

Questions:

La radiographie

1. Quel type d'onde permet d'effectuer une radiographie ?
2. Pourquoi les rayons X portent-ils ce nom ?
3. De quoi dépend le pouvoir pénétrant de ces ondes ?
4. Pour se protéger des rayons X, qui sont dangereux en cas d'exposition répétée, le radiologue se place derrière un écran de plomb. Que peut-on en déduire sur le plomb ?

La scintigraphie

5. Quel type d'onde permet d'effectuer une scintigraphie ?
6. Comparer les fréquences des deux ondes électromagnétiques évoquées dans les deux premiers documents.
7. Comparer également leur pouvoir pénétrant.

L'échographie

8. Quel type d'onde permet une échographie ?
9. Quelle est la signification de « M » dans MHz ? et de « k » dans « kHz » ?
10. Pourquoi ces ondes ne sont-elles pas audibles par l'homme ?
11. De quoi semble dépendre la réflexion des ondes ?
12. Expliquer le rôle du gel entre la sonde et la peau ?

Vocabulaire:

Une **onde électromagnétique** est une onde pouvant se propager dans le vide ou dans certains milieux matériels.

Les ondes électromagnétiques portent des noms spécifiques selon la gamme de fréquence.

Une **onde sonore** est une perturbation mécanique pouvant se propager dans les milieux gazeux, liquides et solides.

Elles se propagent dans l'air à la vitesse de 340 m.s^{-1} .

Quelles ondes pour les examens médicaux?

Suivant les techniques utilisées, les **examens d'imagerie médicale** permettent d'obtenir des informations :

- sur l'anatomie des organes (*leur taille, leur volume, leur localisation, la forme d'une éventuelle lésion, etc.*), on parle **d'imagerie structurelle**
- ou sur leur fonctionnement (*leur physiologie, leur métabolisme, etc.*), on parle alors **d'imagerie fonctionnelle**.

La radiographie

Les rayons X

Les rayons X ainsi que la lumière appartiennent au grand domaine des ondes électromagnétiques. Ils ont été découverts par ROENTGEN en 1895 : c'est à leur nature mystérieuse pour l'époque qu'ils doivent leur nom.

Les rayons X se différencient de la lumière par leur fréquence qui est beaucoup plus grande, de l'ordre de 10^{17} à 10^{19} Hz. Comme l'énergie d'une onde augmente avec sa fréquence, ces rayons possèdent une énergie importante et pénètrent facilement dans la matière. On les utilise pour la radiographie.

La technique

Au cours de leur trajet dans le corps humain, les rayons X subissent une atténuation, qui dépend de la composition et de l'épaisseur des structures rencontrées. Les chairs absorbent peu les rayons X contrairement aux os.

Les rayons non absorbés sont recueillis sur une surface sensible aux rayons X placée derrière la partie du corps exposé aux rayons X : les zones les plus sombres sur l'image correspondent aux tissus transmettant le mieux les rayons.

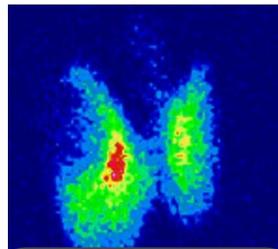


Radiographie d'une main

Scanner (ou tomodensimétrie)

Le scanner utilise également les rayons X, les images produites ne sont pas directement reproduites sur une plaque mais traitées par un ordinateur. A l'intérieur du scanner, le récepteur-émetteur de rayons X tournera autour de la partie du corps à examiner. Pour un scanner des os, aucune préparation n'est nécessaire mais pour les scanners d'organes, il faudra injecter un produit de contraste à base d'iode.

La scintigraphie



Scintigraphie thyroïdienne

La scintigraphie est une technique d'exploration médicale qui utilise des produits radioactifs qui émettent des ondes électromagnétiques appelés « rayonnements gamma » de fréquences supérieures à 10^{19} Hz.

Bien que le terme de "produits radioactifs" fasse peur, l'examen est strictement sans danger pour le patient, car les produits sont rapidement éliminés dans les urines.

La scintigraphie consiste à injecter un produit repérable car radioactif, qui va se fixer de façon passagère sur certains tissus ou certains organes. Un fois fixé, le médecin va mesurer la radioactivité sur l'organe ou les tissus intéressés. Il va pouvoir en faire une cartographie assez précise.

L'échographie

L'échographie est obtenue à l'aide d'ultrasons, ondes sonores imperceptibles à l'oreille humaine de fréquences s'échelonnant de 1 MHz à 20 MHz en fonction de l'organe exploré.

L'oreille humaine ne perçoit les sons que dans un certain domaine de fréquences, qui se lon les individus et leur âge, se situe environ entre 20 Hz et 20 kHz. Au-delà de 20 kHz, ce sont les ultrasons. Les sons de fréquences inférieures à 20 Hz sont appelés infrasons.

Chaque fois que des ultrasons rencontrent une interface, c'est-à-dire un changement de milieu de propagation, une partie des ultrasons est réfléchi. La proportion d'ultrasons réfléchis est faible au niveau d'une interface entre deux tissus mous (6% pour l'interface foie-rien), importante (40%) au niveau d'une interface tissus mous-os, et quasi-totale au niveau d'une interface tissus mous-air.

Une sonde, en contact avec la peau sur laquelle on a appliqué un gel, est déplacée sur la zone à étudier. Elle émet des salves (paquets d'ondes) brèves d'ultrasons et recueille les échos. La durée qui sépare l'émission de la réception de chaque écho est mesurée et interprétée informatiquement.



Echographie d'un fœtus

On obtient finalement des images représentant des coupes de l'organe, visualisé à différentes profondeurs.