

Tle A CODE : SVT DUREE : 8 H	MON ECOLE A LA MAISON	
---	------------------------------	---

Thème : La communication dans l'organisme.

LEÇON 2 : L'ACTIVITE CEREBRALE CHEZ L'HOMME

1. SITUATION D'APPRENTISSAGE

Depuis quelques temps, le père d'un élève en terminale A de ton établissement, présente ou a des troubles de locomotion alors que ses jambes sont sensibles aux piqûres. Par ailleurs, il a des difficultés à parler, de fréquentes pertes de mémoire mais demeure conscient.

Les examens effectués à l'hôpital, révèlent qu'il présente des lésions au cerveau.

Pour comprendre ce qui arrive à son père, cet élève et ses camarades de classe, décident de :

- localiser les aires cérébrales
- expliquer le mécanisme de la motricité volontaire et de mémoire
- schématiser le trajet de l'influx nerveux chez l'homme

2. CONTENU DU COURS

COMMENT LE CERVEAU INFLUENCE-T-IL LE COMPORTEMENT DE L'HOMME ?

Les difficultés de locomotion et de locution ainsi que des troubles de mémoires observées chez certaines personnes ont permis de constater que le cerveau influence le comportement de l'homme.

On peut alors supposer que :

- le cerveau influence le comportement de l'homme grâce à certaines de ses zones,
- le cerveau influence le comportement de l'homme selon un mécanisme,

I- LE CERVEAU INFLUENCE-T-IL LE COMPORTEMENT DE L'HOMME GRACE A CERTAINES DE SES ZONES?

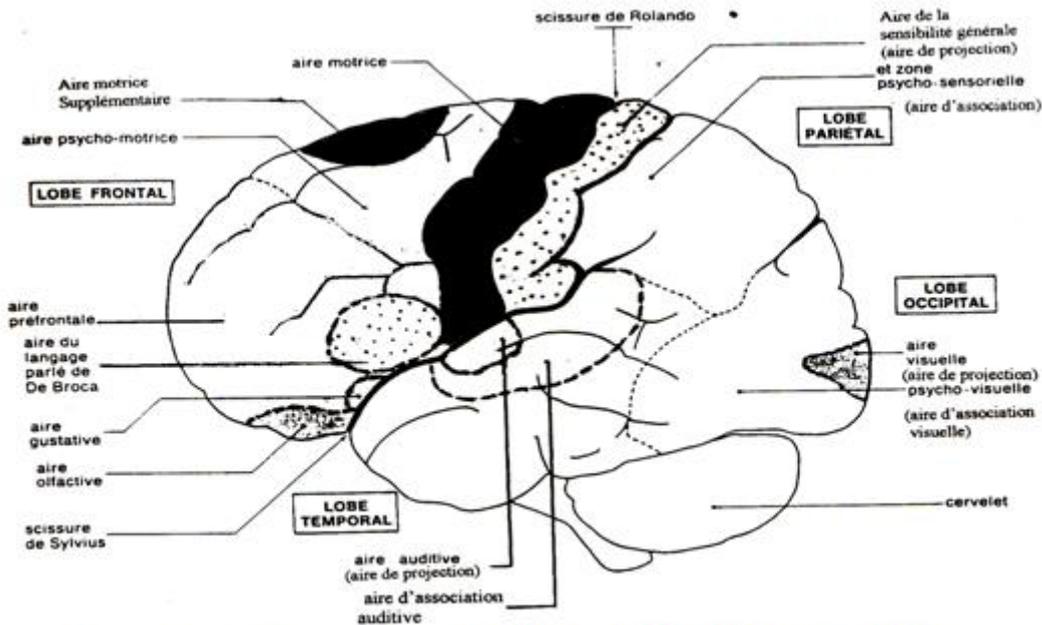
1- Observation.

L'observation porte sur un document montrant les aires cérébrales.

2- Résultats

Les aires cérébrales sont réparties dans quatre lobes/

- Lobe frontal
- Lobe pariétal
- Lobe occipital
- Lobe temporal



DOCUMENT 1 : SCHEMA SIMPLIFIE DES PRINCIPALES AIRES CEREBRALES

3- Analyse des résultats

Les principales aires motrices, présentées par le document 1, sont situées en avant du sillon de Rolando. Ce sont :

- l'**aire motrice** (ou aire de projection motrice) : localisée dans le lobe frontal, elle intervient dans la commande des mouvements intentionnels ;
- l'**aire psychomotrice** (ou aire pré motrice) : localisée dans le lobe frontal, elle comporte les centres des mouvements de l'écriture (aire des mouvements de l'écriture) et du langage parlé (aire du langage parlé) et assure la coordination des mouvements.

