

Épreuve de Physique-Chimie, Technologie et SVT

Durée de l'épreuve : 1 heures

L'utilisation de la calculatrice est autorisée.

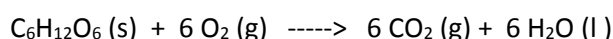
Vous répondrez sur des copies différentes pour chaque matière.

Les cellules constituent l'unité de base du monde vivant. On en trouve près de cent mille milliards dans un corps humain. Chaque cellule possède plusieurs milliers de molécules qui permettent d'assurer les fonctions de base.

Partie 1. - Épreuve de Physique-Chimie (20 min)

DOCUMENT 1 : Le glucose, le « carburant » des cellules

Le glucose est une molécule de formule chimique $C_6H_{12}O_6$. Sa température de fusion est égale à 146°C et il est très soluble dans l'eau. Il est considéré comme énergétique en biochimie car sa réaction avec le dioxygène produit de l'eau et du dioxyde de carbone, source d'énergie pour les cellules. L'équation de réaction chimique entre le glucose et le dioxygène est la suivante :



DOCUMENT 2 : Quelques molécules dans les cellules

On trouve les chromosomes dans les noyaux des cellules qui sont porteurs de gènes qui constituent l'information génétique. Certaines molécules, telles que la thymine $C_5H_6O_2N_2$ ou la cytosine $C_4H_5ON_3$ sont responsables d'altérations de certains chromosomes.

1. Donner la composition en atomes des molécules de thymine et de cytosine.
 2. Dans quel état trouve-t-on le glucose à une température de 20°C ?
 3. Concernant la réaction du document 1, nommer les réactifs et les produits.
 4. On fait réagir 180g de glucose avec 192g de dioxygène pour obtenir au final 108g d'eau ? Calculer la masse de dioxyde de carbone produit.
-

Partie 2. - Épreuve de Technologie (20 min)

Quand on mange, le taux de sucre dans le sang augmente, les glucides sont alors transformés essentiellement en glucose. Le pancréas détecte l'augmentation de la glycémie. Les cellules bêta du pancréas, sécrètent de l'insuline. L'insuline fonctionne comme une clé, elle permet au glucose de pénétrer dans les cellules de l'organisme : dans les muscles, dans les tissus adipeux et dans le foie où il va pouvoir être transformé et stocké. Le glucose diminue alors dans le sang. Le diabète est un trouble de l'assimilation, de l'utilisation et du stockage des sucres apportés par l'alimentation. Cela se traduit par un taux de glucose dans le sang (encore appelé glycémie) élevé : on parle d'hyperglycémie. Les personnes atteintes de diabète sont contraintes de surveiller leur glycémie régulièrement.

DOCUMENT 1 : Le lecteur de Glycémie

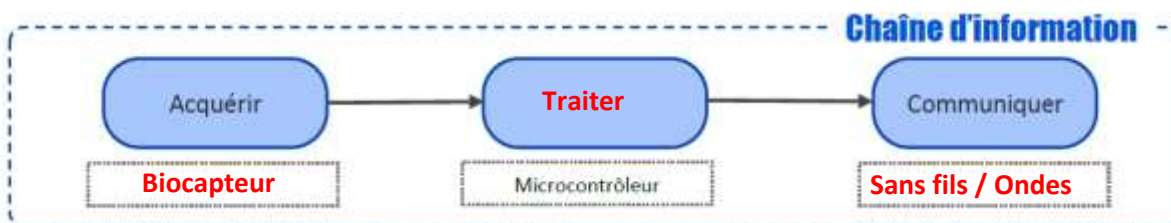
Le lecteur de glycémie proposé par un laboratoire est révolutionnaire car il permet de mesurer et d'afficher sur un écran le taux de glycémie sans pique, simplement avec un biocapteur, à la forme d'un patch, qui se place sur la peau. Lorsque le lecteur est placé au-dessus du capteur, celui-ci lui communique le taux de glycémie mesuré. La communication se fait sans fil à la fréquence de 13,5 MHz.



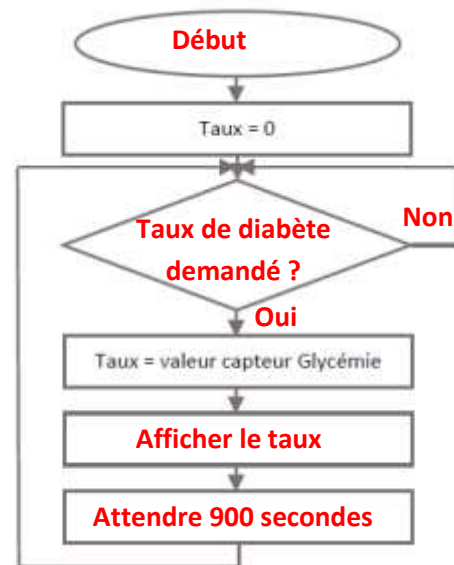
DOCUMENT 2 : Simulation fonctionnement du lecteur de Glycémie avec Scratch



