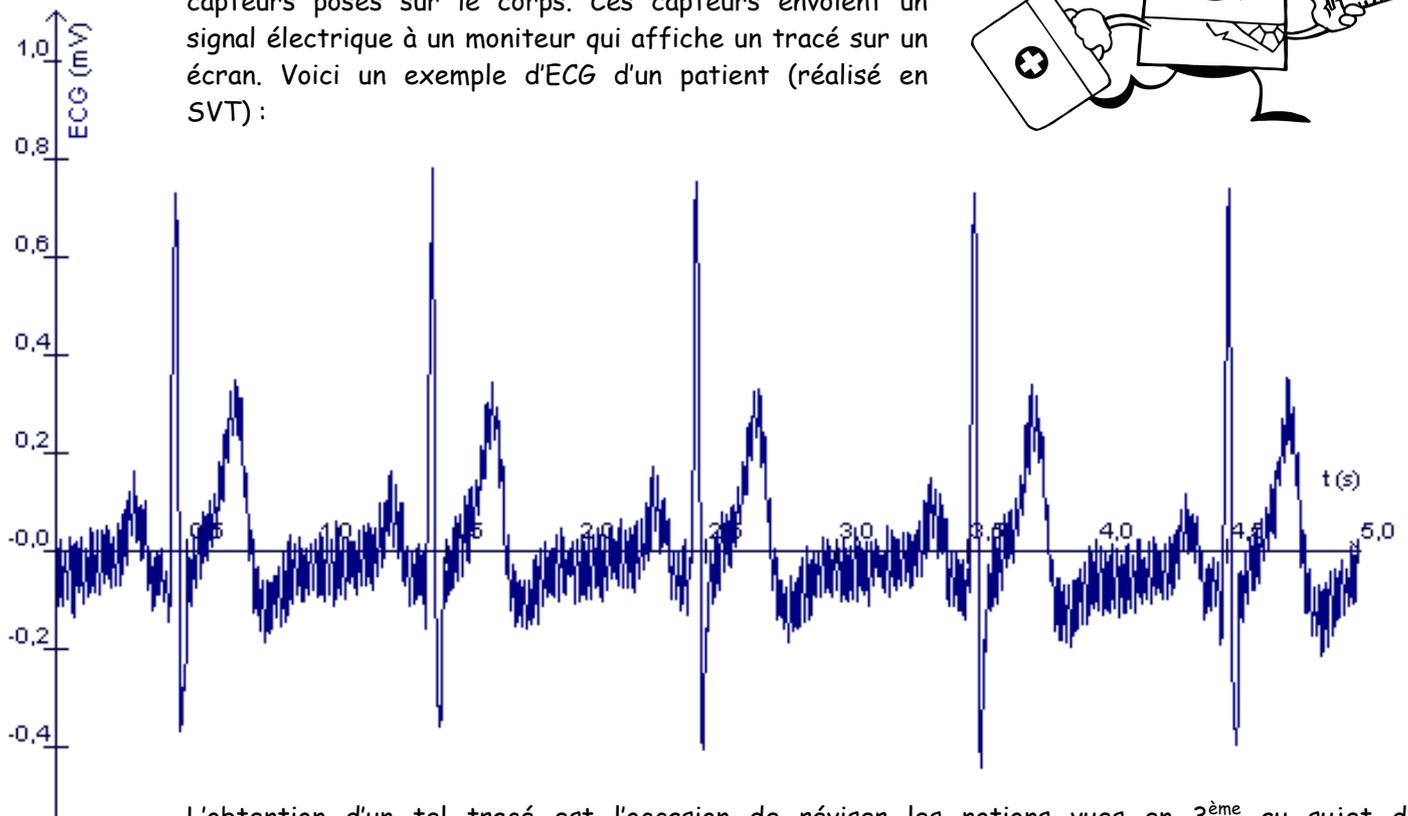


Compétences : - Déterminer les caractéristiques d'un signal périodique
- Analyser des résultats expérimentaux

L'application des découvertes de la physique à l'exploration du corps humain fournit aux médecins des informations essentielles pour leurs diagnostics. L'enregistrement de signaux électriques périodiques émis par le cœur (TPp1) ou l'analyse d'images fournies par des appareils exploitant les propriétés des ultrasons (TPp2) en sont deux exemples.

🔗 Problème à résoudre

La réalisation d'un électrocardiogramme ECG nécessite des capteurs posés sur le corps. Ces capteurs envoient un signal électrique à un moniteur qui affiche un tracé sur un écran. Voici un exemple d'ECG d'un patient (réalisé en SVT) :



L'obtention d'un tel tracé est l'occasion de réviser les notions vues en 3^{ème} au sujet de l'oscilloscope, appareil permettant de visualiser les variations de tension au cours du temps.

Mission : comparer cet ECG avec le signal électrique issu d'un GTBF.

🔗 Réfléchissons un peu avant de commencer

- ☒ Qu'est-ce qui prouve que le signal électrique enregistré sur l'ECG de ce patient est une tension électrique ?
- ☒ Qu'est-ce qui permet d'affirmer que le signal est périodique ?
- ☒ Déterminer la période T (en s) des battements cardiaques en expliquant la méthode employée.

La **fréquence cardiaque** est le nombre de pulsations par seconde et le **rythme cardiaque** est le nombre de pulsations par minute.