Les aires de la sensibilité sont situées en arrière du sillon de Rolando. Ce sont :

- l'**aire de la sensibilité générale** ;
- l'**aire psycho-sensorielle** ;
- l'**aire de compréhension des mots écrits et parlés** ;
- les **aires visuelle et psycho-visuelle** localisées dans le lobe occipital sont en relation avec l'œil. Ces aires permettent de voir, de reconnaître les objets et de lire et comprendre des textes écrits dans sa langue ;
- les **aires auditive et psycho-auditive** localisées dans le lobe temporal sont en relation avec l'oreille interne. Ces aires permettent l'audition et la compréhension des mots entendus ;
- l'**aire olfactive** ;
- l'**aire gustative**.

Quelques manifestations de l'activité cérébrale sont : *le langage, la mémoire, l'affectivité, le niveau de vigilance, la sensibilité, le désir, la conscience, la motricité volontaire.*

4- Conclusion

Le cerveau influence effectivement le comportement de l'homme grâce aux aires cérébrales.

Activité d'application

Les affirmations suivantes sont relatives à l'activité cérébrale.

- 1- Le langage chez l'homme est contrôlé par les aires auditives.
- 2- Chaque aire cérébrale commande n'importe quelle fonction de l'organisme.
- 3- La mémoire est une manifestation de l'activité cérébrale.

Répond par « *vrai* » ou « *faux* » à ces affirmations en te servant des chiffres.

Corrigé

1 : faux ; 2 : faux ; 3 : vrai

II- LE CERVEAU INFLUENCE-T-IL LE COMPORTEMENT DE L'HOMME SELON UN MÉCANISME?

A- Cas de la motricité volontaire.

1- Présentation du texte.

Le texte traite de la motricité volontaire dans le cas de la saisie d'un objet.

2- Résultats.

Tout mouvement implique la contraction de muscles commandés par les motoneurones des nerfs rachidiens et des nerfs crâniens. Quand, par exemple, un sujet saisit un objet placé devant lui, il accomplit un mouvement qui succède à une intention, celle de saisir : c'est un mouvement volontaire.

Le sujet prend la décision de saisir un objet, donc sa volonté intervient. Des lésions du cortex préfrontal entraînent une diminution de l'initiative motrice, de l'attention et de l'imagination.

L'activité « électrique » des noyaux gris se modifie avant que le sujet commence le mouvement. Ces derniers doivent intervenir dans la conception du mouvement.

Un mouvement précis nécessite une coordination des différents muscles et des corrections.

3- Analyse des résultats.

La saisie d'un objet est un mouvement volontaire qui fait intervenir plusieurs structures. Elle est le résultat d'un mécanisme mis en jeu.

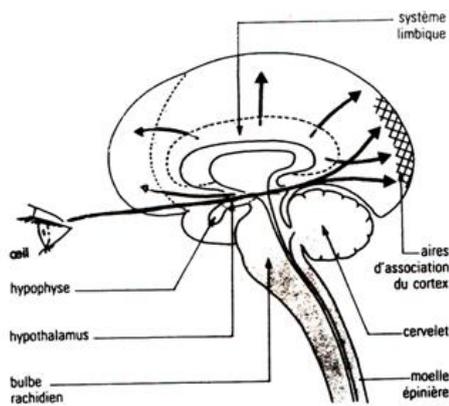
4- Interprétation des résultats.

Le mécanisme de la motricité volontaire telle que la prise d'un objet, se déroule en plusieurs phases : la phase préparatoire, la phase programmation et la phase d'exécution.

- **La phase préparatoire :**

Au cours de cette phase, le sujet localise l'objet à prendre dans l'espace à partir d'informations sensorielles. Généralement à partir d'informations visuelles.

Cette phase préparatoire met en jeu le cortex cérébral (aires corticales), certaines zones sous-corticales (**hypothalamus, système limbique**) et cérébelleuses.



