|  |  |
| --- | --- |
| acDijon-Logo-Violet_sansMarianne | **Trouble cardiaque** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Niveau** | Seconde |
| **Type d’activité** | Résolution de problème |
| **Durée** | 1h |
| **Thème** | La Santé |
| **Partie** | Le diagnostic médical |
| **Notions et contenus** | Signaux périodiques : période, fréquence. |
| **Compétences exigibles du B.O.** | Connaître et utiliser les définitions de la période et de la fréquence d’un phénomène périodique. *Identifier le caractère périodique d’un signal sur une durée donnée.*  *Déterminer les caractéristiques d’un signal* |
| **Compétences mobilisées**  **et ciblées** | S’approprier (APP) :   * Rechercher et extraire l’information en lien avec une situation. * Identifier les grandeurs physiques pertinentes, leur attribuer un symbole.   Analyser (ANA) :   * Décomposer le problème en des problèmes plus simples.   Réaliser (REA) :   * Utiliser l’outil mathématique (proportionnalité, calculs...).   Communiquer (COM) :   * Utiliser un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux. * Présenter son travail de manière claire, organisée, cohérente, complète… * Expliquer son raisonnement et ses résultats. |
| **Pré-requis** | Aucun |
| **Modalités de travail** | L’élève doit répondre, individuellement, à un problème précis : « Le traitement administré au patient a-t-il été efficace ? ». Pour cela, l’élève doit exploiter un électrocardiogramme ainsi que des documents (papier et/ou vidéo) relatifs aux notions de période, fréquence et rythme cardiaque.  Des aides, sous forme de questions, peuvent être apportées par l’enseignant. |
| **Auteurs** | C.Ciachera – L.Molimard |

|  |
| --- |
| *Physique – Chimie – 2nde* |
| **Résolution de problème – Trouble cardiaque** |

**CONTEXTE**

Un patient est suivi pour des problèmes cardiaques : son cœur bat de façon régulière mais à un rythme inquiétant... Après lui avoir prescrit un traitement, son médecin lui demande de passer un électrocardiogramme de contrôle pour vérifier si tout est rentré dans l’ordre. Le patient se rend donc un matin à l’hôpital et passe cet examen. En sortant, la secrétaire lui remet l’électrocardiogramme ainsi qu’un courrier sous enveloppe destiné au médecin traitant. Il ne voit son médecin qu’en fin d’après-midi ; il est impatient de savoir si son traitement a été efficace…

**PROBLEMATIQUE**

Le traitement administré au patient a-t-il été efficace ?

*Vous rédigerez une solution détaillée en expliquant clairement les étapes de votre démarche.*

**DOCUMENTS MIS A DISPOSITION**

|  |
| --- |
| **Document 1 – L’arythmie**  L’arythmie correspond à un trouble de la fréquence cardiaque. Le cœur a tendance à battre trop lentement (bradycardie), trop vite (tachycardie) ou de façon irrégulière. De nombreuses formes d’arythmies n’entraînent aucun problème de santé ; toutefois, elles risquent de causer divers symptômes gênants, comme des étourdissements ou une douleur dans la poitrine. D’autres formes d’arythmies, plus dangereuses, ont des répercussions sur l’apport sanguin et nécessitent de ce fait une prise en charge médicale.  **Quand** la personne est atteinte de tachycardie, son rythme cardiaque dépasse les 90 battements par minute. La plupart du temps, la tachycardie est un phénomène normal et passager qui peut être déclenché par un effort physique, du stress, de la fièvre… **Plus rarement,** la tachycardie survient d’elle-même et prend des formes différentes selon l’endroit du cœur où elle naît : par exemple, la tachycardie ventriculaire peut faire monter le rythme cardiaque jusqu’à 300 pulsations par minute.  Au contraire, lorsque le rythme cardiaque est inférieur à 50 battements par minute, le patient est atteint de bradycardie : son cœur bat anormalement doucement. Pour un sportif entrainé, les médecins retiennent en général la valeur limite de 30 battements par minute. |
| **Document 2 – Électrocardiogramme du patient, après traitement**  **Sans titre.jpg** |
| **Document 3 – Signal périodique**  Vidéo *Période et fréquence* qui se situe dans le dossier *Classe de seconde* à l’adresse [*https://padlet.com/labophysique\_janot/Accueil*](https://padlet.com/labophysique_janot/Accueil) |

**Remarque : le document 3 peut être remplacé par un document papier**

|  |
| --- |
| **Document 3 – Signal périodique**    **Caractéristiques d'une tension alternative périodique**  Une tension alternative périodique est caractérisée par :  - sa **période** notée **T**, elle s'exprime en **seconde**(s) et correspond à la durée d'un motif élémentaire, repéré en gras ci-contre ;  - sa **valeur maximale** notée **Umax**, elle s'exprime en **volt** (V) ;  - sa **fréquence** notée **f**, elle s'exprime en **hertz** (Hz). Elle représente le nombre de fois qu’un phénomène se répète en une seconde.  La fréquence et la période sont liées par la relation : **T = .** |

|  |
| --- |
| **GRILLE D’EVALUATION DES COMPETENCES** |

*Pour les compétences APP et REA, si l’aide est apportée, ne pas valider le critère de réussite (indiqué par ☺) correspondant. Pour la compétence ANA, si l’aide (qui est sous forme de questions) est apportée et que la réponse est correcte, le critère de réussite peut être validé.*

