

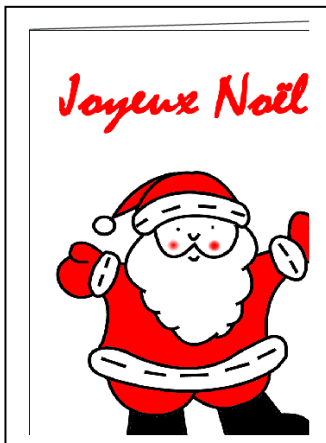
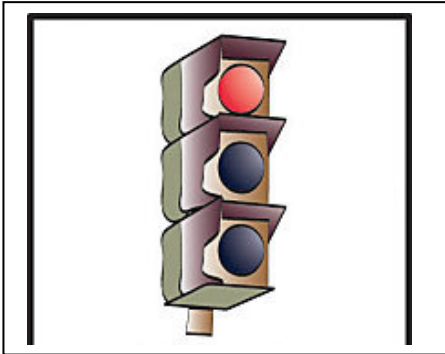
Activité
Les Phénomènes périodiques dans le diagnostique médical

Objectifs

- Savoir ce qu'est un phénomène périodique.
- Connaître et utiliser la définition de la période.
- Déterminer les caractéristiques d'un signal périodique.
- Découvrir des exemples de signaux périodiques pris dans le domaine de la santé

I. Observer un phénomène périodique

a) Dans le corps humain



	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI	
8h - 9h	Analyse	Analyse	Analyse	Sciences de l'Ingénieur	TP Chimie	TD Analyse
9h - 10h						
10h - 11h	Physique	Algèbre	Sciences de l'Ingénieur	Algèbre	TD Analyse	TP Chimie
11h - 12h						
13h - 14h		Chimie Thermo	Physique	Physique	SPORT	
14h - 15h	DEVOIRS EN CLASSE					
15h - 16h		Physique				
16h - 17h			Français	Anglais LV1		
17h - 18h	COLLES	T I P E	COLLES	COLLES		

- Q1/ Les cinq images présentées ci-dessus sont associées à un phénomène périodique. Indiquer le phénomène périodique associé à chaque image.
 - Q2/Estimer la durée minimale à laquelle le phénomène se reproduit identique à lui-même.
 - Q3/En vous aidant des questions 1 & 2, donner une définition d'un phénomène périodique.
 - Q4 / Le bon fonctionnement du corps humain nécessite des phénomènes périodiques.
- Noter des exemples que vous connaissez en remplissant le tableau ci-dessous. Le tableau est à recopier sur votre copie.

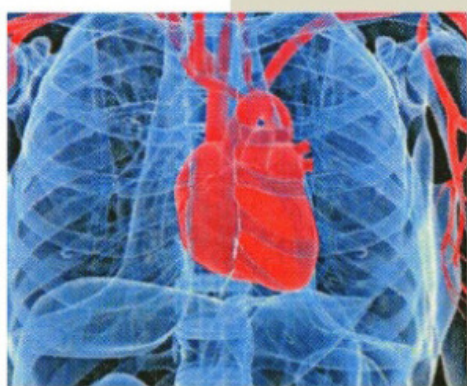
Phénomène périodique lié au fonctionnement du corps humain	Période T

b) Application aux tensions électriques

- Q5 /Sur la page suivante sont présentées 6 types de tensions électriques différentes. Indiquer pour chaque image la nature de la tension en vous aidant de la liste :
(Tension continue – Tension variable – Tension alternative – Tension discontinue – Tension triangulaire – Tension en créneau)

II. Principe de L'Electrocardiogramme : ECG

a) Etude d'un ECG



L'électrocardiogramme (ECG) est un examen fondamental en cardiologie. Il permet en effet de diagnostiquer des troubles du rythme cardiaque, des infarctus, etc.