DOCUMENT 2 : PHASE D'INTEGRATION SENSORIELLE ET DE PREPARATION

- **l'hypothalamus** reçoit les informations sur l'état interne de l'organisme et peut déclencher des comportements défensifs, alimentaires ou reproducteurs.
- Le **système limbique** met en relation les informations reçues par l'organisme avec la mémoire (apprentissage individuel) et l'affectivité et commande les émotions.

Les informations recueillies sont ensuite envoyées aux aires d'association du cortex cérébral à la surface duquel on enregistre une activité électrique appelée **potentiel de préparation** (ou de disponibilité) 0.8s avant le mouvement.

Si, par exemple, la localisation de l'objet est visuelle, le premier traitement de l'information est effectué au niveau du cortex visuel primaire, puis du cortex visuel secondaire avant d'être prolongé au niveau des aires d'association.

- **La phase de programmation du mouvement :**

Avant de lancer l'exécution d'un mouvement, le système nerveux central programme l'ensemble des paramètres du mouvement à exécuter en fonction des informations sensorielles reçues et des acquis. Parmi ces paramètres, on peut citer :

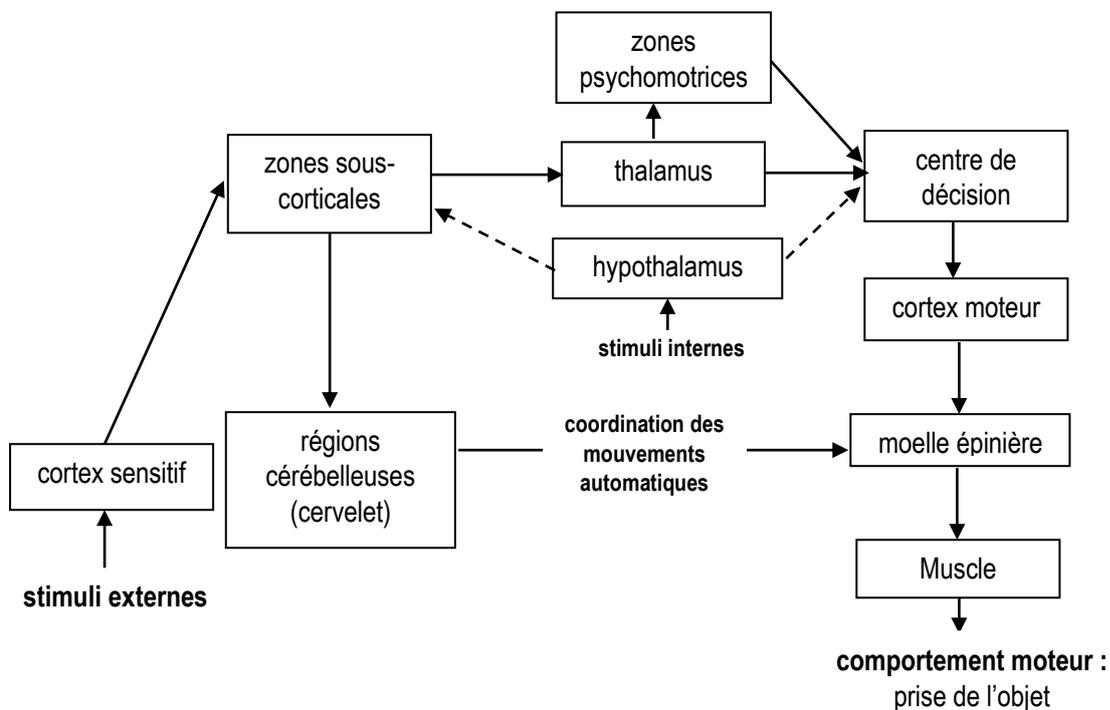
- La latéralisation c'est-à-dire le bras à utiliser,
- la distance à laquelle il faut étendre le bras,
- la direction du mouvement.
- La force qui devra être exercée pour prendre l'objet.

Cette phase est assurée par :

- l'**aire motrice supplémentaire** qui établit les programmes des actes moteurs plus ou moins complexe, souvent bilatéraux ;
- le **cortex prémoteur** ou l'**aire prémotrice** qui intervient dans la préparation posturale du mouvement guidée par les informations sensorielles reçues ;
- le **cortex pariétal postérieur** qui traite l'information sensorielle liée à la représentation de l'espace..