1- Recopier et Compléter la chaine d'information de ce système : le lecteur de glycémie /3



2- Recopier et Compléter l'algorithme de la simulation du lecteur de Glycémie : /8



- 3- Exprimer en minutes le délai d'attente entre deux prises de taux. / 3

Durée en min = $900 / 60 = 15$

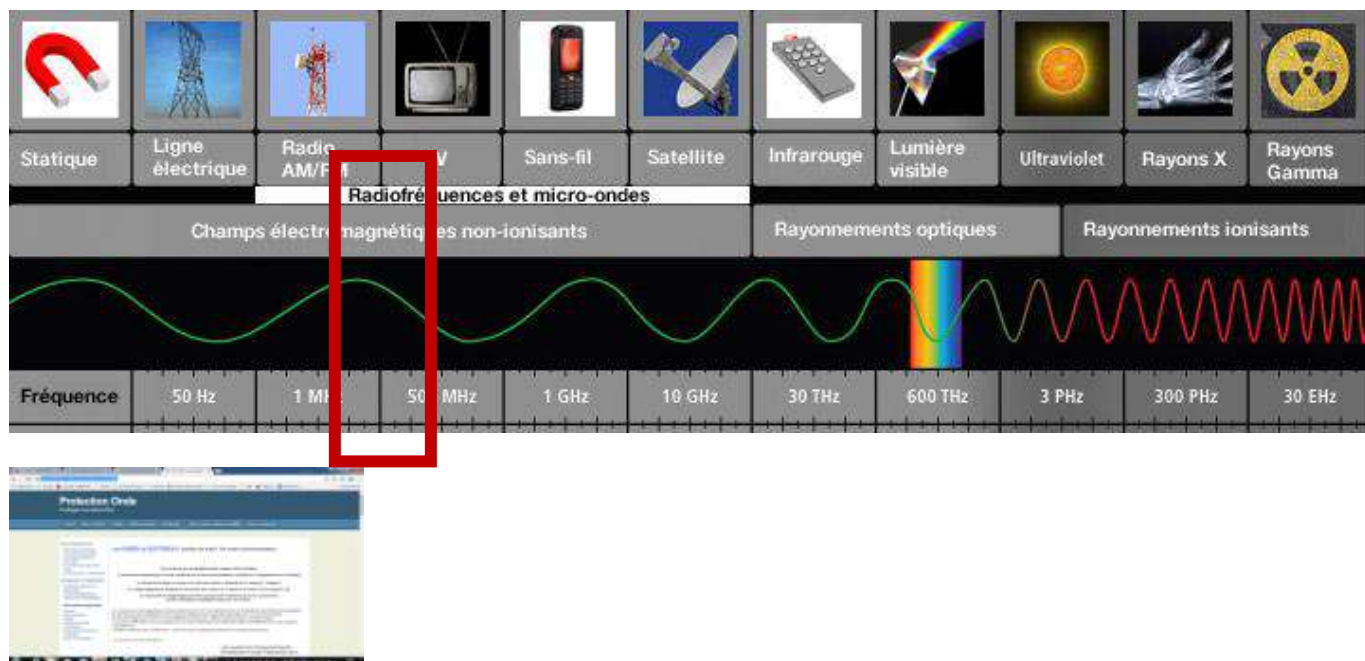
Durée en minutes = 15 min

- 4- Le capteur de Glycémie renvoi-t-il une information logique ou analogique ? Justifier la réponse. /3

Il envoie une information analogique car le taux de glycémie est une grandeur physique que l'on peut mesurer et qui peut prendre une infinité de valeur.

- 5- Quelle technologie sans fil est utilisée pour communiquer le taux du capteur vers le lecteur ?/3

La transmission du biocapteur vers le lecteur se fait par ondes radios. (13,5MHz de fréquence)



- 6- En plus le taux de diabète, le lecteur peut afficher par une « flèche », l'évolution de celui-ci en comparant les deux dernières mesures. Parmi les trois programmes proposés, lequel est cohérent ? Justifier votre réponse. /5

Prog. A



Prog. B



Prog. C



Le programme cohérent est le B.