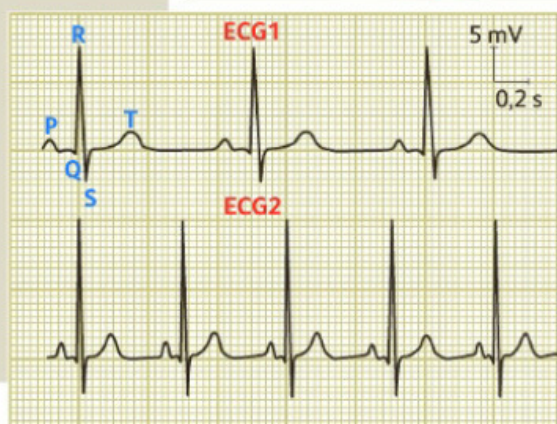
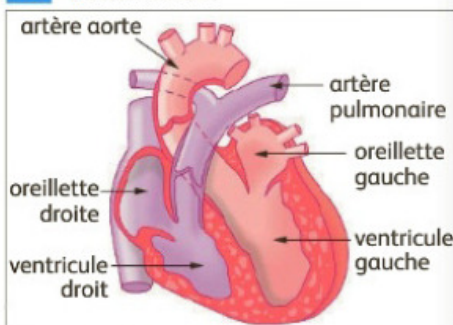
5 Il s'agit d'un examen indolore, réalisé en quelques minutes, en plaçant des électrodes sur le thorax, les bras et les jambes. Les signaux électriques provenant du muscle cardiaque sont recueillis, amplifiés et transcrits sous forme de courbes.

10 Cinq points particuliers, correspondant à ce que les médecins appellent les « ondes » P, QRS et T, peuvent être identifiés sur un ECG.

15 La courbe au niveau de P indique les contractions des oreillettes et « l'onde » associée à QRS, celle des ventricules. C'est au cours de la contraction des ventricules (systole) que le sang est expulsé vers le système artériel. « L'onde » T indique le moment où les ventricules reviennent au repos (diastole) et se remplissent de sang.

1 L'électrocardiogramme.

2 Cœur humain.



3 Extrait d'un ECG réalisé au cours d'un test à l'effort.

- Q6/ Sur l'enregistrement d'un ECG, quelle grandeur est mesurée en abscisse (axe horizontal) ? Et en ordonnée (axe vertical) ?
- Q7/ Le signal de l'ECG est-il périodique ? Justifier votre réponse et repasser en couleur un motif du signal périodique
- Q8/ Déterminer la valeur de la période du signal sur l'ECG 1 en expliquant la méthode employée.

Pour estimer le rythme cardiaque, on compte généralement le nombre de périodes pendant une minute. « La fréquence cardiaque » ainsi obtenue s'exprime alors en pulsation par minutes.

- Q9/ Calculer « la fréquence cardiaque » en pulsation par minute du patient au cours de l'ECG 1

En physique, on définit la fréquence (notée f) d'un phénomène périodique par le nombre de période (notée T) ou Répétition en 1 seconde. La fréquence f ainsi définit s'exprime en Hertz. (Hz)

Pour calculer la fréquence en Hertz, on applique la formule suivante :

La période T étant exprimée en seconde (s).

$$f = \frac{1}{T}$$

- Q10/ Calculer la fréquence f en Hz du patient au cours de l'ECG 1.
- Q11/ Lequel des deux ECG a la plus grande période ?
- Q12 / Lequel des deux ECG a la plus grande fréquence ?
- Q13/ L'un des deux enregistrements a été réalisé avec un patient au repos. Lequel ?

- Q14 / L'amplitude « crête à crête » d'un signal électrique est l'écart de tension entre la valeur la plus grande et la valeur la plus petite. Mesurer cette amplitude sur l'ECG 1.
- [b\) Les troubles du rythme cardiaque.](#)

Après avoir enregistré les électrocardiogrammes (E.C.G.) de trois de ses patients, un cardiologue se rend compte qu'il a omis d'écrire le nom de chacun sur les enregistrements correspondants. Heureusement, il se souvient des pathologies des trois personnes :

1. Mr Ramon souffre de tachycardie et présente un rythme cardiaque de 120 pulsations par minute.
2. Mr Martin souffre de bradycardie et possède un coeur dont la durée d'une pulsation est de 1,75 s.
3. Mme Rachel est une grande sportive et a un coeur dont le fonctionnement est normal avec une fréquence de 0,87 Hz.