- **La phase d'exécution :**

Avant l'exécution, il s'opère une prise de décision dont le mécanisme est encore mal connu. Dans tous les cas, après programmation au niveau des centres corticaux, un message est adressé au niveau médullaire qui le répercute, par voie motrice, sur les effecteurs qui s'exécutent.



SCHEMA DU TRAJET DE L'INFLUX DANS LE CAS DE LA PREHENSION D'UN OBJET

5- Conclusion

La motricité volontaire se fait selon un mécanisme qui se déroule en trois étapes.

B- Cas de la mémoire

1- Observations cliniques.

Des observations cliniques sont notées sur un patient épileptique ayant subi des traitements pratiqués par un neuro chirurgien.

2- Résultats

Pour soulager une personne épileptique (H. M.) de sa maladie, un chirurgien procède à une ablation partielle des régions temporales gauche et droite, qui contiennent une structure sous-corticale, l'hippocampe. La lésion de l'hippocampe et des régions avoisinantes soulagea l'épilepsie, mais elle provoqua une perte immédiate et dévastatrice de la mémoire explicite. H. M. garda des capacités intellectuelles et une mémoire à court terme normales. Il conserva ses souvenirs les plus anciens, mais perdit ceux des années qui avaient précédé l'opération. Enfin, après l'opération, il perdit toute capacité de former de nouveaux souvenirs. En revanche, sa mémoire implicite, nécessaire pour apprendre comment réaliser certaines tâches, est relativement préservée : quand on lui demande de dessiner les contours d'une étoile sans croiser les lignes, en regardant la figure et ses mains dans un miroir (une tâche que la plupart des participants aux tests trouvent difficile), ses performances sont normales et s'améliorent chaque jour. Pourtant, d'un jour à l'autre, il oublie qu'il a déjà pratiqué cette tâche et ne conserve pas de souvenirs conscients de l'expérience. Il ne se souvient ni du nom ni du visage des infirmières ou des médecins qu'il côtoie tous les jours.

Serge LAROCHE dirige le Laboratoire de neurobiologie de l'apprentissage et de la mémoire unité X1491, à l'Université Paris Sud, à Orsay..

3- Analyse des résultats

Les observations cliniques faites sur un sujet atteint d'épilepsie à la suite d'une opération au niveau du cerveau, ont permis de constater qu'il existe plusieurs types de mémoires.

4- Interprétation des résultats

La capacité de l'homme à restituer ce qu'il a appris se fait grâce à la **mémoire**.

La mémoire est multiforme, divisée en plusieurs catégories : la **mémoire explicite** (constituée de nos souvenirs autobiographiques) et la **mémoire implicite** (nécessaire pour apprendre comment réaliser certaines tâches).

La mémoire présente deux aspects :

- La **mémoire à court terme** : elle permet par exemple de suivre une conversation en gardant à l'esprit les mots qui viennent d'être prononcés.

- La **mémoire à long terme** : elle emmagasine les souvenirs, parfois pour la vie.

Certaines structures tels que l'hippocampe du système limbique et le cortex sont impliquées dans la mémoire.

Le mécanisme mnésique comporte 3 phases : l'acquisition, la consolidation et le stockage et la restitution du souvenir.

- **L'acquisition :**

L'information parvient aux structures neuronales spécifiques de l'encéphale sous forme de message nerveux. Dans le cas de la mémoire à court terme, cette information persiste dans les circuits neuroniques fermés ou circuits réverbérant capables de réinjections itératives (répétitives) d'une même information.

Les informations mises en mémoire dans ces circuits pourraient être rejouées sans cesse produisant ainsi des modifications qui pourraient constituer la mémoire à long terme, sans nécessiter une répétition d'expériences vécues.

- **La consolidation et stockage :**

Après leur acquisition dans la mémoire, à court terme, les informations enregistrées peuvent disparaître ou être consolidées dans la mémoire à long terme. Cette consolidation exige la mise en place de nouveaux circuits neuroniques. La base biochimique de la mémoire repose sur le codage de plusieurs molécules, notamment des protéines spécifiques qui servent à modifier la structure et les propriétés du neurone.

- **La restitution du souvenir ou phase de remémoration :**

Le message solliciteur orienté vers les structures de stockage déclencherait la décomposition de la protéine spécifique qui elle-même libèrerait un médiateur chimique du réseau neuronal concerné.

