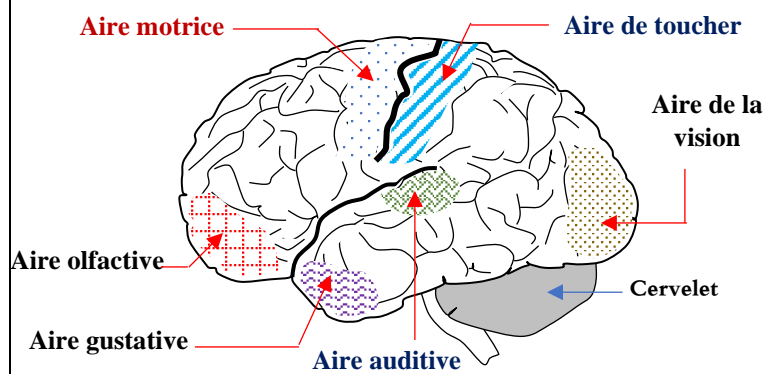
L'arc réflexe est le trajet emprunté par l'influx nerveux lors d'un mouvement réflexe. Il commence par l'organe sensitif, puis le conducteur sensitif, la moelle épinière, le conducteur moteur et finalement l'organe effecteur.

Les structures du système nerveux

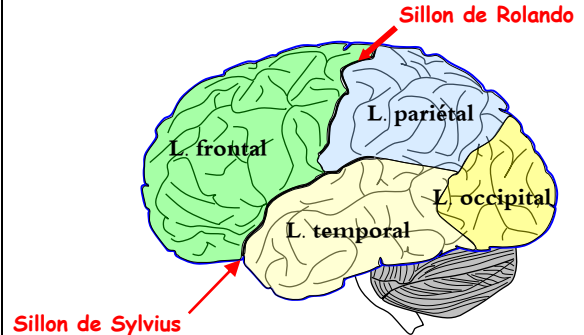
Organisation du système nerveux



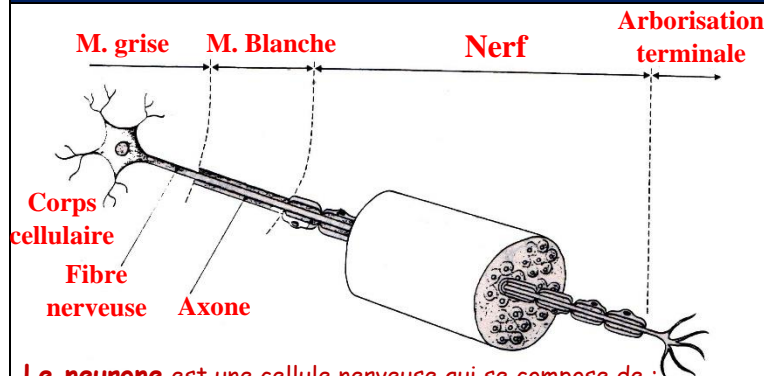
Emplacement des aires



L'encéphale et les lobes du cerveau

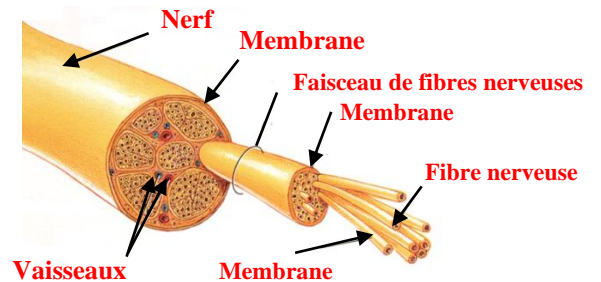


Cellule nerveuse = Neurone



Le neurone est une cellule nerveuse qui se compose de :
Corps cellulaire, axone et arborisation terminale.

Structure du nerf



Caractéristiques du nerf

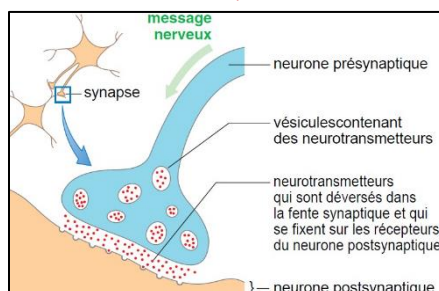
Excitabilité

Conductibilité

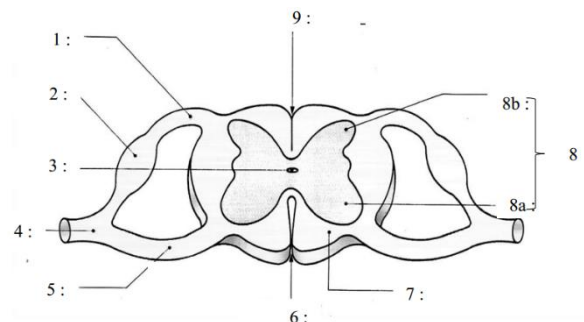
Synapse et transmission synaptique

La transmission synaptique est de nature chimique, elle se fait en 4 étapes essentielles :

- 1- Arrivé de l'I.N.M au bouton synaptique du neurone présynaptique.
- 2- Libération du neurotransmetteur (Acétylcholine) dans l'espace synaptique.
- 3- Fixation du neurotransmetteur (médiateur chimique) sur les récepteurs membranaires.
- 4- Contraction des fibres musculaires.



C. T. de la moelle épinière

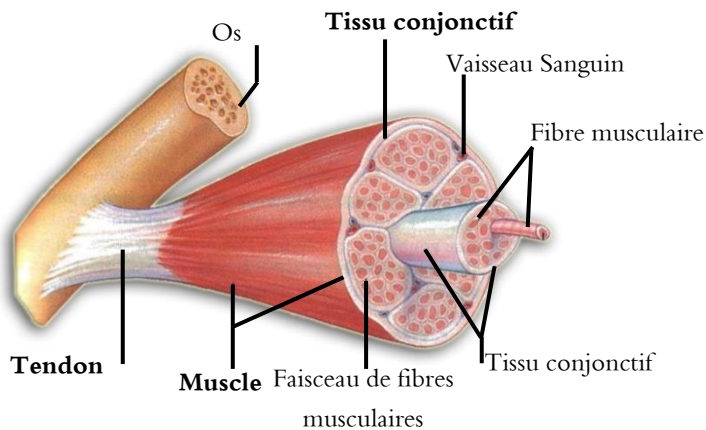


Doc 4b : Coupe schématique transversale de moelle épinière

Le Système musculaire

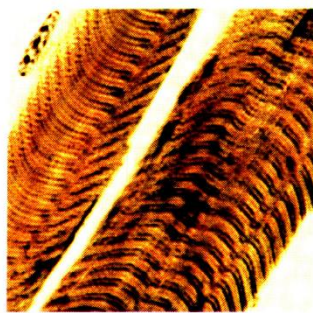
Qu'est-ce qu'un muscle squelettique ?

Structure de muscle squelettique :

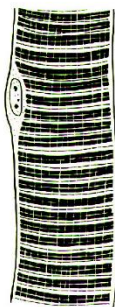


Le muscle strié squelettique est organisé dans son intégralité comme suit :

- ✓ Les fibres musculaires sont en fait séparées les unes des autres par un mince tissu conjonctif qui contient les petits vaisseaux sanguins assurant la nutrition et l'apport d'oxygène aux cellules musculaires.
- ✓ Les fibres musculaires sont-elles mêmes regroupées en faisceaux et chacun d'eux est entouré par un tissu conjonctif de soutien. Une importante gaine de tissu conjonctif dense limite tout le muscle et laisse pénétrer les vaisseaux et les nerfs dans le tissu musculaire.
- ✓ Tous les tissus conjonctifs du muscle contiennent du collagène et des fibres élastiques et est en continuité avec les tendons qui unissent les muscles aux os.



Fibres musculaires striées. A droite, portion de fibre très grossie.



- 1-
- 2-
- 3-



La fibre musculaire ou cellule musculaire est une cellule géante à plusieurs noyaux (plurinucléé).

