

TECHNOLOGIE - Durée 30 minutes – 25 points

La montre connectée

Lors des entraînements beaucoup de sportifs utilisent des montres permettant de mesurer leurs performances. Ces montres sont dotées de capteurs, elles permettent de mesurer et d'afficher entre autres :

- la vitesse de déplacement ;
- le temps de parcours ;
- la distance parcourue.

L'enregistrement de ces données peut être visualisé sur un smartphone et partagé sur l'Internet après la séance d'entraînement.



Figure 1 : La montre connectée



Figure 2 : La montre à remontoir des années 1900

Le principe de fonctionnement de la montre connectée est le suivant : lors d'une activité physique, la montre renseigne le sportif sur sa position à l'aide d'une fonction GPS. La montre mesure la fréquence cardiaque du sportif à l'aide d'un cardiofréquencemètre. Un calculateur situé dans la montre permet de déduire la distance parcourue depuis le début du parcours ainsi que la vitesse de déplacement.

Ces informations sont transmises au sportif qui peut les lire sur l'écran OLED de la montre. L'écran OLED permet un affichage très lumineux en limitant la consommation d'énergie. Le sportif peut également choisir d'être informé par vibreur s'il dépasse un rythme cardiaque programmé ou si sa vitesse devient trop faible par rapport à des valeurs choisies en début d'entraînement.

En fin d'entraînement le sportif peut transmettre toutes ces informations à un smartphone ou un ordinateur à l'aide d'une connexion Bluetooth et ainsi conserver un historique de ses performances.

Question 1 (6 points) : Identifier les évolutions du point de vue fonctionnel entre la montre à remontoir des années 1900 représentée **figure 2** et la montre connectée représentée **figure 1**. Rédiger votre réponse sous forme de texte. **Les attendus de réponse sont multiples et variables. On peut attendre les éléments de réflexion suivants :**

- la montre connectée apporte de nombreuses informations (mesures fonctionnelles) par rapport à la montre à remontoir qui indiquait seulement l'heure.
- l'énergie est différente,
- la montre connectée se porte au poignet,
- la montre connectée permet à l'utilisateur d'exploiter ses performances.

Question 2 (7 points) : Compléter la chaîne d'information (**figure 3**) sur le **document réponse n°1** en précisant dans la liste des éléments proposés ceux qui participent à la réalisation des fonctions indiquées.

Dans la montre connectée, la mesure de la vitesse du sportif est faite par le calculateur en divisant la distance entre deux positions par le temps passé pour se rendre de la première position à la deuxième :

$$V = \frac{D}{t}$$

*V : vitesse calculée en mètres par seconde ;
D : distance parcourue mesurée ;
t : temps écoulé entre les 2 mesures de position.*

La notice livrée avec la montre connectée précise que : « La réception du signal GPS est optimale lors d'un entraînement dans un espace dégagé. Les collines, les bâtiments élevés et les arbres, par exemple, peuvent faire obstacle et bloquer les signaux émis par les satellites. La pluie, le brouillard et la neige peuvent également dégrader la qualité du signal et entraîner une lecture irrégulière de la vitesse pendant l'exercice ».

Question 3 (7 points) : À partir de la formule de la vitesse donnée précédemment, **expliquer** pourquoi dans une forêt très arborée la vitesse affichée par la montre peut être fausse ou irrégulière.

Les arbres d'une forêt peuvent faire obstacle et bloquer les signaux émis par satellite. Ainsi, le temps écoulé entre deux mesures de position peut être inexact. Par conséquent, au regard de la relation $V=D/t$, la vitesse est impactée proportionnellement à la valeur du temps écoulé t.

L'utilisateur a paramétré sa montre afin d'être alerté par vibreur si son rythme cardiaque dépasse 170 battements par minute.

L'algorithme **figure 4**, situé sur le document réponse n°2, décrit la logique d'activation du vibreur en fonction de la fréquence cardiaque programmée. Le calculateur enregistre la mesure de la fréquence cardiaque et un de ses programmes **figure 5** traite de l'activation du vibreur.

Question 4 (5 points) : À l'aide de l'algorithme **figure 4**, compléter les cadres A, B et C du programme **figure 5**.

Document réponse n°1 :

À rendre avec la copie

Réponse à la question 2

Figure 3 à compléter à partir des éléments suivants :

- écran OLED,
- capteur GPS,
- calculateur,
- cardiofréquencemètre,
- vibreur,
- connexion Bluetooth.

