

Séance du 06/05/2020

Corrigé de l'activité 1

1 : Pavillon Rôle : réception et amplification du son	6 : Etrier Rôle : transmission du son par vibration
2 : Conduit auditif externe Rôle : amplification et transmission son	7 : Trompe d'eustache ou trompe auditive Rôle : maintien de l'équilibre de la pression de l'air de par et d'atre du tympan pour assurer son bon fonctionnement.
3 : Tympan Rôle : transmission du son par vibration	8 : fenêtre ovale Rôle : transmission du son par vibration
4 : Marteau Rôle : transmission du son par vibration	9 : Cochlée Rôle : conversion de la vibration de l'air en message nerveux sensitif
5 : Enclume Rôle : transmission du son par vibration	10 : Nerf cochléaire ou nerf auditif Rôle : transmission du message nerveux sensitif

1 et 2 forment l'oreille externe, 3 à 6 forment l'oreille moyenne et 8 à 9, l'oreille interne

Titre : schéma de l'anatomie du système auditif humain.

Elements de réponse pour le texte :

- l'air arrive dans le système auditif en vibrant.
- Ces vibrations engendrent des variations de pression de l'air
- ces variations de pressions sont acheminées de l'oreille externe vers le tympan qui met en mouvement ce dernier et mécaniquement fait bouger les osselets et la fenêtre ovale.
- Le mouvement de la fenêtre ovale fait varier la pression de l'endolymphe cochléaire. Ce qui entraîne le mouvement de l'endolymphe.
- La variation de l'endolymphe fait bouger la membrane tectoriale qui fait bouger les stéréocils des cellules ciliées.
- Ces cellules ciliées s'activent, elles libèrent des neuromédiateurs qui vont se fixer des récepteurs des neurones associés à ces cellules. Les neurones vont générer un message nerveux qui sera acheminé via le nerf auditif.
- Un message nerveux est codé en fréquence de potentiels d'actions et en fonction de la fréquence de l'onde sonore, la fréquence (nombre de PA par unité de temps) de PA émis par les neurones change ce qui fait changer le message nerveux. Donc la fréquence de l'air va être convertie en message nerveux défini par une fréquence de potentiels d'action. Pour une fréquence donnée, on va avoir une fréquence de PA donnée et donc un message nerveux sensitif spécifique à cette fréquence sonore. (en fait la fréquence de l'air va libérer plus ou moins de neuromédiateur, ce qui va engendrer une fréquence de PA variable)

Bilan :

Le système auditif est composé de différents organes ayant chacun des rôles différents. L'oreille externe va canaliser les ondes sonores provenant du milieu extérieur, les amplifier et les envoyer vers l'oreille moyenne où on trouve le tympan. Celui-ci va entrer en vibration grâce aux ondes sonores (qui crée des variations de pression de l'air qui fait vibrer le tympan). Ainsi, il va mettre en mouvement les trois osselets qui lui sont reliés. Ces mouvements vont modifier la pression au niveau de l'endolymphe (un liquide de l'oreille interne) situé dans la cochlée, organe de l'oreille interne où on trouve les récepteurs sensoriels aux ondes sonores (ou récepteurs sensoriels de l'ouïe), les cellules ciliées. Ces modifications de pression vont déplacer les cils des cellules et modifier les activités de ces récepteurs qui vont pouvoir entraîner la formation d'un message nerveux sensoriel (ou afférent) qui sera acheminé par les fibres nerveuses constitutives du nerf auditif (ou cochléaire). La formation du message est due à la libération de neuromédiateur (ou neurotransmetteur) qui vont se fixer sur la fibre nerveuse et engendrer la formation du dit message. Le message nerveux est codé en fréquences de potentiels d'action et en fonction de l'information sonore obtenu, le codage sera différent et donc le message nerveux aussi. De la réception à la formation du message nerveux, on parle de sensation auditive, mais pas de perception.