Les muscles antagonistes et les propriétés des fibres musculaires

Excitabilité	Contractilité	Elasticité
.....
.....
.....
.....

Muscles antagonistes

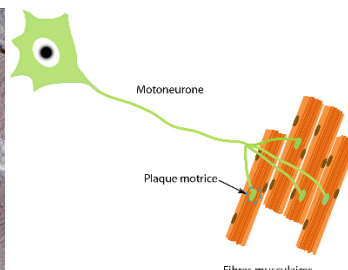
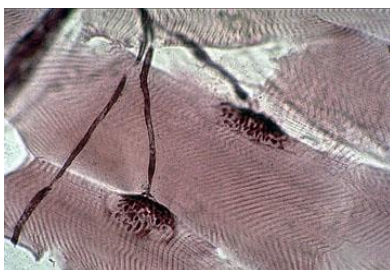
.....

.....

.....

.....

Notion de la plaque motrice ou synapse neuro-musculaire



La **plaque motrice** est la zone de jonction entre un motoneurone et une fibre musculaire. L'ensemble des plaques constitue l'unité motrice.

Les étapes de la transmission synaptique :

- 1- Arrivée de l'I.N.M au bouton synaptique du neurone présynaptique.
- 2- Libération du neurotransmetteur (Acétylcholine) dans l'espace synaptique.
- 3- Fixation du neurotransmetteur (médiateur chimique) sur les récepteurs membranaires.
- 4- Contraction des fibres musculaires.

Mécanisme de la contraction musculaire :

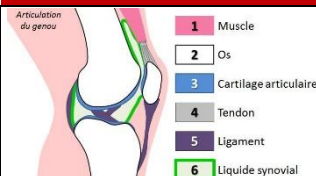
La contraction musculaire nécessite :

Excitation : direct ou indirect à travers le nerf qui l'innerve.

Energie : issue de la dégradation du glucose en présence d'O₂ selon l'équation suivante :



L'articulation : structure facilitant le mouvement



La jonction entre deux os qui permet leur mobilité est appelée **articulation**, l'extrémité des os est recouverte d'un tissu souple nommé **cartilage articulaire** qui baigne dans un liquide huileux appelé **synovie**.

La préservation du système nerveux et du système musculaire

Faire un résumé sous forme d'un tableau qui contient obligatoirement :

- ❶ Les dangers menaçant le système nerveux et système musculaire.
- ❷ Les moyens de protection des deux systèmes contre les dangers.

	Dangers menaçant le système	Moyens de protection
Système nerveux		

Système musculaire		

Auto-évaluation

	Objectifs	O	N
1	Distinguer entre différentes activités nerveuses.		
2	Les composantes du système nerveux.		
3	Le SNC & le SNP		
4	Organes intervenant dans la sensibilité consciente.		
5	Emplacement des aires sensibles		
6	Distinguer entre les lobes de cerveau		
7	Les rôles des éléments de la sensibilité consciente.		
8	Voie afférente & voie efférente		
9	Centripète & centrifuge		
10	Constituant de cerveau		
11	Emplacement de l'aire motrice		
12	Neurone et ses composants		
13	Les organes intervenant dans la motricité volontaire et leur rôle.		
14	Les organes intervenant dans le réflexe et leur rôle.		
15	Centre nerveux de chaque activité nerveuse.		

	Objectifs	O	N
16	Distinguer entre la fibre nerveuse et le nerf		
17	Distinguer entre nerf moteur, sensitif et mixte		
18	Notion de synapse neurone-neuronique		
19	Animale spinale, stimulus efficace, seuil d'excitation.		
20	Les expériences de Bell & Magendie		
21	Matières grise et blanche et leur emplacement.		
22	Réalisation des schémas des activités et de l'arc réflexe.		
23	Caractéristiques ou propriétés du nerf.		
24	Propriétés du muscle.		
25	Relation entre système nerveux et musculaire.		
26	Notion du muscle squelettique.		
27	Notion des muscles antagoniste.		
28	Chaque hémisphère cérébral contrôle la partie opposée du corps.		
29	Rôle des muscles squelettique dans la flexion et l'extension de l'avant-bras.		
30	Mécanisme de contraction musculaire (exigences).		

Allez-vous aux

Exercices pour s'entraîner

Test des connaissances

1- Définir les termes suivants :

Influx nerveux :

Encéphale :

Aire cérébrale :

Seuil d'excitation :

Récepteur sensoriel :

2- Vrai ou faux :

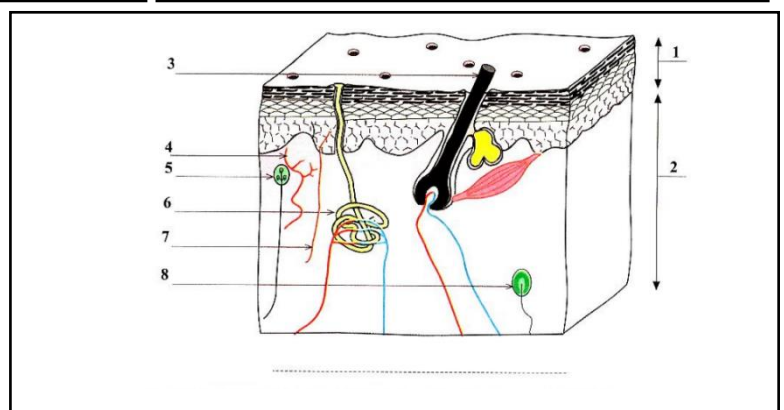
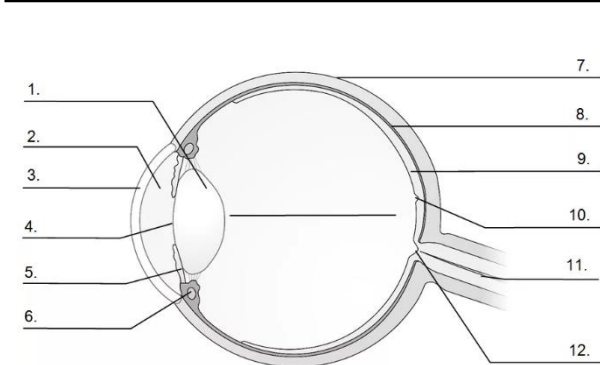
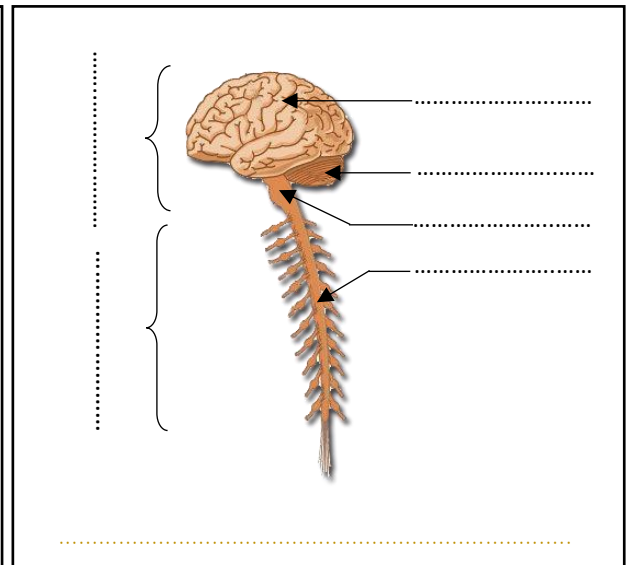
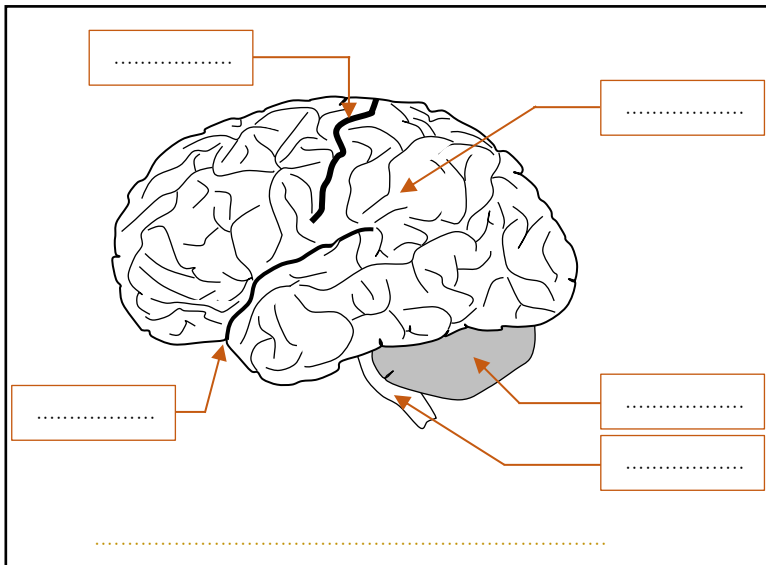
- a- Le nerf sensitif transmet l'information provenant du système nerveux central.
- b- Le nerf sensitif est relié aux récepteurs sensoriels.
- c- L'influx nerveux centripète est un influx nerveux sensitif.
- d- Les aires cérébrales gauches traitent les informations provenant des organes du sens gauches.