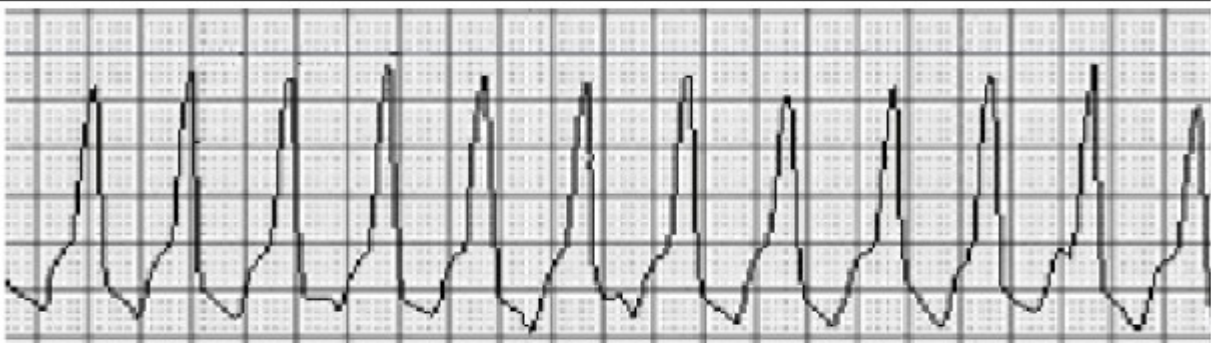
- Q15 / Calculer « la fréquence cardiaque » en Hz de Mr Ramon qui souffre de tachycardie.
- Q16/ Calculer « la fréquence cardiaque » en Hz de Mr Martin qui souffre de bradycardie.
- Q17/ Comparer les fréquences cardiaques de ces trois patients et les classer de par ordre croissant.
- Q18 / Attribuer à chaque ECG le nom du patient correspondant.

♣ Voici les 3 ECG enregistrés par le cardiologue :

Echelle horizontale : 1 carreau ↔ 0,25 s

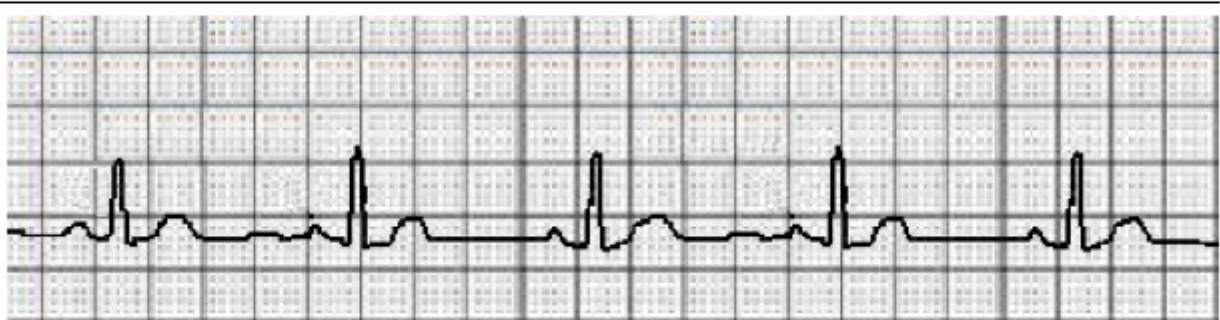
E.C.G.1

Nom :



