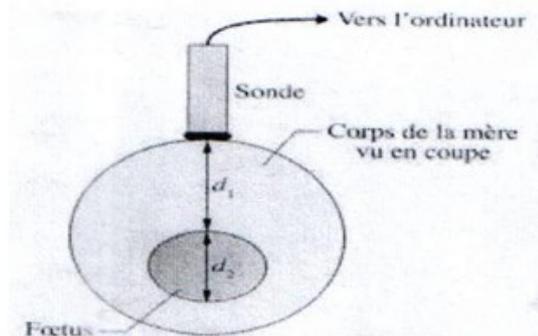


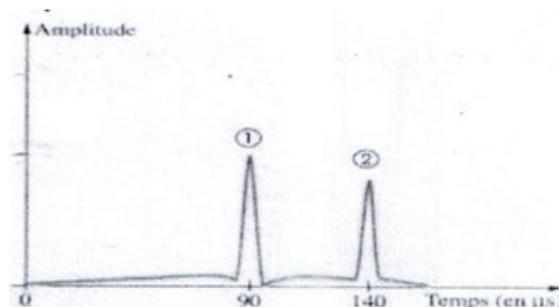
EXERCICE 1 (06 points)

L'échographie d'un fœtus (doc.1) et le signal issu du capteur (doc.2) sont schématisés ci-dessous.

Lors de cette échographie, une salve ultrasonore est émise par l'émetteur de la sonde à la date $0\mu\text{s}$.



doc 1 schématisation de l'échographie



doc 2 signal issu du capteur de la sonde

1. Choisir la bonne réponse : (1pt)

Le domaine des ultrasons est dans l'intervalle de fréquences :

- a) De 0 à 20Hz b) de 20Hz à 20KHz c) supérieur à 20KHz

2. Compléter les pointillés de la phrase suivante : (1pt)

« Seuls les ultrasons.....par une surface séparant deux milieux différents sont reçus par le récepteur. »

par l'une des propositions suivantes :

- a) Réfléchis b) absorbés c) émergés

3. Sur le doc.2 :

-le pic n° 1, enregistré à la date $90\mu\text{s}$, représente la réflexion sur la surface de séparation « **corps/fœtus** » située à la distance d_1 de la sonde ;

-le pic n°2, enregistré à la date $140\mu\text{s}$, représente la réflexion sur la surface de séparation « **fœtus/corps** »située à la distance d_1+d_2 de la sonde.

Sachant que la vitesse des ondes ultrasonores dans le corps humain est égale à $1540\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$

a) Calculer la distance d_1 entre le fœtus et la sonde. (2pts)

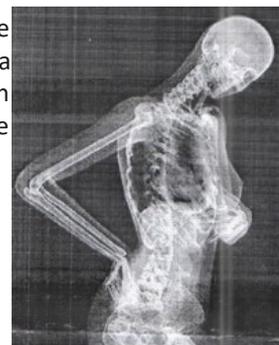
b) Calculer l'épaisseur d_2 du fœtus. (2pts)

On donne $1\mu\text{s} = 10^{-6}\text{s}$

EXERCICE 2 (06 points)

Lors d'une radiographie, le patient est placé entre un émetteur de rayons X et une plaque photographique. Les rayons X traversent la partie étudiée du corps du patient et viennent noircir la plaque. Mais une partie des rayons X est absorbée au cours de leur traversée. Cette absorption dépend du milieu de propagation. Les os et les chairs n'ont aussi pas la même influence sur le faisceau de rayons X, ce qui explique les différences de teintes sur un cliché de radiographie.

La vitesse de propagation de rayons X dans le corps humain est de l'ordre de $V = 10^8\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.



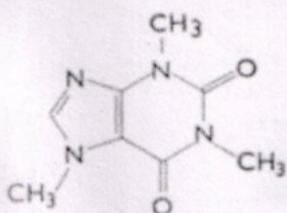
1. Les rayons X sont-ils de nature électromagnétique ou sonore ? **(1pt)**
2. Les rayons X appartiennent-ils dans le domaine des ondes visibles ou invisibles ? **(1pt)**
3. Donner le domaine de valeurs des longueurs d'onde des ondes visibles. **(2pts)**
4. Sachant que la fréquence des rayons X est égale $N = 10^{18}$ Hz, calculer la longueur d'onde de cette onde. **(2pts)**

EXERCICE 3 (8 points)

Document 1 : le café et la caféine :



La caféine a été découverte en 1819 par le chimiste allemand Friedlieb Ferdinand Runge. Il la nomma « kaffein » en tant que composé chimique du café, qui en français devint « caféine ». La caféine est présente dans les graines, les feuilles et les fruits de différentes plantes où elle agit comme insecticide naturel, paralysant ou tuant les insectes qui s'en nourrissent. En revanche, chez les mammifères, la caféine agit surtout comme stimulant du système nerveux central et du système cardio-vasculaire, diminuant temporairement la somnolence et le temps de réaction et augmentant l'attention. On en trouve également dans certains sodas et boissons énergisantes à base de dérivés de la noix de kola qui en contient de grandes quantités. Le cacao consommé de diverses manières en contient aussi un peu. La caféine est notamment présente dans les graines du caféier et de la guarana ainsi dans les feuilles de yerba maté et du théier. Du fait de sa présence dans les plantes autres que le caféier ou pour des raisons publicitaires, elle est parfois appelée « théine », « guaranine », ou encore « matéine ». Il s'agit pourtant de la même molécule, avec les mêmes effets, même si elle est consommée de manière différente et avec une concentration moindre. Dans 1L de café expresso par exemple, il y a 2g de caféine environ ; alors que dans 1L de thé par contre, il n'y en a que 150mg. L'agence européenne pour la sécurité des aliments préconise de ne pas dépasser une dose de 400mg par jour

Document 2 : Molécule de caféine.	Document 3 : Pictogramme sur une boîte contenant de la caféine.	Document 4 : Paquet de café de 1kg.	Document 5 : Capsule de café pour faire un expresso
			

1. D'après le texte :
 - a) Citer des effets de la caféine. **(1pt)**
 - b) Citer les autres plantes contenant de la caféine autres que le caféier. **(1pt)**
2. Que signifie le pictogramme de sécurité (au document 3) présent sur une boîte de caféine ? **(1pt)**
3. Déduire du document 2, la formule brute de la molécule de caféine. **(1pt)**
4. En servant des données du texte, calculer la concentration massique de la caféine dans 100mL de thé. **(2pts)**
5. Donner les pourcentages massiques des éléments chimiques présents dans la molécule de caféine. **(2pts)**

On donne : $M(C) = 12g.mol^{-1}$; $M(H) = 1g.mol^{-1}$; $M(O) = 16g.mol^{-1}$; $M(N) = 14g.mol^{-1}$