3- Compléter le texte suivant :

Le cerveau est divisé en deux cérébraux. Il fait partie de l'..... Ce dernier est logé dans la boîte

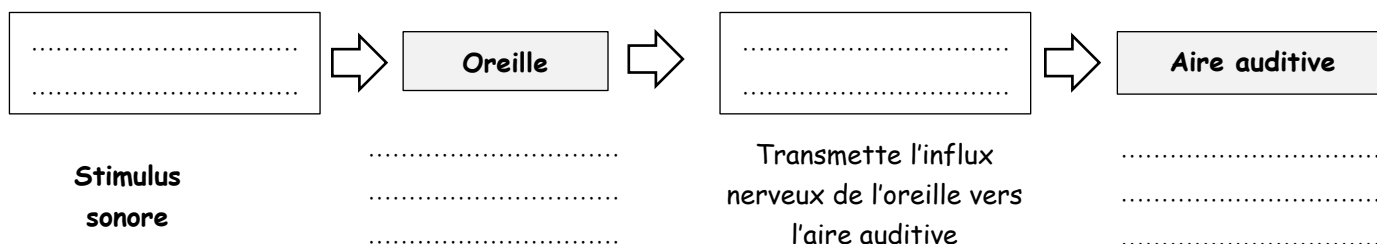
L'..... forme avec la moelle épinière, le système nerveux Sa surface externe appelée le est constitué de substance, l'aire est situé dans le lobe occipitale.

4- Légender les schémas suivants et recolorier les aires cérébrales sur le 1^{er} schéma :



- | | | | |
|---------|----------|----------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 |

5- **Compléter** l'organigramme suivant par ce qui convient :



Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique

Exercice N° 1 :

Lors d'une séance sur la sensibilité consciente, l'un des élèves a posé la question sur les personnes qui sont partiellement ou totalement insensibles ; afin de trouver la réponse, ses camarades ont proposé trois hypothèses :

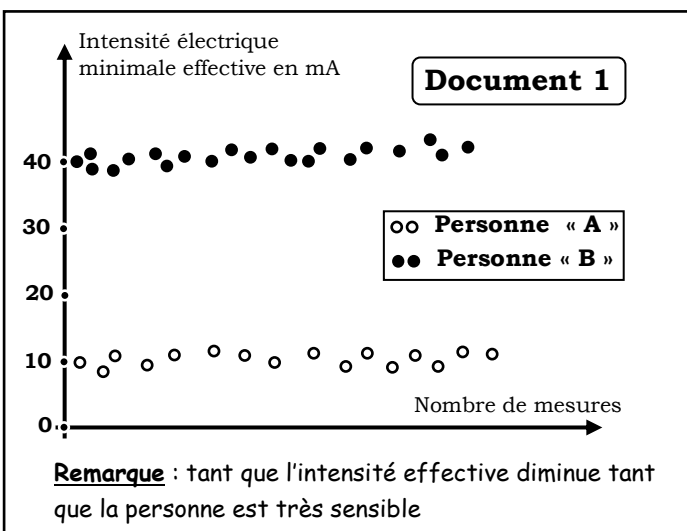
1- **Déterminer** l'hypothèse fautive en mettant X dans la case appropriée. Réécrit cette hypothèse d'une façon correcte.

H1	La perte de la sensation de la douleur est due à une anomalie dans la formation de l'influx nerveux sensitif au niveau des récepteurs cutanés ;	.....
H2	L'insensibilité à la douleur est due à la difficulté de transmettre l'influx nerveux par les fibres nerveuses sensitifs ;	.....
H3	L'absence de la perception de la douleur est due à une blessure au niveau de l'aire de la motricité.	.....
Correction	.....

Pour vérifier ces hypothèses, les élèves de la classe en fait recours aux dossiers médicaux de quelques patients qui contiennent des données scientifiques selon les cas observés.

Le premier cas :

Pour diagnostiquer ce cas, on mesure l'intensité électrique minimale qui provoque la sensation de la douleur ; le document 1 représente les résultats graphiques des mesures sur l'intensité électrique minimale effective excitant les récepteurs sensoriels cutanés chez un sujet normal « A » et chez un sujet atteint par la maladie « B ».



2- a- **Compléter** le tableau suivant :

Personne	Intensité minimal effective en mA	Réponses des récepteurs cutanés à l'excitation (rapide / lente)
A
B

b- En se basant sur les données de document 1, **déterminer** la cause de l'insensibilité dans le cas 1.

.....

.....

.....

.....

Le deuxième cas :

Une étude comparative au niveau du nerf sciatique a été effectuée chez une personne normale et une personne à faible sensation à la douleur. Les résultats sont présentés dans le document 2.

Document 2	Diamètre des fibres nerveuses du nerf sciatique en μm ($1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm}$)	Vitesse de propagation de l'influx nerveux sensitif en m/s
Personne normale	Entre 5 et 12	Entre 30 et 70
Personne à faible sensation à la douleur	Entre 0,3 et 1,5	Entre 0,4 et 2

3- En se basant sur les données du document 2, **Expliquer** la faible sensation à la douleur dans le deuxième cas.

.....

.....

.....

Le troisième cas :

Cas enregistré	Résultats
Une lésion dans la partie en arrière de la scissure de Rolando de l'hémisphère cérébrale droite.	L'insensibilité à la douleur au niveau des organes gauches du corps malgré qu'ils gardent leur motricité.

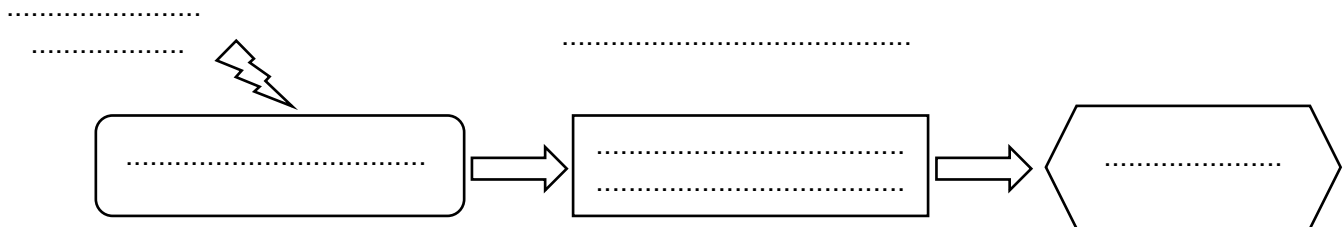
4- Que peut-on déduire à partir des résultats du troisième cas.

.....

.....

.....

5- A partir des trois cas, et en se basant sur vos connaissances sur la sensibilité consciente, compléter l'organigramme ci-dessous en mettant en évidence les organes intervenant dans la sensation à la douleur et la nature de l'influx nerveux.



Exercice 2 :

Une personne a été victime d'un accident de route. Des lésions graves au niveau de la zone occipitale de la tête ont entraîné la cécité (perte de la vue) chez cette personne.