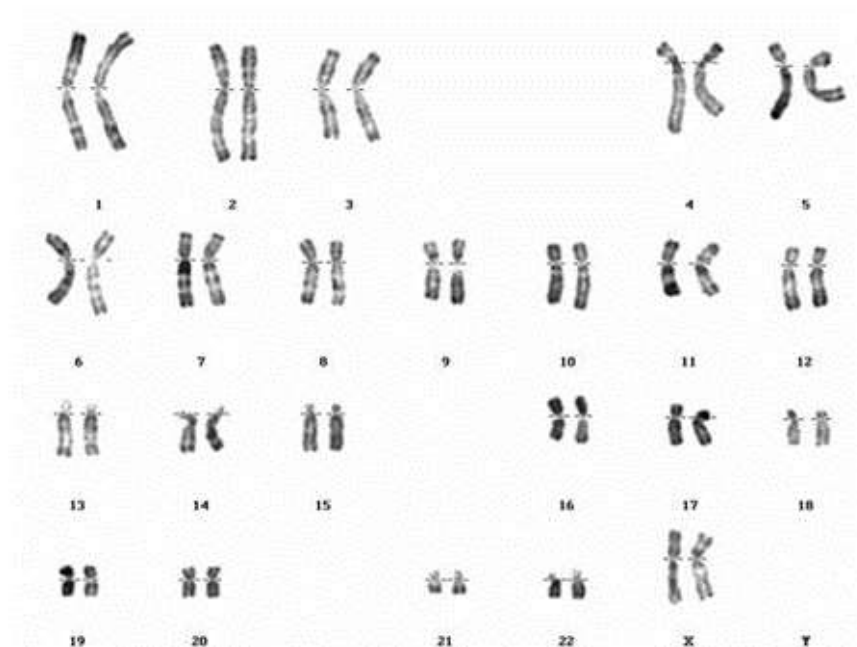
On compare les deux taux. Si l'ancien taux est inférieur au nouveau taux, cela veut dire qu'il a augmenté. Il faut donc afficher la flèche montante.

Les programme A et C font afficher la mauvaise flèche.

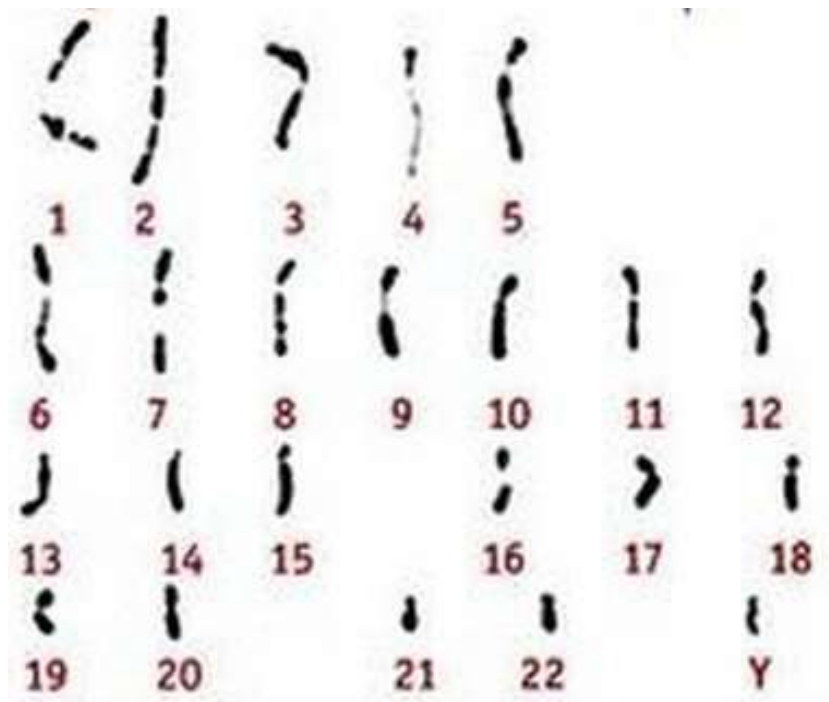
Partie 3. - Épreuve de Sciences et Vie de la Terre (20 min)

Un caryotype est une photographie de l'ensemble des chromosomes d'une cellule. Sa réalisation nécessite le prélèvement de cellules en laboratoire, leur mise en culture et la photographie des chromosomes qui les composent à l'aide d'un microscope très puissant. Dans un caryotype les chromosomes sont classés de manière standard par paire et par taille.

DOCUMENT 1 : Caryotype rangé d'une cellule humaine



DOCUMENT 2 : Caryotype rangé d'une autre cellule humaine



1. Nommer la molécule constituant un chromosome.
2. Comparer les 2 caryotypes, puis indiquer pour chacun les types de cellules dont sont issues les chromosomes. Justifier votre réponse.
3. Indiquer le sexe de l'individu dont sont issues les cellules utilisées pour établir les caryotypes ci-dessus. Justifier votre réponse
4. Nommer à l'aide de vos connaissances les deux phénomènes qui permettent, au cours des générations successives, de maintenir le nombre de chromosomes à 23 paires dans l'espèce humaine.
5. Schématisez une cellule qui réalise une mitose. (deux paires de chromosomes de tailles et de couleur différentes)