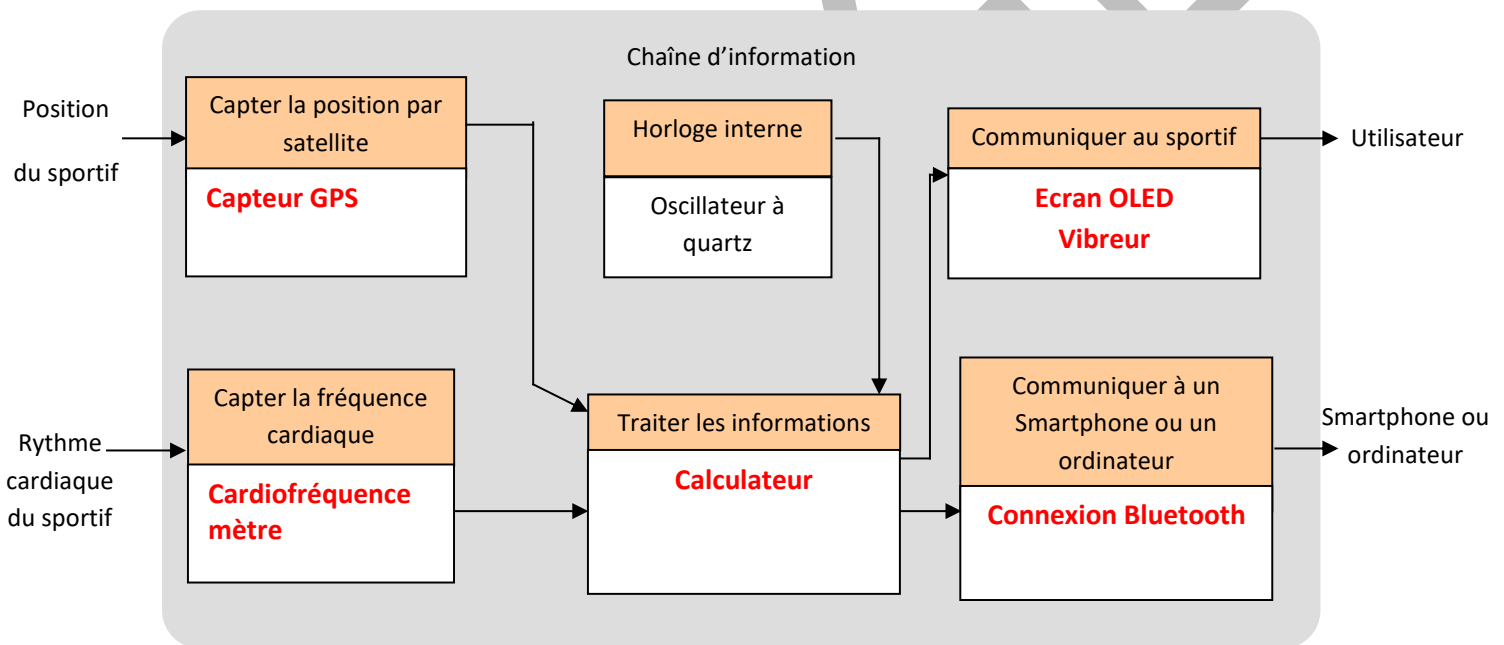


Figure 3

Document réponse n°2 :

À rendre avec la copie

Question 4 – compléter les cadres A, B et C du programme sur la figure 5

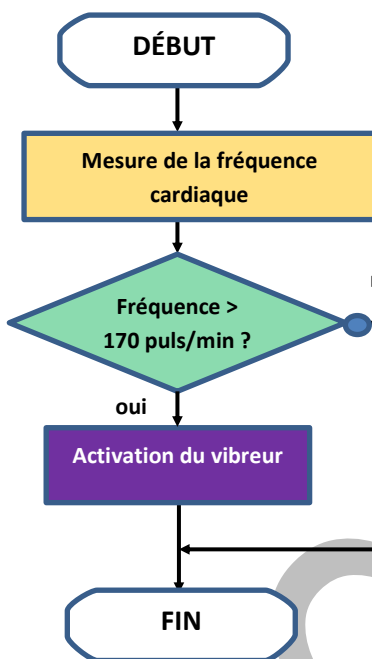


Figure 4 : algorithme traitant de l'activation du vibreur

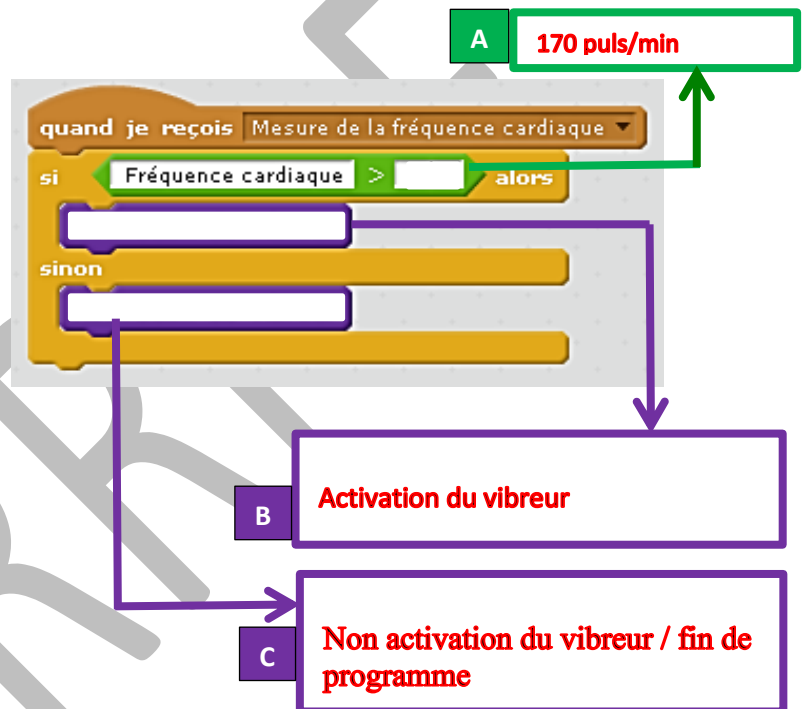


Figure 5 : extrait du programme traitant de l'activation du vibreur