|  |  |
| --- | --- |
| **S’APPROPRIER** | |
| **Critères de réussite ☺** | **Aides possibles** |
| **☺** Extraire l’information utile : 50 et 90 batt/min  **☺** Identifier que batt/min correspond à une fréquence |  |
| Niveau validé : A B C D | |
| **ANALYSER** | |
| **Critères de réussite ☺** | **Aides possibles** |
| **☺** Détermination de la fréquence cardiaque du patient pour savoir si le traitement a été efficace.  **☺** Exploitation de l’électrocardiogramme pour mesurer la période T (durée d’un battement)  **☺** Exploitation de la relation T = 1/f ou utilisation de la proportionnalité pour déterminer la fréquence  **☺** Comparaison entre la fréquence obtenue et les valeurs de référence pour savoir si le traitement a été efficace. | Quelle grandeur faut-il connaître pour savoir si le traitement a été efficace ?    Comment déterminer la fréquence du signal du document 2 ?    Comment savoir si le traitement a été efficace ? |
| Niveau validé : A B C D | |
| **REALISER** | |
| **Critères de réussite ☺** | **Aides possibles** |
| **☺** Repérage correct du motif  **☺** Concordance entre le nombre de carreaux comptés et le motif repéré (Valider même si ce n’est pas forcément la réponse)  **☺** Utilisation de l’échelle pour déterminer T ou durée d’un motif (Valider si le résultat est cohérent avec les valeurs précédentes)  **☺** Conversion des millisecondes en seconde  **☺** Calcul de f ou calcul du nb de batts par min (valider même si le résultat n’est pas juste, pourvu qu’il soit cohérent avec les valeurs précédentes) | Repérer le motif élémentaire avec l’élève.  Donner le nombre de carreaux sur lequel s’étend le motif élémentaire : 4,2 carreaux.  Donner la valeur de T en milliseconde ou la durée d’un battement en milliseconde : T = 840 ms  Donner la valeur de T en seconde ou la durée d’un battement en seconde : T = 0,840 s.  Donner la valeur de la fréquence en batt/min : 71 batt/min. |
| Niveau validé : A B C D | |
| **COMMUNIQUER** | |
| **Critères de réussite ☺** | **Aides possibles** |
| **☺** Utiliser un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux (période, motif élémentaire…)  **☺** Présenter son travail de manière claire, organisée, cohérente, complète…  **☺** Expliquer son raisonnement et ses résultats. |  |
| Niveau validé : A B C D | |

|  |
| --- |
| **ÉLÉMENTS DE CORRECTION** |

**Méthode 1**

Déterminer la fréquence cardiaque pour la comparer aux valeurs de référence : 50 à 90 batt/min.

Exploitation de l’électrocardiogramme :

* Repérer le motif élémentaire : 4,2 carreaux
* Déterminer la durée du motif élémentaire : T = 4,2 x 200 = 840 ms

Calcul de la fréquence :

* 840 ms = 0,840 s
* f = 1 /0,840 = 1,19 Hz

Comparaison :

Convertir la fréquence en batt/min, sachant que la fréquence représente le nombre de battements par seconde :

f = 1,19 battements / s = 1,19× 60 ≈ 71 battements/min

Conclusion

71 battements/min est dans l’intervalle [50 ; 90] : la fréquence est normale, donc le traitement a été efficace.

Remarque : fréquence régulière donc pas de problème d’irrégularité.

**Méthode 2**

Déterminer la fréquence cardiaque pour la comparer aux valeurs de référence : 50 à 90 batt/min.

Exploitation de l’électrocardiogramme :

* Repérer le motif élémentaire : 4,2 carreaux
* Déterminer la durée du motif élémentaire : 840 ms

Calcul de la durée d’un battement :

* 1 battement dure 840 ms
* 840 ms = 0,840 s, donc 1 battement dure 0,840 s.

Comparaison :

On cherche le nombre de battements par minute : 1x60/0.840 = 71 batt/min

Conclusion

71 battements/min est dans l’intervalle [50 ; 90] : la fréquence est normale, donc le traitement a été efficace.

Remarque : fréquence régulière donc pas de problème d’irrégularité.

|  |  |
| --- | --- |
| ***L’essentiel*** | ***(Santé – Résolution de problème - Trouble cardiaque)*** |
|  | |
| **Phénomènes périodiques**  ***Ce qu’il faut retenir***  Définition : un phénomène périodique est un phénomène qui se reproduit identique à lui-même, à intervalle de temps régulier. Il est caractérisé par sa période ou sa fréquence.   * Par définition, la période T est la plus petite durée au bout de laquelle le phénomène se reproduit identique à lui-même. * Par définition, la fréquence f représente le nombre de fois où le phénomène se reproduit identique à lui-même en une seconde.   La période et la fréquence sont liées par la relation :  f = avec T exprimée en seconde (s) et la fréquence en hertz (Hz).  ***Ce qu’il faut savoir faire***   * *Identifier le caractère périodique d’un signal sur une durée donnée.* * *Déterminer les caractéristiques d’un signal* | |