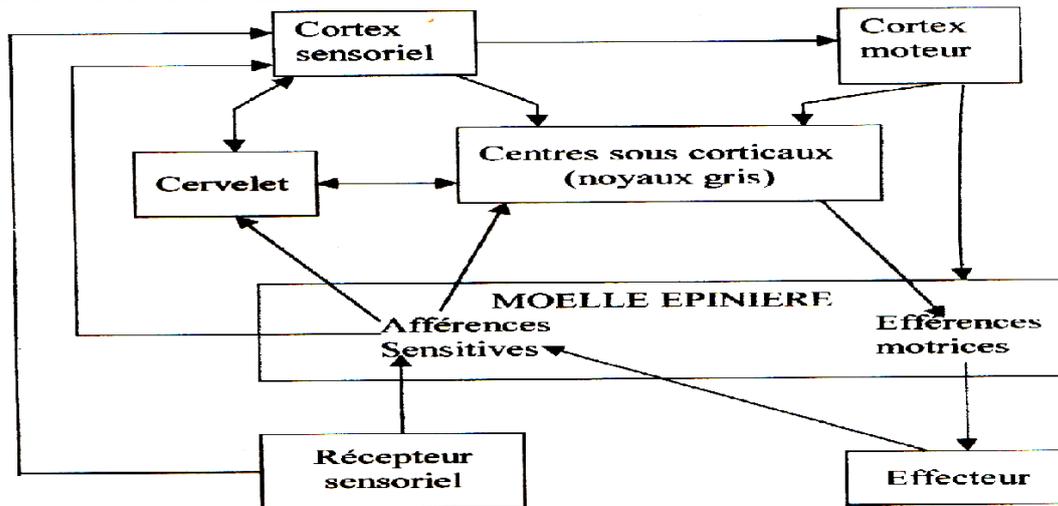
La diminution ou la perte de mémoire est l'amnésie.

5- Conclusion

La mémoire se déroule selon un mécanisme en trois phases.

C- Conclusion

Le cerveau influence le comportement de l'homme comme la motricité volontaire et la mémoire selon un mécanisme.



document 3: SHEMA DE SYNTHESE DE L'ACTIVITE CEREBRALE

ACTIVITE D'APPLICATION

Les affirmations suivantes sont relatives au mécanisme de la motricité volontaire et de la mémoire

- La phase de programmation est la dernière phase du mécanisme de la motricité volontaire.
- La restitution est la dernière phase du mécanisme mnésique.
- L'amnésie et la mnésie ont la même signification.
- Il existe plusieurs types de mémoire : la mémoire à court terme, à moyen terme et à long terme.

Répond par « vrai » ou « faux » à ces affirmations.

CORRIGE

a : faux ; b : vrai ; c : faux ; d : vrai

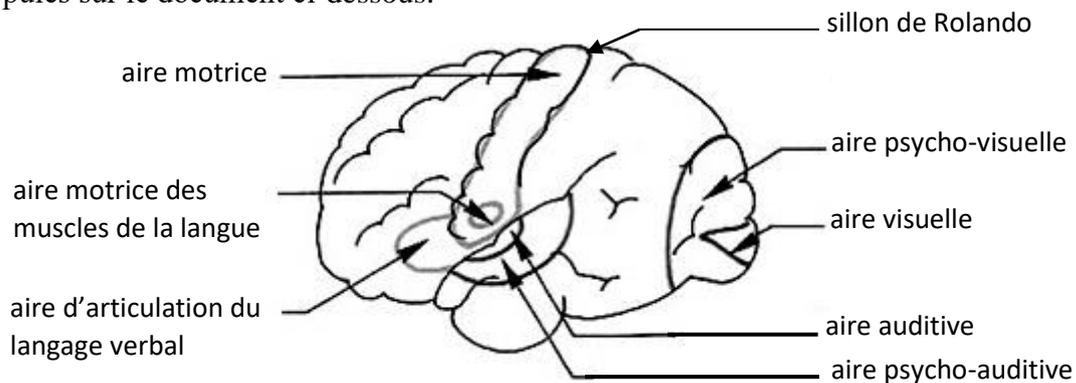
CONCLUSION GENERALE

L'activité cérébrale commande certaines réactions chez l'homme selon un mécanisme à partir des aires cérébrales.

