



Le lycée JB Schwilgué à La Strasbourgeoise !

Avant de pouvoir accompagner ses camarades filles à La Strasbourgeoise, une élève du lycée doit subir une visite médicale complète. Elle passe pour cela différents examens chez son médecin très pointilleux



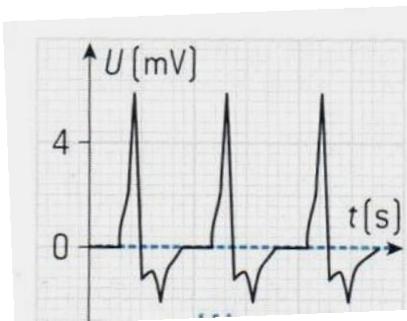
Examen 1: électromyographie (8 points)

L'électromyographie consiste à enregistrer les courants électriques qui accompagnent l'activité musculaire. Elle permet de diagnostiquer la myasthénie, une maladie caractérisée par une difficulté croissante à contracter les muscles. Le signal en ce cas observé n'est pas périodique.

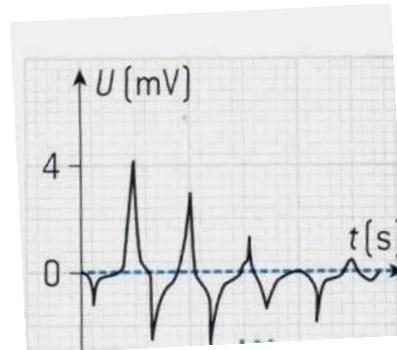
1. Définir un phénomène périodique
2. Voici deux électromyogrammes.

Retrouvez celui du sportif, sachant qu'il ne souffre pas de myasthénie. Justifiez votre réponse

Signal A



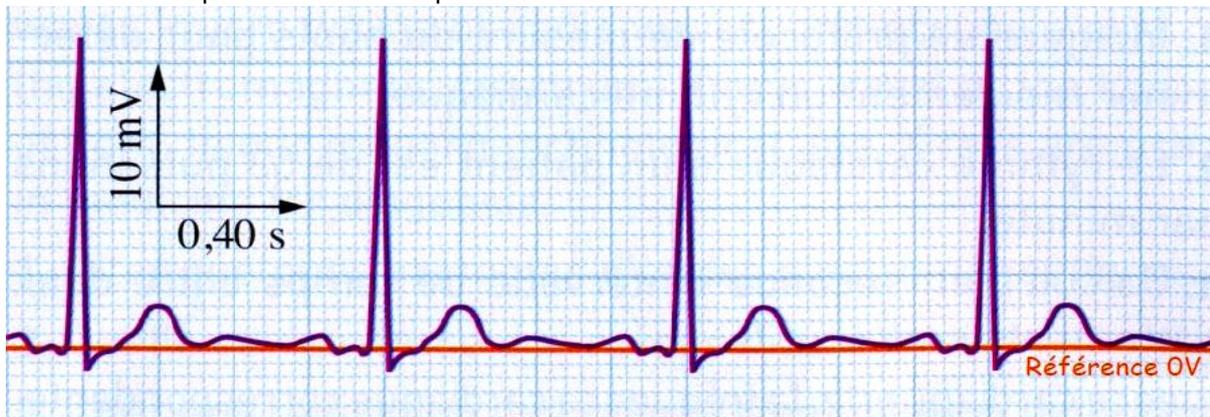
Signal B



3. Repassez en couleur le motif périodique du signal A .
4. Les cycles repérés se répètent avec une fréquence $f = 6,0$ Hz.
 - 4a. Donnez la relation mathématique entre la fréquence f et la période T d'un signal.
 - 4b. En déduire la période T du cycle proposé (on donnera le résultat avec deux chiffres significatifs).

Examen 2: activité cardiaque (9 points)

L'activité cardiaque de l'élève est représentée sur le document ci-dessous.