1- Proposer une hypothèse pour expliquer la cause de la cécité chez cette personne.

.....

.....

.....

Pour valider l'hypothèse émise, on réalise des expériences sur 3 lots de souris. Le tableau suivant présente les conditions des 3 expériences et les résultats obtenus :

Expériences réalisées		Résultats obtenus
Expérience 1 : Souris de lot 1	On détruit la rétine de l'œil droit	Les souris observent seulement avec l'œil gauche.
Expérience 2 : Souris de lot 2	On coupe le nerf optique de l'œil droit.	Les souris perdent la vue de l'œil droit.
Expérience 3 : Souris de lot 3	On détruit la zone occipitale du cerveau (zone située en arrière de la tête).	Les souris perdent la vue même si les yeux et les nerfs optiques sont intacts.

2- **Expliquer** les résultats de la 1^{ère} et la 2^{ème} expérience.

.....

.....

.....

.....

.....

3- A partir des résultats de la 3^{ème} expérience et de vos connaissances, **déduire** le rôle de la zone occipitale du cerveau.

.....

.....

.....

4- **Est-ce que** l'hypothèse émise est exacte ? **justifier** votre réponse.

.....

.....

.....

Exercice N° 3

Pour étudier l'activité nerveuse dans le cas de la sensation de la douleur, on propose les données suivantes :

Le document 3 représente le montage expérimental utilisé pour enregistrer la naissance des messages nerveux ou des influx nerveux au niveau d'un type de récepteur présent dans la peau appelé corpuscule de Pacini qui sont isolés et soumis à des pressions d'intensité variables. Le tableau de document 4 montre les résultats obtenus :

Intensité de la pression appliquée en g/cm^2	0	0,2	0,3	0,6	4	13
Réponse de corpuscules de Pacini	-	-	+	+	+	+

- : pas de message nerveux.

+ : naissance de messages nerveux.

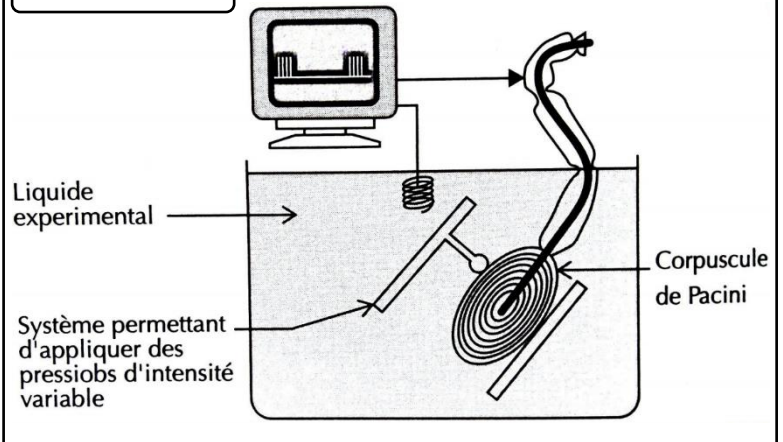
Que représente la pression dans l'expérience réalisée.

1- Déterminer la pression minimale à l'origine de la naissance des messages nerveux.

2- Déduire la notion de stimulus effectif.

3- Expliquer la naissance de l'influx nerveux au niveau de corpuscule de Pacini en déterminant sa nature.

4- Déduire les conditions de la naissance de l'influx nerveux.

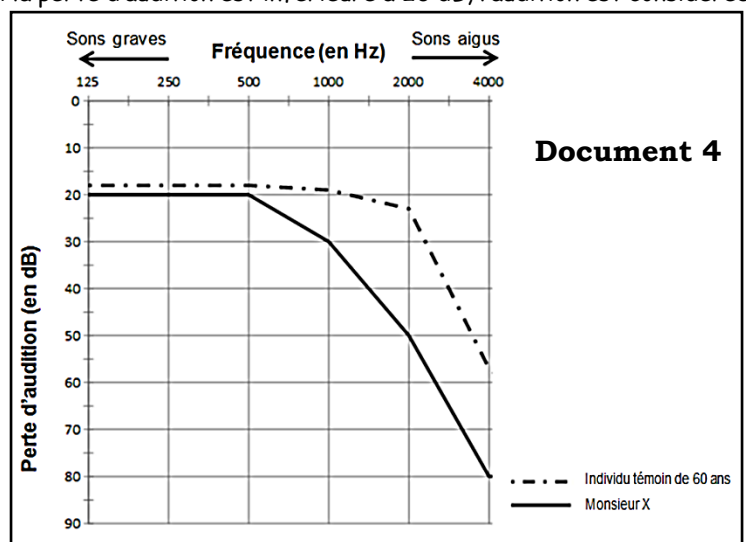
Document 3**Exercice 4**

Monsieur X, âgé de 60 ans, consulte le médecin du travail pour réaliser un bilan de son audition.

Le médecin réalise un audiogramme qui permet de mesurer une éventuelle perte d'audition. On mesure les pertes d'audition en décibels (dB) en fonction de la fréquence des sons, des sons graves (basses fréquences) aux sons aigus (hautes fréquences). Le résultat est présenté sur le graphique de document 4. Si la perte d'audition est inférieure à 20 dB, l'audition est considérée comme normale.

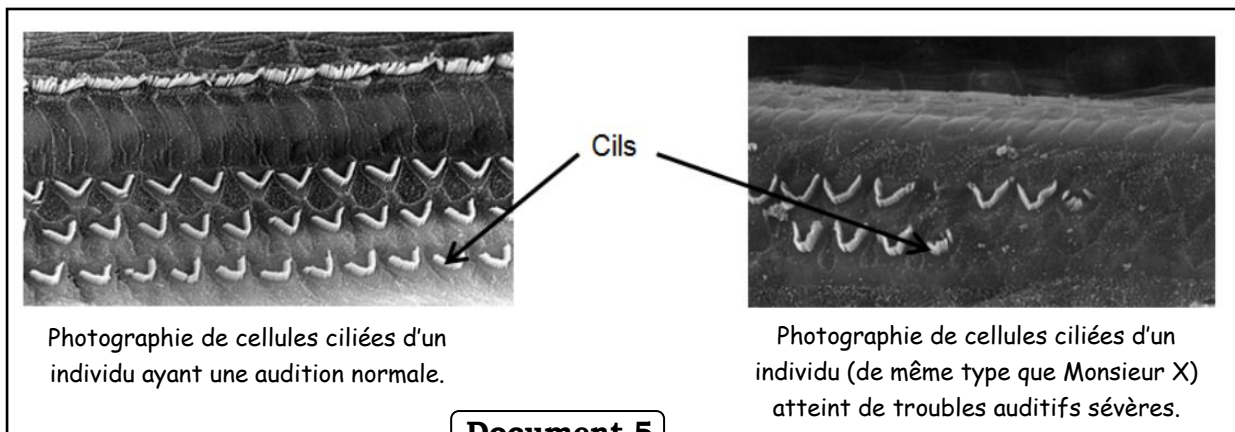
Q1. À partir du document 4, cocher la bonne réponse pour chaque proposition :

- 1.1. Le graphique du document 1 représente :
 - ☐ la perte d'audition en fonction du sexe de l'individu
 - ☐ la perte d'audition en fonction de la fréquence des sons
 - ☐ une mesure du volume sonore
- 1.2. Pour une fréquence de 1000 Hz, un individu témoin de 60 ans a :
 - ☐ une perte d'audition égale à environ 20 dB
 - ☐ une perte d'audition égale à environ 5 dB
 - ☐ une perte d'audition égale à environ 40 dB
- 1.3. À 60 ans, la perte d'audition chez un individu témoin est :
 - ☐ plus importante pour les sons aigus que pour les sons graves
 - ☐ plus importante pour les sons graves que pour les sons aigus
 - ☐ constante quelle que soit la fréquence des sons



Q2. Comparer la perte d'audition de monsieur X avec celle d'un individu témoin de même âge, pour des fréquences de 125 à 500 Hz, puis pour des fréquences de 500 à 4 000 Hz. Quelques valeurs numériques sont attendues pour la réponse.