- ☒ Rappeler l'unité internationale de fréquence.
- ☒ Rappeler la relation entre la période T d'un signal et sa fréquence f .
- ☒ En déduire la fréquence cardiaque du patient.
- ☒ En déduire son rythme cardiaque.
- ☒ Proposez une méthode simple pour mesurer votre rythme cardiaque. Faire la mesure.
- ☒ Que vaut la tension maximale U_{\max} du signal électrique ? la tension minimale U_{\min} ?
- ☒ Mesurer l'amplitude « crête à crête » sur l'électrocardiogramme en expliquant la méthode employée.

Pour préparer le TP, ne pas hésiter à aller voir les animations sur le site : <http://lefevre.pc.free.fr>



↳ Caractériser une tension alternative

☞ Relier un voltmètre aux bornes d'un générateur de tension très basse fréquence (GTBF).

NE PAS TOUCHER POUR LE MOMENT AUX REGLAGES DU GTBF

☞ Relever la tension toutes les 10 s. Compléter le tableau suivant :

t (s)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	
U (V)																						

☞ Tracer, sur **papier millimétré**, la courbe représentant la tension en fonction du temps.

Echelle à utiliser en abscisse : 1 cm pour 10 s.

☞ Déterminer les période T, fréquence f, tensions maximale et minimale du signal électrique.

☞ Répondre à la question du problème initial : qu'est-ce qui différencie l'ECG et le signal électrique que vous venez de représenter ?

↳ Visualiser une tension alternative

☞ Augmenter progressivement la fréquence du GTBF jusqu'à ce que le curseur soit à peine en milieu de course.

☞ Peut-on toujours relever la tension au voltmètre ? Pourquoi ?

☞ Enlever le voltmètre et brancher à la place la voie 1 de l'oscilloscope aux bornes du GTBF.

APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER LE MONTAGE

☞ Qu'observe-t-on à l'oscilloscope ?

↳ Application à la mesure du pouls

☞ Brancher le capteur digital à la place du GTBF. Placer votre doigt et visualiser la tension émise sur l'oscilloscope.

☞ L'oscilloscope est-il l'outil idéal pour visualiser ce genre de signal électrique ?

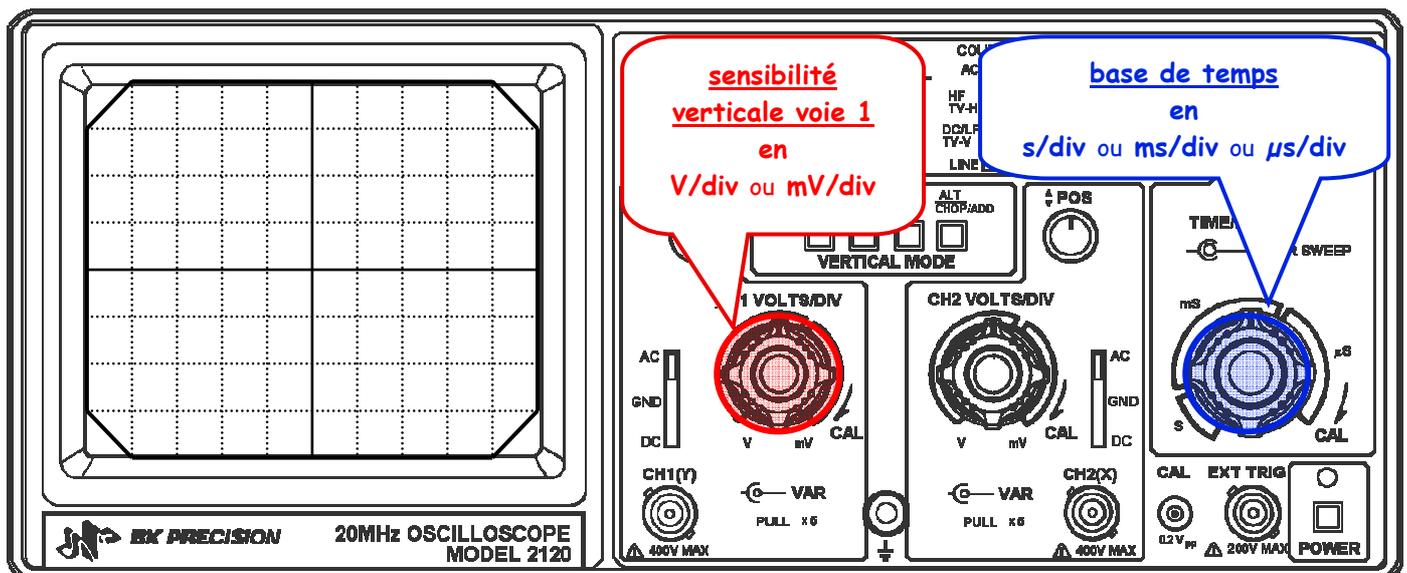
☞ Quelle fonction faudrait-il apporter à l'oscilloscope pour permettre de visualiser ce genre de signal ?

↳ Conclusions

☞ Rédiger avec le professeur une conclusion-bilan de ce TP.

↳ Pour les plus rapides...

☞ Reproduire ci-dessous l'oscillogramme de l'oscilloscope sur la paillasse du professeur (disponible également sur le site ici : http://lefevre.pc.free.fr/site_3/download/animations/Tension_alternative_oscillo.swf)



☞ Agir dans un sens ou un autre sur la sensibilité verticale de l'oscilloscope.

☞ A quoi sert ce bouton ?

☞ Agir dans un sens ou un autre sur la base de temps.

☞ A quoi sert ce bouton ?

☞ Expliquer les réglages de l'oscilloscope pour déterminer correctement les caractéristiques d'une tension.