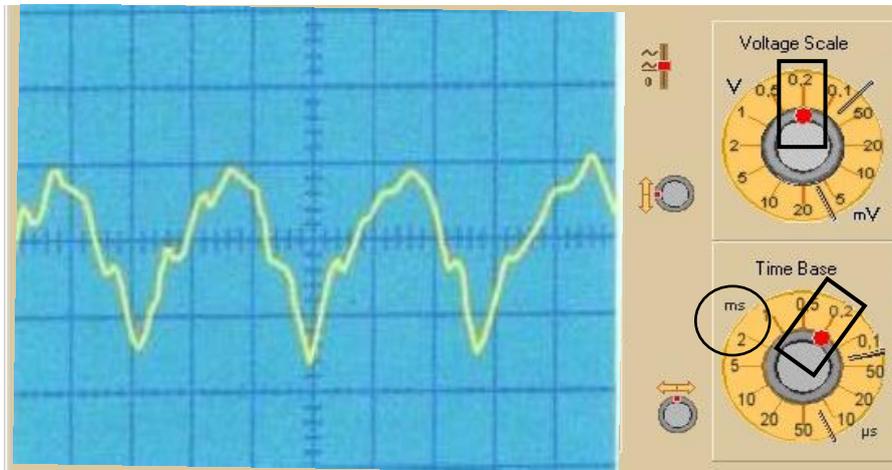


- 1) Quel est le nom donné à ce graphique ?
- 2) Expliquer comment vous allez déterminer le plus précisément la période du phénomène observé.
- 3) Calculez la **période** des battements de ce cœur en indiquant bien la grandeur mesurée et son unité.
- 4) En déduire la fréquence cardiaque en bpm.
- 5) La fréquence cardiaque d'un individu en bonne santé au repos oscille entre 60 et 90 bpm. Conclure pour le cas de l'élève.

Examen 3 : fond de gorge (7 points)

Pour vérifier le fond de gorge, le médecin demande au sportif de prononcer un "a" long, afin d'élever la luvette et le voile du palais. Il visualise le son à l'aide d'un microphone relié à un oscilloscope.

L'oscillogramme obtenu est présenté ci contre :



- Déterminer la tension maximale U_{\max} , la tension minimale U_{\min} et l'amplitude du signal.
- Déterminer la période T de cette tension en seconde.
- En déduire la fréquence f .

Examen 4 : Audiométrie (9 points)

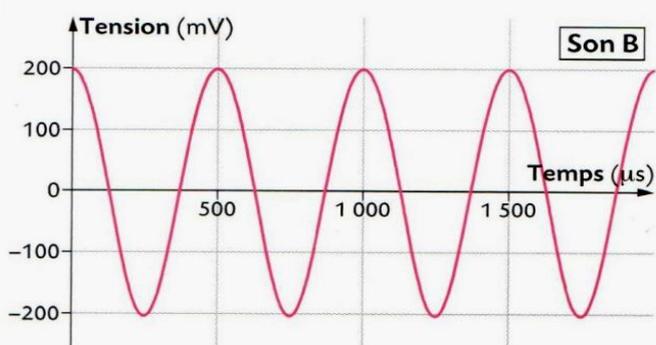
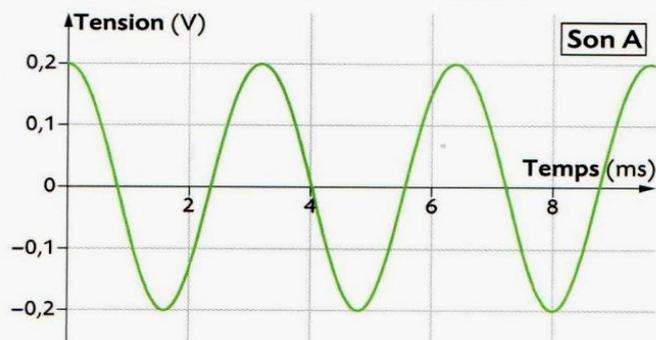
Doc 1. Du signal électrique au son

Des signaux envoyés à un casque audio génèrent des sons ayant la même fréquence que celle du signal électrique.

Un signal de grande fréquence donne un son aigu.

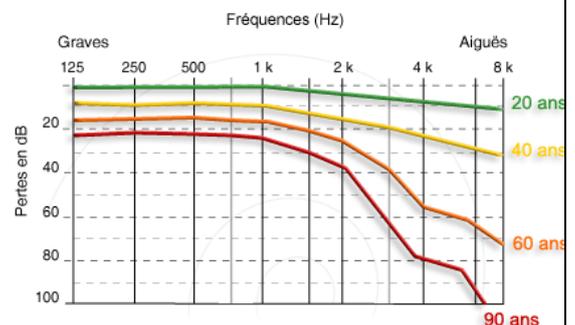
Un signal de faible fréquence donne un son grave.

Doc 2. Sons utilisés lors du test d'audition du sportif



Doc 3. Evolution au cours de la vie.