Monsieur X cherche des explications à ses troubles auditifs et se renseigne sur le fonctionnement de l'oreille. Dans l'oreille interne, de nombreuses cellules ciliées interviennent dans la perception du son. Ces cellules ciliées transforment les vibrations sonores en signal électrique (message nerveux) transmis par le nerf auditif jusqu'au cerveau, ce qui nous permet d'entendre le son. Ces cellules ciliées sont fragiles et elles peuvent être abîmées et détruites si l'oreille est « agressée » (bruit intense et brutal, sons trop aigus, durée d'écoute prolongée à un niveau sonore supérieur à 85 décibels (dB)).



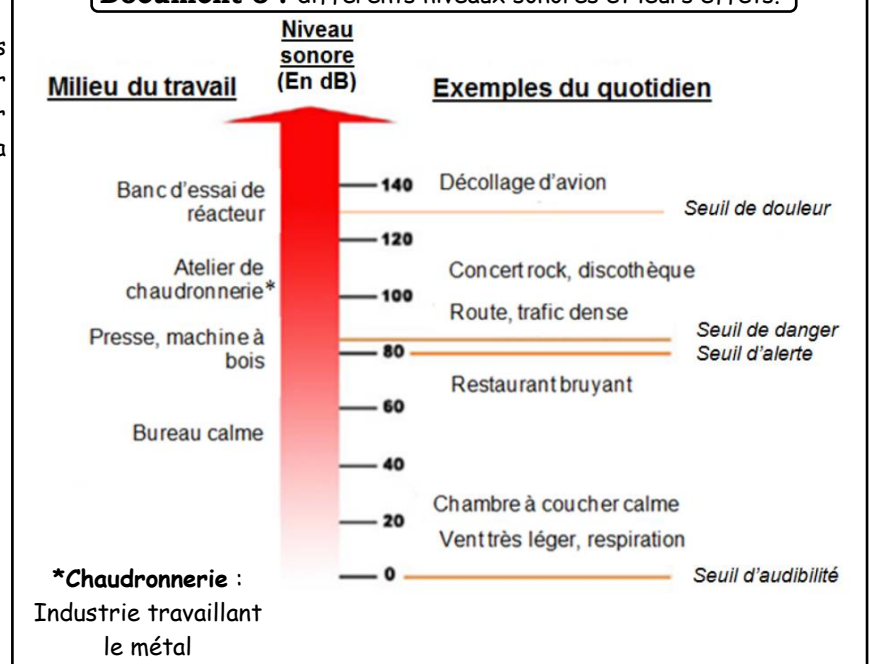
Document 5

Q3. Comparer les figures de document 5 et déduire le problème de monsieur X.

Les traumatismes sonores en milieu professionnel sont encore fréquents surtout lorsque le port de casque anti-bruit n'a pas toujours été respecté. Les surdités professionnelles s'observent en milieu industriel bruyant. Pour un bruit dont l'intensité est supérieure à 85 dB, l'oreille est en danger. La dangerosité va dépendre aussi de la durée d'exposition.

Q4. En se basant sur les informations des documents 5 et 6, **expliquer** pourquoi monsieur X, travaillant dans une chaudronnerie sans avoir toujours porté son casque anti-bruit, a aujourd'hui une perte d'audition.

Document 6 : différents niveaux sonores et leurs effets.



Test des connaissances

1- Définir les termes suivants :

Motricité volontaire :

Influx nerveux moteur :

Organe effecteur :

Conducteur moteur :

Paralysie :

Aire motrice :

2- Entourer la ou les propositions exactes.

A- Un message nerveux moteur :

- ✓ Commande les mouvements des muscles.
- ✓ Est transmis par un nerf sensitif.
- ✓ Est transmis par un nerf moteur.
- ✓ Est élaboré par les centres nerveux.

B- Le cortex cérébral en avant du sillon de Rolando :

- ✓ Perçoit les stimuli de l'environnement.
- ✓ Représente l'aire de la sensibilité consciente.
- ✓ Contrôle la motricité volontaire.
- ✓ Est constitué de la substance grise.

C- Dans la motricité volontaire :

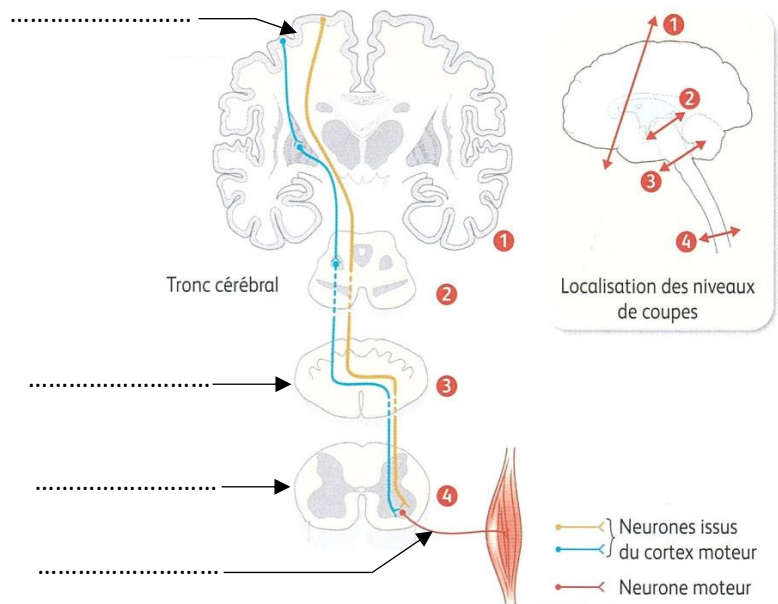
- ✓ Le message nerveux est centripète.
- ✓ Le message nerveux est centrifuge.
- ✓ Le cortex cérébral gauche commande les mouvements de la partie gauche du corps.
- ✓ Chaque muscle du corps est associé à une zone dans l'aire motrice.

D- Parmi les actes de la motricité volontaire :

- ✓ Observer un paysage panoramique.
- ✓ Mouvoir les yeux lors d'une observation.
- ✓ Jeter un stylo bleu à ton camarade.
- ✓ Sentir du froid lors de la marche sur la neige.

3- Annoter le schéma suivant et compléter le texte associé :

La motricité volontaire est
 qui commence par l'activité du cortex cérébral
 moteur appelé, à ce niveau
 les corps cellulaires des motoneurones
 l'influx nerveux moteur. Ce dernier emprunte une
 voie efférente ou centrifuge assurée par des
 fibres nerveuses motrices passant par la moelle
 épinière et le nerf rachidiens à travers la racine
 Une fois arrivé aux terminaisons
 du dernier motoneurone, la transmission
 synaptique au niveau de
 provoque la contraction des musculaires.



4- Déterminer le terme scientifique correspondant à chacune des propositions ci-dessous :

Structure nerveuse constituée par un corps cellulaire, un axone et une arborisation terminale.	.....
Activité de l'organisme suite à l'intervention de l'aire motrice.	.....
Au niveau du cerveau, la matière blanche est entourée par la matière grise.	.....

5- Une seule proposition est correcte pour les données suivantes, **entourer** la bonne réponse :

L'influx nerveux centrale est transmis par : a- Les fibres nerveuses sensitives ; b- Les fibres nerveuses motrices ; c- Les fibres nerveuses et les fibres musculaires ; d- Les fibres nerveuses sensitives et motrices.	La réalisation du reflexe rachidien nécessite : a- Un centre nerveux, un récepteur et des conducteurs sensitifs ; b- Un centre nerveux, un récepteur sensitif, des conducteurs moteurs et un effecteur moteur. c- Un centre nerveux, un récepteur sensitif, des conducteurs sensitifs et moteurs, et un effecteur moteur ; d- Un centre nerveux moteur, des conducteurs moteurs et un effecteur moteur.
Un neurone sensitif : a- N'a pas du corps cellulaire. b- Véhicule l'I.N.S vers un centre nerveux. c- A un corps cellulaire au niveau d'un récepteur sensoriel.	L'activité musculaire nécessite l'utilisation de l'énergie qui est libérée à partir de : a- La consommation du glycose, de l'oxygène et de l'eau ; b- La consommation du glycose, de l'oxygène ; c- La consommation du glycose, de l'oxygène et de CO_2 ; d- La consommation du glycose, de l'oxygène, de l'eau et de CO_2 ;

6- **Compléter** le tableau suivant :

Les éléments	Le rôle dans le reflexe
La peau	.....
.....	Centre nerveux
Les fibres sensitives	.....
.....	Transport de l'influx nerveux moteur
Le muscle	.....