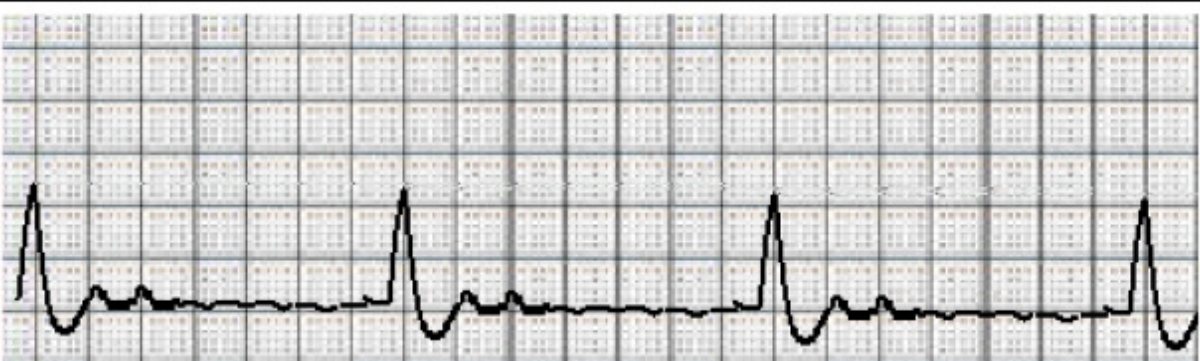
E.C.G.2

Nom :



E.C.G.3

Nom :



b) Exemple d'application dans le corps humain : Le Pouls

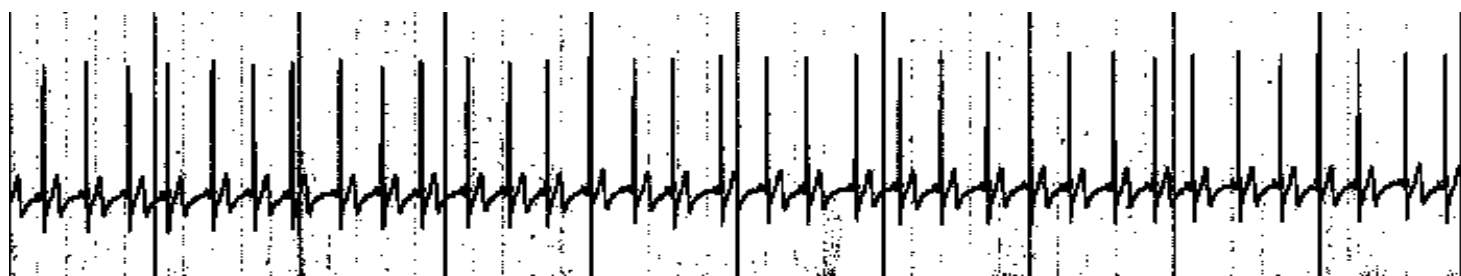
Le pouls est la perception par palpation du flux sanguin dans les artères. La prise de pouls consiste à comprimer légèrement une artère contre un os avec les doigts à travers la peau. La pulpe des doigts permet de sentir les gonflements de l'artère dus à l'augmentation de la pression artérielle par la contraction du cœur (systole). La prise de pouls est la manière la plus simple d'évaluer le rythme cardiaque.

Le médecin peut écouter le pouls à l'aide d'un stéthoscope : La présence d'un souffle inconstant témoigne du rétrécissement de l'artère.

Le pouls moyen est d'environ :

- 120 pulsations par minute pour un nourrisson ;
- 100 pulsations par minute pour un enfant entre 1 et 8 ans ;
- 60 à 80 pulsations par minute pour un adulte.

Voici l'électrocardiogramme d'un enfant de 11 ans pendant la phase de sommeil. La partie représentée ci-dessous a duré 30 secondes au total.



- Q19 / Mesurer votre pouls et donner le nombre de pulsations par minute.
- Q20/ Quel est la fréquence en Hz de votre pouls ?
- Q21 / Sachant que l'enregistrement a duré 20 s au total, en déduire le nombre de pulsations par minute mesuré sur l'ECG.
- Q22/ Calculer la fréquence « f » cardiaque en Hertz mesuré sur l'ECG.
- Q23/ Comparer la fréquence cardiaque de cet ECG avec celle de votre pouls.
- Q24 / Quelle est la période de votre pouls ? Quelle est la période de l'ECG ci-dessus ? Comparer.