II <> La perception du son chez l'Homme

Support : activité 2 (voir page 3)

1ère Tronc commun	ACT. 2	Thème 4/Chapitre 4 : Entendre la musique	
		La perception auditive	
Capacité(s) travaillée(s) en lien avec le programme :			Durée : 50 min
Interpréter des données d'imagerie cérébrale relatives au traitement de l'information sonore.			

Situation déclenchante : Vous êtes neurologue au CHU de Toulouse et vous recevez deux patients dans la journée : M STAPES et Mme INCUS. M STAPES présente depuis peu des troubles de l'audition accompagnés d'hallucination auditive. Alors que Mme INCUS entend bien les sons, mais elle ne ressent plus aucune émotion lorsqu'elle écoute sa musique préférée depuis son accident vasculaire cérébral (AVC). Vous proposez de réaliser des IRM afin de comprendre les origines des pathologies des deux patients.

Situation problème : Comment expliquez les troubles des deux patients ?

Consigne

A l'aide des ressources proposées, expliquez les origines des pathologies des deux patients en comparant leur IRM avec des IRMf de personnes non atteintes. Votre réponse devra identifier le lieu précis de la lésion (quel lobe cérébral ou quelle aire cérébrale touchée ou quelle structure impactée) qui serait responsable de la maladie, mais aussi le rôle de ces régions activées chez les personnes saines.

Ressource :

1
DOC

L'imagerie médicale, une technique non invasive

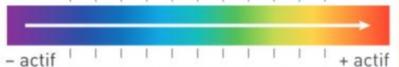
VIDÉO
IRM

L'activité cérébrale peut être observée « en direct » par une technique non invasive : l'IRMf* (document ci-dessous). Ainsi, on visualise les zones du cerveau les plus actives lorsqu'un patient est soumis à une tâche précise. Les images obtenues peuvent être ensuite traitées avec un logiciel dédié, comme « ÉduAnat2 » (DOC. 2).

L'IRM (imagerie par résonance magnétique) est une technique permettant d'obtenir des images anatomiques du cerveau correspondant à des coupes virtuelles ou en 3D, avec une précision inférieure au millimètre.

L'IRM fonctionnelle (IRMf) renseigne sur l'activité cérébrale : on superpose alors aux images anatomiques des informations concernant les variations locales de la consommation de dioxygène sanguin.

Sur les images, ces variations d'activité sont représentées par un dégradé de couleurs :

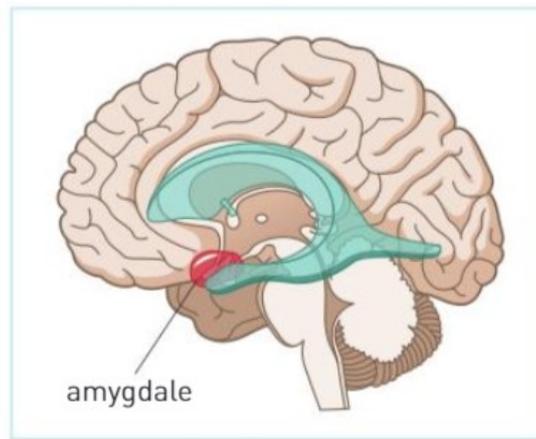
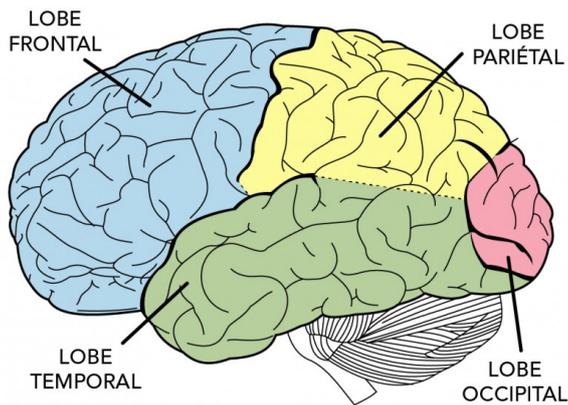




▲ La technique d'IRM cérébrale.

Une vidéo pour comprendre la technique de l'IRM.