7- **Vrai ou Faux :**

	Propositions	Vrai / faux
A	La fibre musculaire est l'unité structurelle et fonctionnelle du muscle.	.....
B	Lors de la contraction, le muscle se gonfle et sa longueur augmente.	.....
C	L'encéphale représente le centre nerveux du reflexe médullaire.	.....
D	Le nerf rachidien est un nerf qui est mixte il conduit l'influx nerveux moteur est sensitif.	.....
E	La cellule nerveuse se compose de deux parties : l'axone et le corps cellulaire.	.....
F	La matière grise de la moelle épinière contient des fibres musculaires	.....
G	Le cerveau est la plus grande partie de l'encéphale	.....
H	L'arc reflexe est le chemin de l'influx nerveux dans le reflexe médullaire.	.....
I	Le synonyme de la cellule nerveuse est le neurone.	.....
J	L'influx nerveux sensitif se forme au niveau des aires sensitives.	.....
K	La fibre musculaire est une cellule géante qui possède plusieurs noyaux.	.....

8- **Déterminer** la caractéristique que définissent les phrases suivantes :

- A- Le muscle peut être stimulé par différents stimuli :
- B- Le transport de l'influx nerveux par les fibres nerveuses :

9- **Reliez** par une flèche chaque terme au rôle qui lui correspond.

L'aire motrice	●	● C'est la capacité de reprendre la forme initiale après l'étirement.
L'élasticité du muscle	●	● C'est le point de contact entre deux cellules nerveuses.
Une Synapse	●	● C'est la zone qui commande les mouvements volontaires du corps.

10- **Réaliser** un schéma légendé d'un **neurone** et un schéma d'une **synapse neurone-neurone** :

--	--

Schéma d'un neurone

Schéma d'une synapse

Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique
Exercice 1 :

Suite d'un accident de circulation Ahmed le conducteur présente une **paralysie de la main gauche**, son ami Youssef a perdu la **vue**.

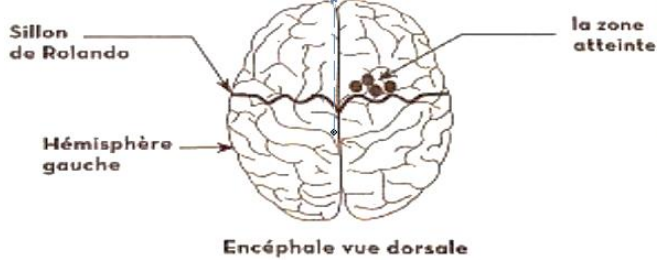
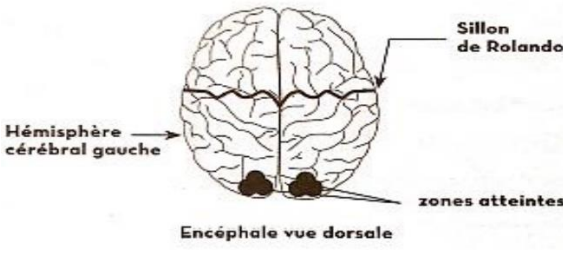
1. **Proposer** une hypothèse pour expliquer chacun de ces deux cas.

.....

.....

.....

A l'hôpital les radiographies ont montré ce qui suit :

Ahmed	Youssef
<ul style="list-style-type: none"> - Lorsque le médecin pique les doigts de sa main il y a flexion de la main. - Il garde la sensibilité consciente de la main. - Les muscles de la main sont intacts. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les yeux sains. - Les nerfs optiques sont sains aussi.
	

2. **Pourquoi** le médecin a piqué les doigts de la main droite chez Ahmed ?

.....

.....

3. **Comment expliquez-vous** l'atteinte du Ahmed et Youssef d'après les radiographies.

.....

.....

4. **Représenter** sous forme d'un schéma, les organes intervenant dans la motricité volontaire de la main gauche chez un individu sain et ainsi leurs rôles.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Exercice 2 :

Parmi les conséquences du tabagisme : les troubles de la vision, à cause de son impact sur les muscles internes liés à la rétine.

Pour déterminer la cause, on vous propose ces expériences :

Expérience 1 :

On pose deux groupes de motoneurones qui innervent les muscles internes des yeux dans 2 milieux différents. Le document suivant montre les résultats obtenus (document 1) ;

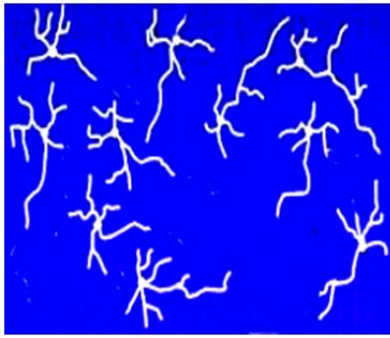


Schéma 1 : avant l'expérience

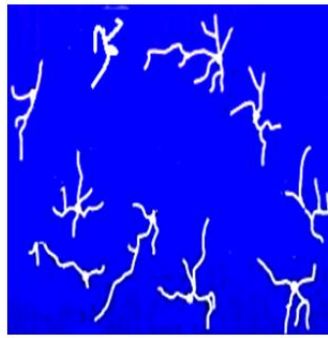


Schéma 2 : après l'expérience dans un milieu de culture qui contient la nicotine.

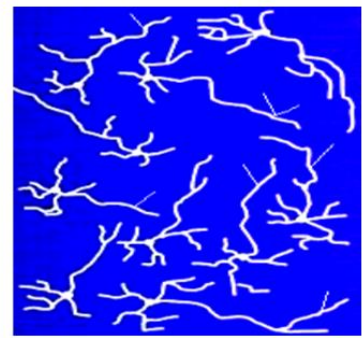


Schéma 3 : après l'expérience dans un milieu normal.

1- A partir de schéma 3, dessiner un neurone avec sa légende.

2-

a) Comparer les motoneurones du schéma 2 et 3.

b) Déduisez l'effet de la nicotine sur les cellules nerveuses

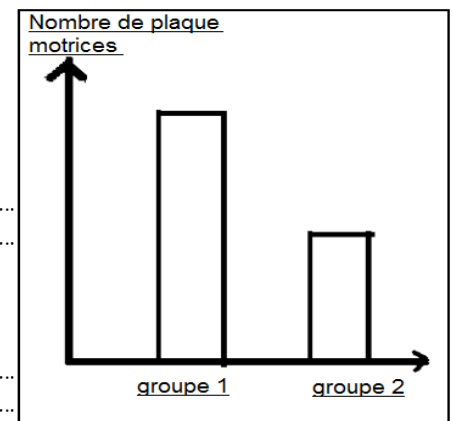
Expérience 2 :

On a calculé le nombre des plaques motrices dans les muscles internes de la vision chez 2 groupes de souris (document 2) :

- ✓ Les souris du groupe 1 : n'ont pas subi l'effet de la nicotine.
- ✓ Les souris du groupe 2 : ont subi l'effet de la nicotine.

3- Comparer le nombre de plaques motrices chez les deux groupes de souris.

4- Expliquer les troubles de vision chez les fumeurs à partir des deux expériences et à partir de vos connaissances.



