

Activité documentaire :

Le son pour construire une image !

Cette ressource relative à la **découverte d'une application des ultrasons** est une activité documentaire permettant de comprendre ce qu'est une échographie. Elle illustre l'utilisation de signaux sonores particuliers que sont les ultrasons et se fera après avoir étudié les fréquences sonores audibles ou non. Elle permettra aussi d'aborder les rayons X et de comparer différents types de signaux et leur influence sur la santé. Elle se fera de préférence en classe de 3^{ème}. Elle a pour objectif l'acquisition d'une culture scientifique et le développement d'une conscience historique de l'évolution et du développement des sciences.

On pourra faire le lien avec le parcours santé (les dangers des rayons X) et éventuellement avec le parcours avenir (en faisant faire des recherches aux élèves sur des métiers liés à la radiographie : Radiologue ou Manipulateur en radiologie).

Des aides ponctuelles (outils de différenciation au sein de la classe durant l'activité) peuvent être proposées aux élèves durant l'activité en fonction de leurs besoins. Un texte plus synthétique peut aussi être envisagé pour des élèves en difficultés.

Compétences du socle commun de connaissances, de compétences et de culture travaillées :

- Utiliser la langue française pour lire et comprendre un document scientifique (domaine 1)
- Utiliser le langage mathématique (formule de la vitesse et unités) (domaine 1)
- Développer une conscience historique du développement des sciences (domaine 5)
- Décrire un phénomène naturel (domaine 4)

Document :

Détecter un sous-marin en recueillant l'écho d'un signal ultrasonore envoyé dans l'eau est une idée qui remonte à la première Guerre Mondiale ; elle mènera au sonar. Mais c'est dans les années 1970 que l'échographie trouve dans l'obstétrique son usage le plus connu. Les appareils de l'époque fonctionnaient sur un principe assez simple, mais toujours d'actualité : la transmission et la réflexion d'un faisceau d'ultrasons.

Les ultrasons ont l'avantage par rapport aux rayons X utilisés en radiographie, d'être sans danger pour le patient. Ils ne sont rien d'autres que des ondes acoustiques, des ondes élastiques capables de se propager dans tout milieu matériel (gaz, liquide, solide). En échographie, les fréquences utilisées s'échelonnent entre 1 et 20 MHz en fonction de l'organe observé.

Dans notre corps, chaque fois qu'un faisceau d'ultrasons rencontre une interface, c'est à dire un changement de milieu (par exemple un passage de tissus musculaires à des tissus gras), une partie des ultrasons est réfléchi. A chaque nouvelle interface,, une nouvelle réflexion a lieu, jusqu'à extinction totale du faisceau.

Pour former une image, l'appareil fonctionne comme un radar : il émet une brève salve d'ultrasons, puis mesure la durée qui sépare l'émission de la réception de chaque écho réfléchi.

Le corps est pour l'essentiel un milieu souple et fluide où domine l'eau ; les ultrasons s'y propagent à la vitesse de 1460 mètres par seconde.

La mesure précédente permet de calculer les distances et de construire l'image.

La résolution de l'image est d'autant plus fine que la fréquence des ultrasons est élevée.



Source : article du site www.recherche.fr

Répondre aux questions :

1. Les ultrasons peuvent-ils se propager dans le vide ? Justifie.
2. Quel intérêt présente l'échographie par rapport à la radiographie ?
3. La vitesse du son est-elle plus grande dans l'air ou dans le corps ?
4. Pour une certaine direction d'ultrasons, on détecte un écho 52 μs après l'émission du signal.
Déterminer la distance à laquelle se situe l'organe responsable de cet écho ultrasonore. (Attention le temps entre l'émission et la réception du signal ultrasonore correspond au temps mis pour faire l'aller-retour entre l'appareil et l'organe !)
5. Rédige simplement une explication de ce qu'est une échographie.

Pour les élèves les plus rapides, ils pourront faire des recherches sur la différence entre le type d'ondes utilisées dans les rayons X et celles des ultrasons et présenter à leurs camarades les principales différences (avantages et inconvénients) des deux méthodes d'observation du corps humain.