

***Ecouter son cœur***

Introduction :

*Dans le cadre du programme de la classe de seconde, dans la partie santé, il est possible d’étudier les électrocardiogrammes afin d’introduire les notions de périodicité, de période temporelle et de fréquence (notamment la fréquence cardiaque).*

*De plus en plus d’applications sont développées sur tablettes / smartphones afin de mesurer sa fréquence cardiaque simplement en posant son index sur l’objectif de la caméra de ceux-ci.*

*L’objectif de ce scénario est d’introduire les notions physiques puis d’étudier les ECG de manière plus particulière, notamment en utilisant une application tablettes / smartphones (en étudiant la véracité de informations fournies par celle-ci)*

|  |  |
| --- | --- |
| **Exemple(s) de scénario** |  |
| **Niveau(x) concerné(s)** | Classe de seconde |
| **Durée estimée** | Une séance en effectif réduit (1h30) et une séance en classe entière (1h) |
| **Objectifs** | * Introduire les phénomènes périodiques * Faire le lien entre les grandeurs physiques et celles utilisées en médecine * Développer l’esprit critique des élèves face au numérique |
| **Compétences visées** | * Etablir un protocole expérimental * Faire preuve d’esprit critique |

Contexte pédagogique

|  |  |
| --- | --- |
| Description | Commentaires |
| 1. Première étape : évaluation diagnostique   On réalise un remue-méninge avec les élèves sur les phénomènes périodiques avec d’obtenir leurs conceptions. Pour cela, on réalise un mur collaboratif (Padlet par exemple) avec des post-it anonymes.  La consigne donnée aux élèves est par exemple la suivante :  « Donner l’exemple d’au moins un phénomène que vous pensez périodique (possibilité d’ajouter des images, un fichier sonore etc.) et expliquer simplement pourquoi il vous semble périodique » | On peut la faire réaliser à la maison, en classe entière si on dispose d’une classe mobile ou en groupe à effectif réduit dans une salle informatisée.  Les post-it sont anonymes afin de libérer la parole des élèves |
| 1. Deuxième étape : mise en commun   On réalise ensuite une mise en commun avec les élèves en deux étapes :   * Suppression des doublons. * Réorganisation après discussion avec le groupe classe des post-it en deux catégories :   + les phénomènes réellement périodiques   + les phénomènes qui n’y sont pas.   Institutionnalisation : écriture, à l’aide des propositions des élèves des définitions d’un phénomène périodique, de la période et de la fréquence de celui-ci. | L’objectif est de faire ressortir les deux caractéristiques d’un phénomène périodique : la répétition et la régularité de celle-ci  L’enseignant peut éventuellement indiquer en commentaires des post-it les arguments qui font que le phénomène est périodique ou non et ainsi garder une trace de la réflexion commune faite avec les élèves |
| 1. Troisième étape : mesure de leur fréquence cardiaque    1. Réflexion avec les élèves sur les conditions pour lesquelles on peut considérer les battements du cœur comme un phénomène périodique    2. Utilisation d’une application smartphones / tablettes permettant de mesurer les pulsations    3. Lien entre les pulsations par minute et la période / fréquence physique | A cette étape, on peut choisir n’importe quelle application gratuite permettant de mesurer les pulsations cardiaques |
| Exemples d’applications gratuites (parfois avec publicités …) disponibles sur Androïd :    Exemples d’applications gratuites (parfois avec publicités …) disponibles sur iOS : | |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Quatrième étape : Comment être sûr des résultats fournis par l’appareil ?    1. Si la question n’est pas apparue à l’étape précédente, réflexion avec les élèves : « Comment peut-on avoir accès aux battements du cœur juste en posant son doigt sur une caméra ??? » pour arriver à un nouveau problème : « la valeur donnée par l’application est-elle fiable ? »    2. Détermination et réalisation d’un protocole permettant de vérifier la valeur donnée par l’application    3. Réponse à la question | A cette étape, on peut choisir n’importe quelle application gratuite permettant de mesurer les pulsations cardiaques  Détermination en comptant et chronométrant, utilisation d’une console ExAO munie d’un capteur permettant de réaliser un ECG. |
| Quatrième étape bis : Comment être sûr des résultats fournis par l’appareil ?     1. On ajoute à la réflexion des élèves la validité de la représentation graphique de l’ECG donnée en même temps que la valeur : « comment peut-on vérifier que l’ECG correspond bien aux pulsations mesurées ? » 2. Détermination d’un protocole puis réalisation de celui-ci afin de déterminer la valeur du rythme cardiaque correspondant à l’ECG représenté 3. Conclusion en répondant à la question mais aussi sur les étapes importantes de la détermination :    * Mesure de plusieurs périodes pour plus de précision    * Mesures à l’endroit où le signal est le plus régulier possible (rappel sur les conditions de périodicité de l’étape 3)    * La notion d’échelle    * … | Uniquement si on utilise l’application « cardiographe », gratuite sur Androïd mais payante sur iOS. Elle a été choisie car elle affiche un pseudo ECG, contrairement aux autres applications.  On précise l’échelle temporelle, non indiquée sur l’application  Plusieurs possibilités pour mesurer la période du signal en réalisant une capture d’écran de l’application :   * Détermination directement à l’aide d’un logiciel d’édition d’image (Skitch par exemple) mais **méthode peu précise** * Détermination sur une feuille imprimée (à prévoir éventuellement d’avance) en mesurant à la règle réalisant une échelle |

**Commentaires :**

* Ce scénario est proposé sans préciser si les étapes s’effectuaient en classe entière ou en effectif réduit. En effet, l’usage d’une classe mobile ou des smartphones des élèves permet d’enlever cette contrainte d’organisation. Néanmoins, il est possible d’adapter ce scénario en plaçant certaines étapes à effectuer à la maison.
* En fonction du matériel disponible dans l’établissement, il est possible d’effectuer une acquisition ExAO afin d’avoir l’ECG réel. On détermine ensuite à partir de celui-ci le rythme cardiaque, que l’on compare à celui-ci indiquer par les applications utilisées en parallèle.