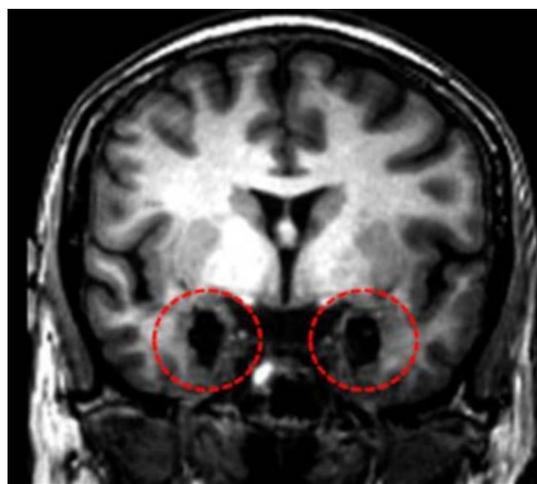
Ressource 1 : principe de l'IRMf



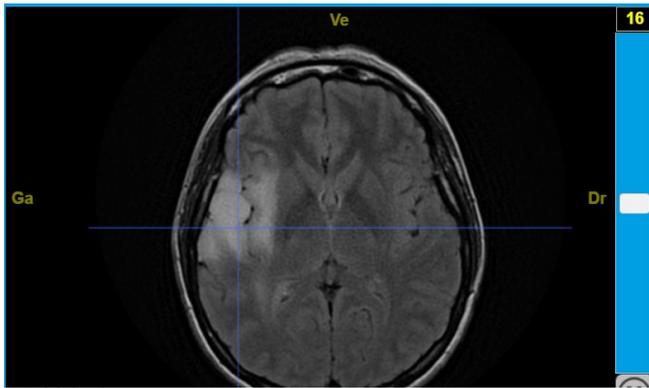
b Localisation cérébrale des amygdales (sur une coupe sagittale du cerveau).

Le cerveau est divisé en différentes régions que l'on appelle lobe cérébral. Chacun des lobes cérébral assurerait un ou plusieurs rôles spécifiques. Dans chaque lobe, en surface on trouve un cortex cérébral, la substance grise, contenant les corps cellulaires des neurones et plus à l'intérieur, on trouve la substance blanche. Le cortex est divisée en régions qui assurent un rôle précis, on les appelle les aires cérébrales corticales. Ces aires s'activent afin de traiter les messages nerveux sensitifs reçus afin de le déchiffrer et de permettre l'interprétation du message en son par exemple. On distingue les aires auditives primaires qui reçoivent en premier les messages afin d'en faire un traitement brut et les aires auditives secondaires, qui reçoivent ultérieurement le même message afin de déchiffrer plus finement ces informations. Les aires primaires et secondaires interviennent ensemble afin de donner un sens, d'interpréter les messages sensoriels afin de les percevoir, mais elle nécessite au préalable un apprentissage des aires secondaires. Des études récentes ont montré que d'autres régions cérébrales autre que ces aires pouvaient intervenir dans l'interprétation des messages nerveux, notamment l'amygdale qui intervient dans la recherche du plaisir, mais aussi pour ressentir des émotions lors écoute de musique.