SITUATION D'ÉVALUATION

Au cours d'un match de football organisé à l'occasion du tournoi interclasse, un de tes camarades de classe reçoit un choc violent à la tête et perd connaissance. Transporté d'urgence à l'hôpital, il est réanimé. Depuis son réveil, il se plaint de voir des éclairs lumineux et de ne pas reconnaître les membres de sa famille parmi les personnes qui lui rendent visite. Lorsque le médecin lui demande de prononcer un mot connu de lui, il l'entend, mais, bien que les muscles de sa langue ne soient pas paralysés, il ne peut arriver à articuler

un mot. Le médecin révèle que l'élève est victime d'une commotion cérébrale. Préoccupés, certains élèves veulent mieux comprendre la réaction de leur camarade. Pour les aider, tu t'appuies sur le document ci-dessous.



DOCUMENT

- 1- Identifie les aires motrices et les aires de la sensibilité à partir du document.
- 2- Nomme les aires impliquées dans la réaction observée chez ton camarade.
- 3- Explique la réaction de ton camarade.

Corrigé :

1- Identification des aires motrices.

Aires motrices : aire motrice, aire motrice des muscles de la langue, aire d'articulation du langage verbal.

Aires de la sensibilité : aire psycho-visuelle, aire visuelle, aire psycho-visuelle ; aire psycho-auditive, aire auditive

2- Nom des aires impliquées dans la réaction.

- Aire d'articulation du langage verbal ;
- Aire psycho-visuelle.

3- Explication.

La non reconnaissance des membres de sa famille et la vue des éclairs sont causées par des lésions au niveau de l'aire psycho-visuelle.

Le fait de ne pas pouvoir articuler les mots qu'il entend est dû à des lésions au niveau de l'aire d'articulation du langage verbal.

AUTRES EXERCICES

Activité d'application 1

Les lobes encéphaliques et les aires cérébrales suivantes sont proposés.

<i>Lobes encéphaliques</i>	<i>Aires cérébrales</i>
1 : Frontal	a : aire visuelle
2 : Occipital	b : aire de sensibilité générale
3 : Pariétal	c : aire motrice
4 : Temporal	d : aire psychomotrice
	e : aire du langage parlé

Fais correspondre les lobes encéphaliques aux aires cérébrales qui conviennent en utilisant les chiffres et les lettres.

Corrigé

1-c,d ; 2-a ; 3-b ; 4-e

Activité d'application 2

Les affirmations suivantes sont relatives aux principales aires cérébrales et à leur localisation.

- 1- L'aire auditive est localisée dans le lobe frontal du cerveau.
- 2- L'aire motrice est localisée dans le lobe temporal du cerveau.
- 3- L'aire psychomotrice est localisée dans le lobe frontal.
- 4- L'aire visuelle est localisée en arrière du sillon de Rolando.
- 5- L'aire de la sensibilité générale est localisée en avant du sillon de Rolando.

Répond par « vrai » ou par « faux » à chaque affirmation en utilisant les chiffres.

Corrigé :

1- Faux ; 2- Faux ; 3- Vrai ; 4- Vrai ; 5- Faux.

Activité d'application 3

Le tableau ci-dessous présente les différentes étapes du mécanisme de la motricité volontaire et leur description.

ETAPES	DESCRIPTION
1- Phase de préparation.	a- déplacement du message depuis l'aire d'association jusqu'au noyau gris et au cervelet.
2- Phase de programmation.	b- déplacement du message depuis le cortex moteur jusqu'à l'effecteur.
3- Phase d'exécution	c- localisation de l'objet à prendre dans l'espace à partir d'informations sensorielles.

Associe chaque étape à sa description en utilisant les chiffres et les lettres.