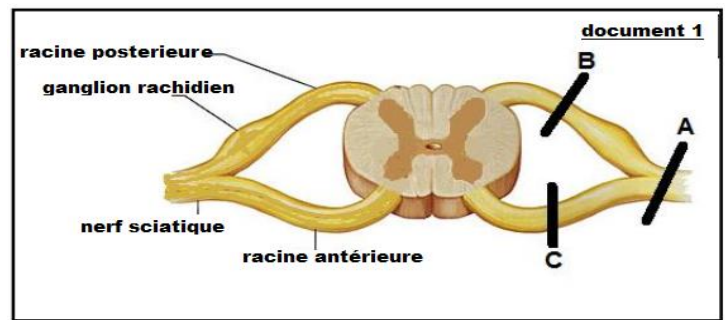
Document 2

Exercice 3 :

Le nerf sciatique est un nerf rachidien qui a un rôle dans le mouvement des membres inférieurs.

Pour connaître les caractéristiques fonctionnelles et structurales de ce nerf, on a effectué des expériences de section chez un cobaye à trois niveaux A, B et C comme le montre le document 1. Le tableau montre les résultats obtenus :

Niveau de section	Les résultats
A	Le membre innervé perd ça motricité et ça sensibilité.
B	Le membre innervé perd la sensibilité et garde la motricité.
C	Le membre innervé perd la motricité et garde la sensibilité.



1- Donnez un titre au document 1.

2- Que déduisez-vous de l'expérience de section au niveau A ? Justifier votre réponse.

3- Que déduisez-vous de l'expérience de section au niveau B et C ? Justifier votre réponse

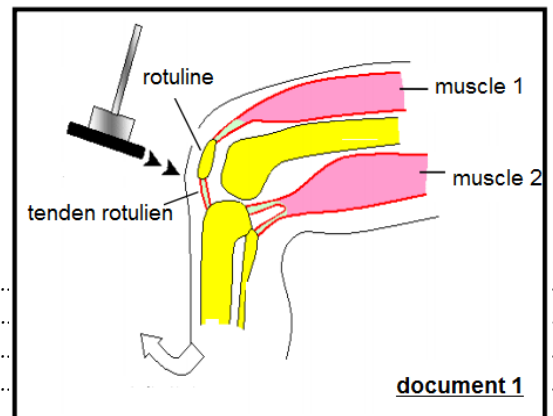
Exercice 4 :

Lorsque le médecin frappe la rotule d'une personne par un petit marteau, la jambe bouge en avant spontanément.

Pour déterminer les caractéristiques de ce mouvement ainsi que les éléments responsables de ce mouvement, on propose les données suivantes :

- Le document 1 montre les éléments qui interviennent dans ce mouvement.
- Pendant ce mouvement on remarque que le muscle 1 se gonfle et ça longueur diminue, puis il revient à son état initial

1- Déduisez les deux caractéristiques du muscle mises en évidence.

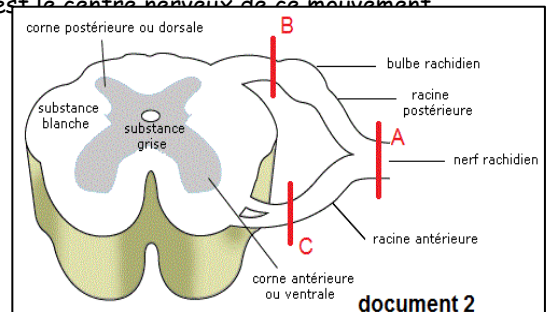


2- Déterminez le type du mouvement de la jambe.

Pour comprendre le rôle des autres éléments qui interviennent dans ce mouvement, on fait les expériences ci-dessous.

Le document 2 représente une section transversale de la moelle épinière qui est le centre nerveux de ce mouvement

Expériences	Résultats obtenus
Section au niveau A	La région innervée par ce nerf perd la sensibilité et la motricité.
Section au niveau B	La région innervée par ce nerf perd la sensibilité. La motricité est maintenue.
Section au niveau C	La région innervée par le nerf perd la motricité. La sensibilité est maintenue.



3- Dédisez le type des fibres nerveux dans chaque racine.

- La racine Dorsale ou postérieure :
- La racine ventrale ou antérieure :

4- À partir des données précédentes, et en utilisant les termes suivants, réaliser un schéma général dans lequel vous montrez le trajet de l'influx nerveux au cours du mouvement de la jambe.

Le muscle-centre nerveux-tendon rotulien-influx nerveux sensitif-
exécuteur-influx nerveux moteur-récepteur sensitif-moelle épinière.

Exercice 5 :

Deux patients A et B sont amenés aux urgences d'un hôpital, ils souffrent chacun d'une paralysie sans traumatisme apparent. Les premiers diagnostics montrent les résultats suivants :

Patient	A	B
Résultats des premiers diagnostics	<ul style="list-style-type: none"> Paralysie du côté droit du corps ; La sensibilité générale du côté droit est intacte ; La moelle épinière, et les muscles sont intacts. 	<ul style="list-style-type: none"> Paralysie des membres inférieurs. Perte de la sensibilité générale au niveau des membres inférieurs Les muscles et les nerfs sont intacts.

1. **Proposez** deux hypothèses pour expliquer les résultats du diagnostic pour chacun des deux patients.

Patient	A	B
Hypothèse 1
Hypothèse 2

Dans un deuxième diagnostic, le médecin soumet les deux patients A et B à l'imagerie par résonance magnétique (IRM). Les documents 1 et 2 montrent les images obtenues chez les deux patients et chez un individu sain.

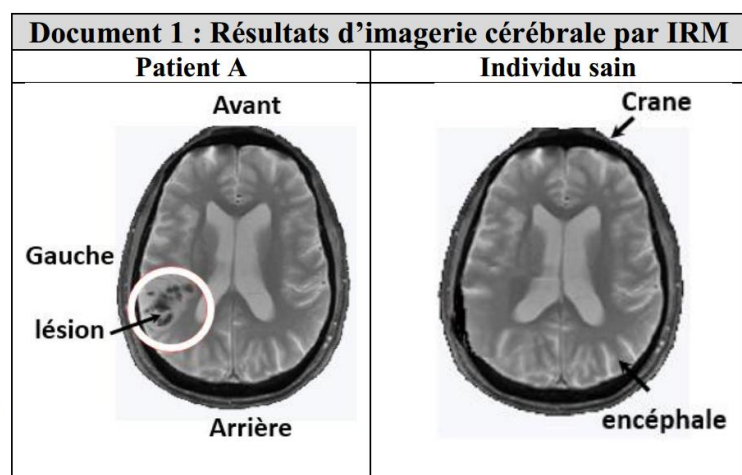
2. **Comparez entre :**

a. L'image cérébrale du patient A et celle d'un individu sain. (1 pt)

.....
.....
.....
.....

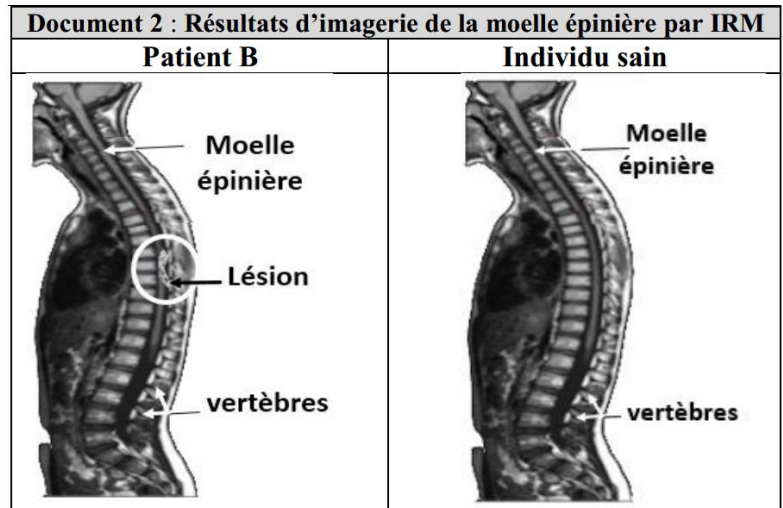
b. L'image de la moelle épinière du patient B et celle d'un individu sain. (1 pt)

.....
.....
.....
.....