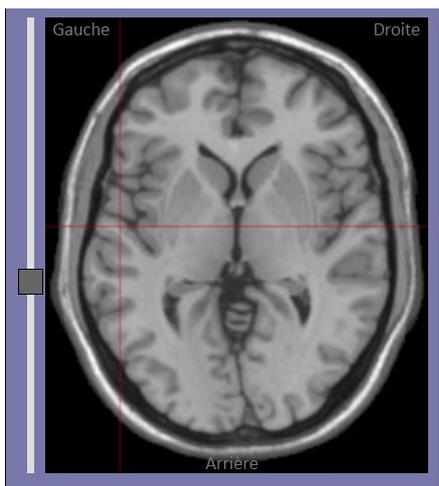
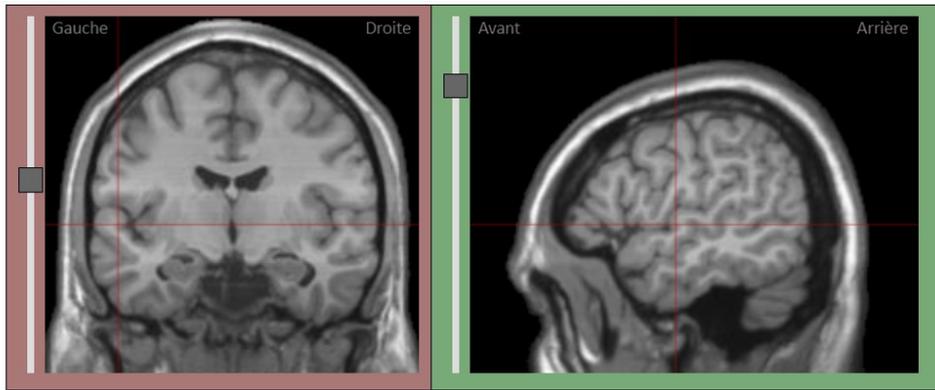
Ressource 2 : Découpage du cerveau humain en lobes et rôle de l'amygdale.



Ressource 3 : IRM anatomiques de Mme INCUS (coupe coronale). Les régions en pointillées correspondent à une zone détruite suite à l'AVC

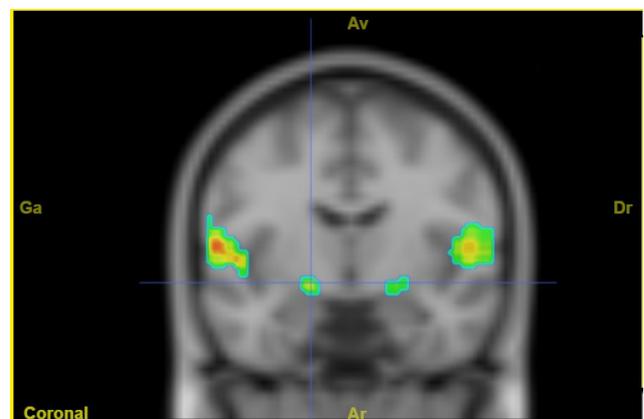
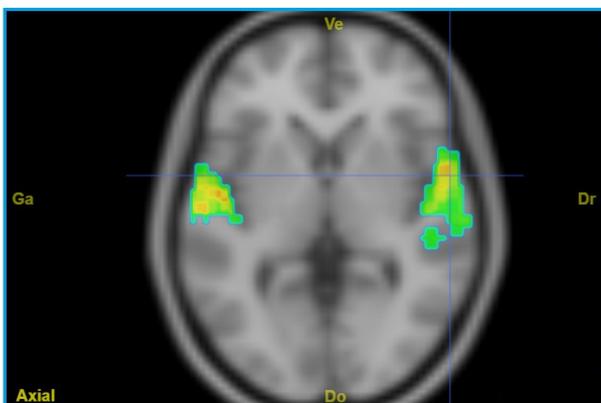


Ressource 4 : IRM anatomique de M STAPES (coupe axiale) en pondération T2 (les anomalies apparaissent en clair et souvent signes de tumeurs cérébrales)



A l'aide du logiciel d'IRM virtuelle (lien : <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/IRMvirtuelle/>), il est possible de déterminer les régions cérébrales impliquées dans la perception auditive. En prenant comme conditions témoin « le sujet est immobile, dans le silence et dans le noir » et une condition « le sujet entend un son de cloche ». Identifiez la zone cérébrale intervenant dans la perception auditive et représentez-les sur les captures d'écran ci-contre. On distingue le cortex cérébral en gris foncé (qui contient les corps cellulaires des neurones) de la substance blanche en gris clair sur les différentes captures.

Ressource 5 : IRMf d'un sujet témoin pour identifier l'aire auditive primaire.



Ressource 6 : IRMf d'une personne témoin écoutant une musique joyeuse.

Travail à faire pour le 13/04/2020 : terminer l'activité 2