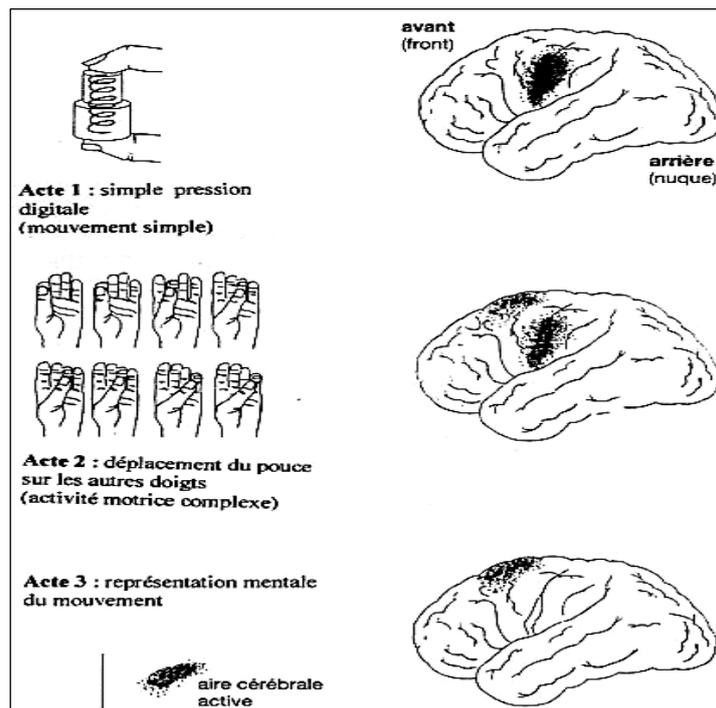
Corrigé :

1- c ; 2- a ; 3- b

Situation d'évaluation 1

L'oncle de votre camarade de classe victime d'un accident vasculaire cérébral (AVC) est admis dans un centre spécialisé. Au cours des examens, le médecin lui demande d'exécuter deux types d'actes moteurs : exercer une pression du pouce et de l'index, effectuer une séquence motrice plus complexe. Les débits sanguins cérébraux sont mesurés au cours de ces situations. Ils sont d'autant plus élevés que les zones corticales sont actives. Une dernière mesure est effectuée lorsque le médecin demande au patient de se faire une représentation mentale du mouvement sans exécution motrice.

Les résultats sont présentés par le document ci-dessous.



Document

Inquiet, il te sollicite pour savoir si l'accident a eu une incidence sur la motricité chez son oncle. Pour l'aider, tu t'appuies sur le document.

- 1) Identifie les aires corticales intervenant dans la programmation du mouvement dans chaque cas.
- 2) Justifie l'absence d'aire cérébrale active à l'arrière du cerveau (nuque).

3) Déduis l'état de santé physique de l'oncle de ton camarade à partir des résultats.

Corrigé :

1) Identification des aires corticales.

- **Simple pression digitale** : aire des mouvements de l'écriture et aire motrice.
- **Déplacement du pouce vers les autres doigts** : aire psychomotrice, aire des mouvements de l'écriture et aire motrice.
- **Représentation mentale du mouvement** : aire psychomotrice.

2) Justification.

L'absence d'aire cérébrale active à l'arrière du cerveau se justifie par le fait que les examens demandés ne sollicitent pas les aires de la sensibilité à l'arrière du sillon de Rolando.

3) Déduction.

Les aires de la motricité étant actives au cours des mouvements exécutés par le patient, on en déduit que son état de santé physique n'est pas affecté.

Situation d'évaluation 2

Malick est un élève de la classe se Tle D au lycée la COLOMBE de Koumassi. A la récréation, une discussion l'oppose à son ami de Tle A sur l'activité cérébrale qui est un chapitre spécifique de la Tle A dont on entend parler depuis quelques semaines. Pour satisfaire sa curiosité, Malick demande à celui-ci de répondre à un certains nombre de préoccupations qu'il va lui soumettre le soir à la maison. Aide -le à répondre à ces interrogations.

- 1- Cite les différentes phases de la motricité volontaire.
- 2- Définis la mémoire, l'amnésie.
- 3- Explique le phénomène qui permet qu'on puisse se rappeler une chanson qu'on vient d'écouter.

Corrigé

1- la phase préparatoire, la phase programmation et la phase d'exécution.

2- Mémoire : c'est la faculté de stocker des information en vue d'une utilisation future
l'amnésie est la diminution ou la perte de mémoire

3- le phénomène est l'acquisition ; l'information parvient aux structures neuronales spécifiques de l'encéphale sous forme de message nerveux. cette information persiste dans les circuits neuroniques fermés ou circuits réverbérant capables de réinjections itératives (répétitives) d'une même information

DOCUMENTATION

- BIOLOGIE TERMINALE D, Collection J. ESCALIER.
- BIOLOGIE 3e, Collection MAGNARD.
- BIOLOGIE TERMINALE D, Collection ADN.
- DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT TA
- SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE TS, BORDAS;