.....
 3. En se basant sur les résultats de l'imagerie cérébrale et de la moelle épinière, **Déterminez l'hypothèse** valide pour chaque patient. (1 pt)

4. **Etablissez la relation** entre la zone lésée et la paralysie des membres inférieurs et la perte de leur sensibilité chez le patient B (1pt)



5. **Réalisez un schéma** expliquant la relation entre la zone lésée et la paralysie du côté droit du corps du patient A. (1pt)

Exercice 7 :

Les ophtalmologistes utilisent des collyres comme « l'atropine collyre » pour permettre l'examen du fond de l'œil grâce à une ouverture complète de la pupille malgré la présence d'une lumière forte.

Pour savoir le rôle de l'atropine et son point d'intervention, on propose d'étudier les documents suivants :

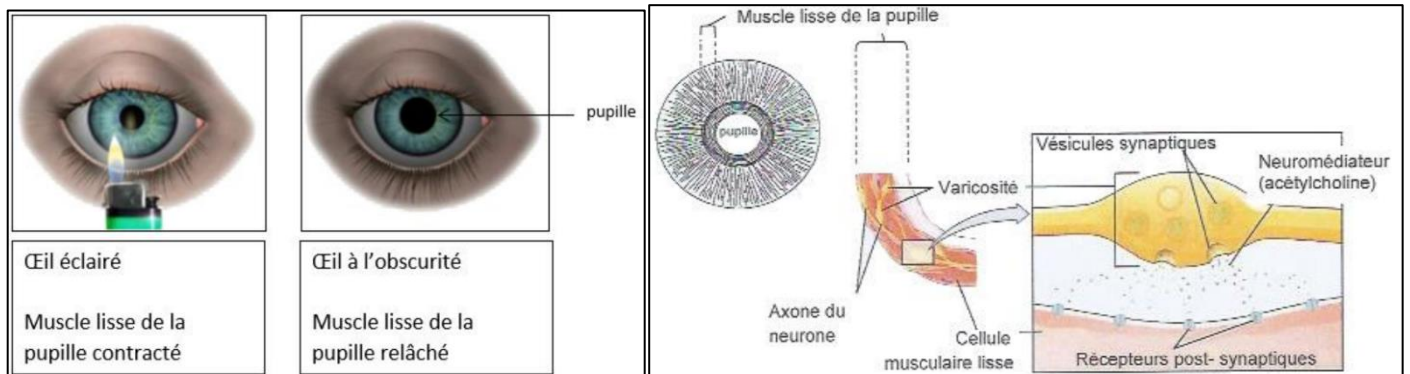


Fig. b : réflexe de la pupille

Fig. a : Fonctionnement de la synapse neuromusculaire au niveau du muscle lisse de la pupille

Lorsque l'œil est éclairé, l'activité mise en place se traduit par la libération d'acétylcholine par les neurones situés au niveau du muscle lisse de la pupille.

Document 1

1- Décrire le phénomène illustré par la figure (a) du document 1.

.....

2- Déterminer de quel type d'activité nerveuse s'agit-il ? justifier ta réponse.

.....

3- Rappeler la structure illustrée par la figure (b) et son fonctionnement.

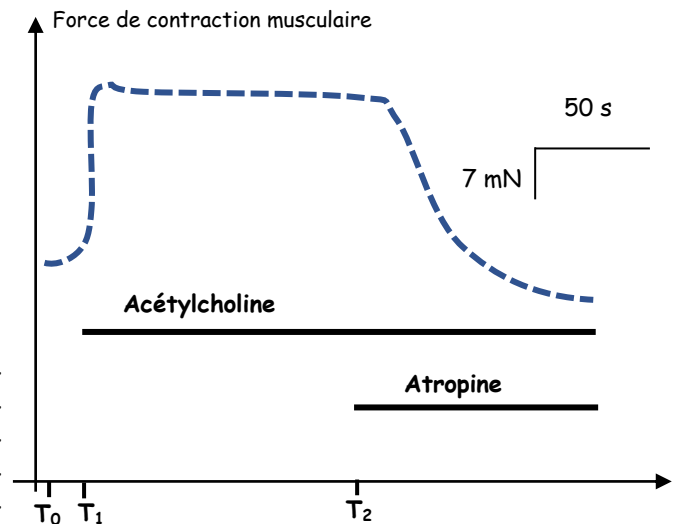
.....

Le document 2 montre l'action de l'acétylcholine et de l'atropine sur un muscle lisse de rat ; On précise que les phénomènes observés dans cette expérience sont identiques à ceux rencontrés au niveau du muscle lisse de la pupille humaine.

Des chercheurs ont mesuré en continu la force de contraction de muscles lisses de rat (en millinewton, mN) :

- À T_0 , le muscle est relâché ;
- À T_1 , le muscle est placé dans un bain d'acétylcholine ;
- À T_2 , la molécule d'atropine est ajoutée dans le bain.

4- Décrire la variation de la force de contraction musculaire en présence de l'acétylcholine seulement.



5- A partir du document 2, déduire l'effet de l'atropine sur la force de contraction musculaire.

6- En se basant sur les réponses précédentes, expliquer l'utilisation de « l'atropine collyre » par les ophtalmologues.

Exercice 8 :

Le gardien de but voit le ballon se diriger vers les buts (perception visuelle) et tend les bras pour attraper le ballon (production de mouvement).

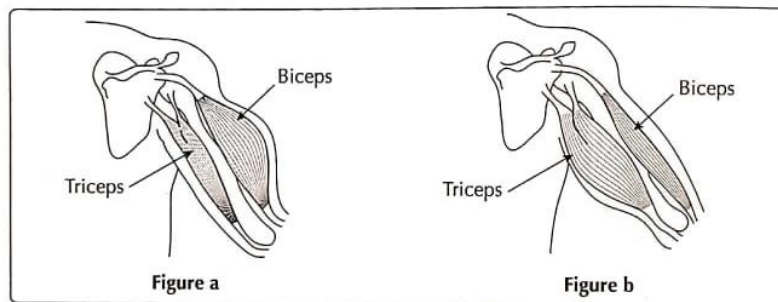
Ce comportement du gardien a mis en jeu les éléments suivants :

L'encéphale (centre nerveux) - les muscles (effecteurs moteurs) - la simulation (ballon) - le nerf moteur (conducteur moteur) - le récepteur (l'œil) - le nerf sensitif (conducteur sensitif) ;

- 1- **Classer** les différents éléments suivant l'ordre chronologique de leurs interventions dans les deux activités effectuées par le gardien de but.

2- Dédurre les deux types d'activités cérébrales mise en jeu par le gardien de but

La figure (a) et (b) du document 1 représentent les muscles du bras du gardien de but au cours des mouvements de flexion et des mouvements d'extension.



Document 1

3- Déterminer en justifiant :

a- Quelle est la figure qui représente le mouvement de flexion ?

b- Quelle est la figure qui représente le mouvement d'extension ?

Pour connaître la source de l'énergie indispensable à la contraction des muscles, on propose les données du tableau (document 2).

Document 2	Muscle au repos	Muscle en activité
Volume de sang arrivant au muscle	13,480 litres	62,340 litres
Glucose consommé	0,925 grammes	11,445 grammes
Dioxygène consommé	0,505 litres	6,932 litres
Protide consommé	0 gramme	0 gramme

4- A partir des données du tableau, déduire comment le muscle produit-il de l'énergie nécessaire à ses contractions.

Exercice 9 : En voyant les feux stop rouges s'allumer d'un véhicule (A) qui roule devant, le conducteur d'un véhicule (B) appuie sur les freins, par son pied droit, pour s'arrêter et éviter la collision.

1- Quelles sont les deux activités nerveuses du conducteur du véhicule (B) dans cette situation.

2- Déterminer la nature de chacune des deux activités nerveuses.



3- Réaliser un schéma fonctionnel simplifié montrant le trajet des messages nerveuses (influx nerveux) au cours des deux activités nerveuses du conducteur du véhicule (B) en utilisant les termes suivants

Aire visuelle - nerf sciatique - aire de motricité générale - nerf optique - muscles du pied - moelle épinière - œil - lumière - mouvement du freinage.