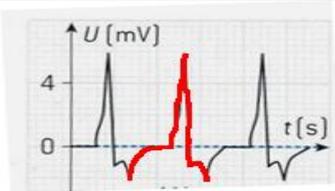
Chaque courbe représente la moyenne de la perte auditive en fonction de l'âge (cf. pathologies).



- A 20 ans (courbe verte) : audiogramme normal, avec une perte non significative dans les fréquences aiguës (8kHz).
- A 40 ans (jaune), cette perte dans les fréquences aiguës s'accroît, sans toutefois devenir handicapante.
- A 60 ans (orange), la perte devient significative (>40 dB HL) à 4 kHz ; une gêne de la compréhension apparaît : par ex. pour la perception des consonnes "sifflantes".
- A 90 ans (rouge), la perte > 40 dB HL atteint les fréquences moyennes (2 kHz). La compréhension est altérée.

- Déterminer la période notée T de chaque son en seconde.
- Calculez les fréquences correspondantes.
- Quel est le son le plus aigu ?
- Sachant que le sportif n'entend pas les sons A, conclure quant à son audition.

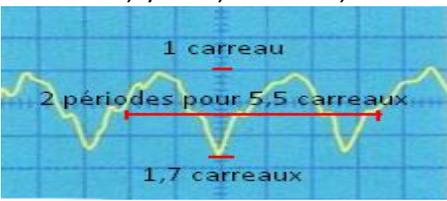
Correction DS1
Examen 1: électromyographie (8 points)

1. Un phénomène périodique est un phénomène qui se repère identique à lui-même sur un intervalle de temps.	APP **
2. La myasthénie est une maladie caractérisée par une difficulté croissante à contracter les muscles. Le signal en ce cas observé n'est pas périodique. Le sportif ne souffrant pas de myasthénie, c'est donc le signal A du sportif.	APP * ANA *
3. 	APP *
4. Par définition : $f = 1 / T$ avec f la fréquence en Hertz et T la période en seconde. $T = 1 / f = 1 / 6 = 0,17 \text{ s}$	APP * REA **

Examen 2: activité cardiaque (8 points)

1. Le graphique correspond à un électrocardiogramme.	APP*
2. Pour déterminer la période du phénomène, on va déterminer le temps correspondant à un maximum de période et diviser ce temps par le nombre de période.	COM**
3. On relève : $t = 4 \times T = 12 \times 0,20 = 2,40 \text{ s}$ Soit $T = 2,40 / 4 = 0,60 \text{ s}$	REA **
4. $F_c = 60 / T = 60 / 0,60 = 100 \text{ bpm}$ $F_c > 90 \text{ bpm}$, la fréquence cardiaque au repos de l'élève est trop élevée, elle n'est pas en bonne santé.	APP* REA* COM *

Examen 3 : fond de gorge (7 points)

1. U_{max} correspond à 1 division avec un calibre 0,20 V donc $U_{\text{max}} = 0,20 \text{ V}$ U_{min} correspond à 1,7 division donc $U_{\text{min}} = -1,7 \times 0,20 = -0,34 \text{ V}$ L'amplitude est de $0,20 - (-0,34) = 0,54 \text{ V}$	REA* REA*
2. Deux périodes correspondent à 5,5 carreaux donc $2 \times T = 5,5 \times 0,20 = 1,1 \text{ ms}$ Donc $T = 1,1 / 2 = 0,55 \text{ ms} = 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ s}$  ou 3 carreaux $T = 3 \times 0,20 = 0,60 \text{ ms} = 6,0 \cdot 10^{-4} \text{ s}$	REA***
3. La fréquence $f = 1 / T = 1 / (5,5 \cdot 10^{-4}) = 1818 \text{ Hz}$	REA**

Examen 4 : Audiométrie (9 points)

Son A : $T = 3,6 \text{ ms} = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ s}$	REA **
Son B : $T = 500 \mu\text{s} = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ s}$	REA **
Son A : $f = 1 / T = 1 / 3,6 \cdot 10^{-3} = 278 \text{ Hz}$	REA *
Son B : $f = 1 / T = 1 / 5,0 \cdot 10^{-4} = 2,0 \cdot 10^3 \text{ Hz}$	REA *
La fréquence du son B est supérieure à la fréquence du son A ; Le son B est donc plus aigu.	ANA **
Le sportif n'entend pas le son A donc les sons graves. Il a donc un problème d'audition pour son âge.	Com *