

Numéro de candidat : .....

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

## SCIENCES

Série générale

## TECHNOLOGIE

Durée de l'épreuve Sciences : 1 h 00

25 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet

Ce sujet comporte 6 pages numérotées de la 1/6 à la page 6/6

Le candidat traite le sujet sur le document

L'utilisation de la calculatrice n'est pas autorisée  
L'utilisation du dictionnaire est interdite

# Sujet : Étude d'un échographe à ultrasons.

À l'aide du document 1 de l'annexe, répondre aux questions suivantes :

## Question 1

1 pt

Quel type d'ondes est mesuré par la sonde ?

*Les ondes ultrasons*

-----

## Question 2

1 pt

Quel type de signal la sonde envoie-t-elle au système (électrique ou acoustique ou lumineux) ?

*Un signal électrique*

-----

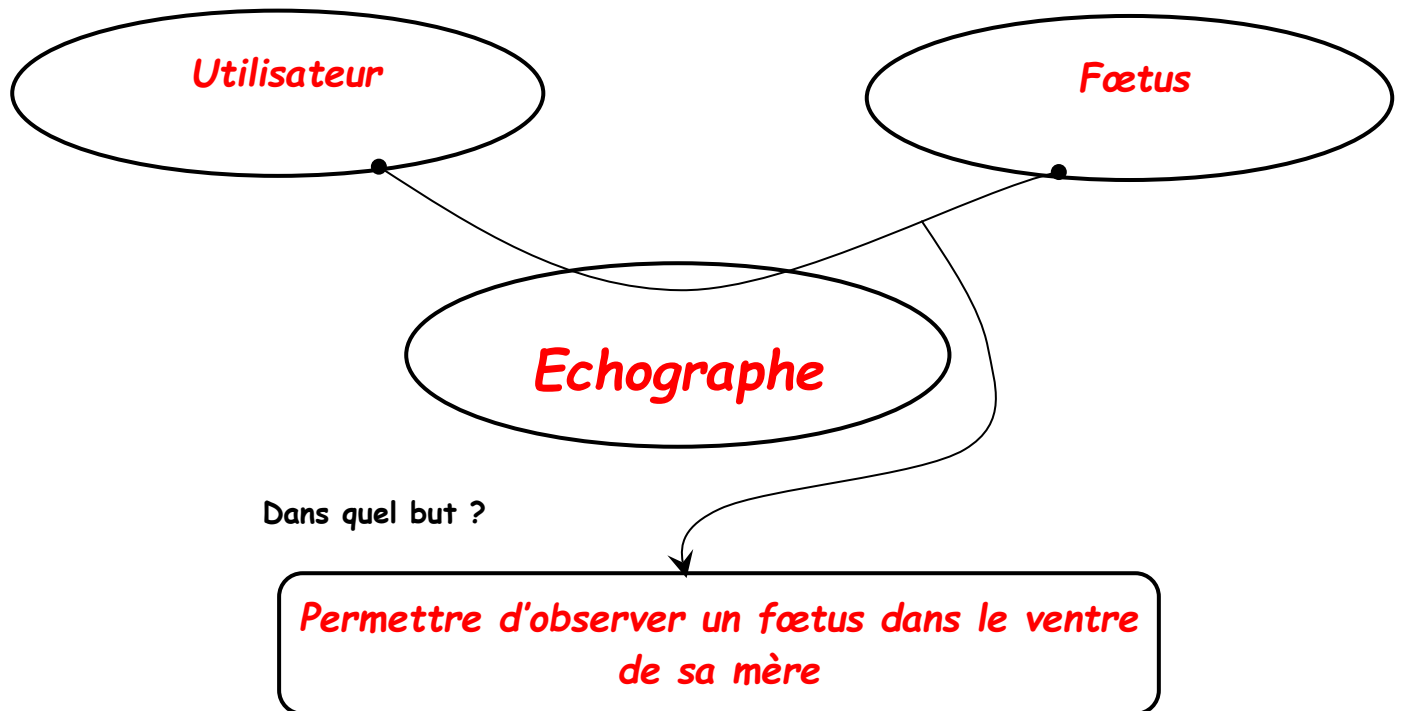
## Question 3

4 pt

Énoncer le besoin exprimé lié à l'utilisation d'un échographe en remplissant la bête à cornes suivante :

A qui rend-il service ?

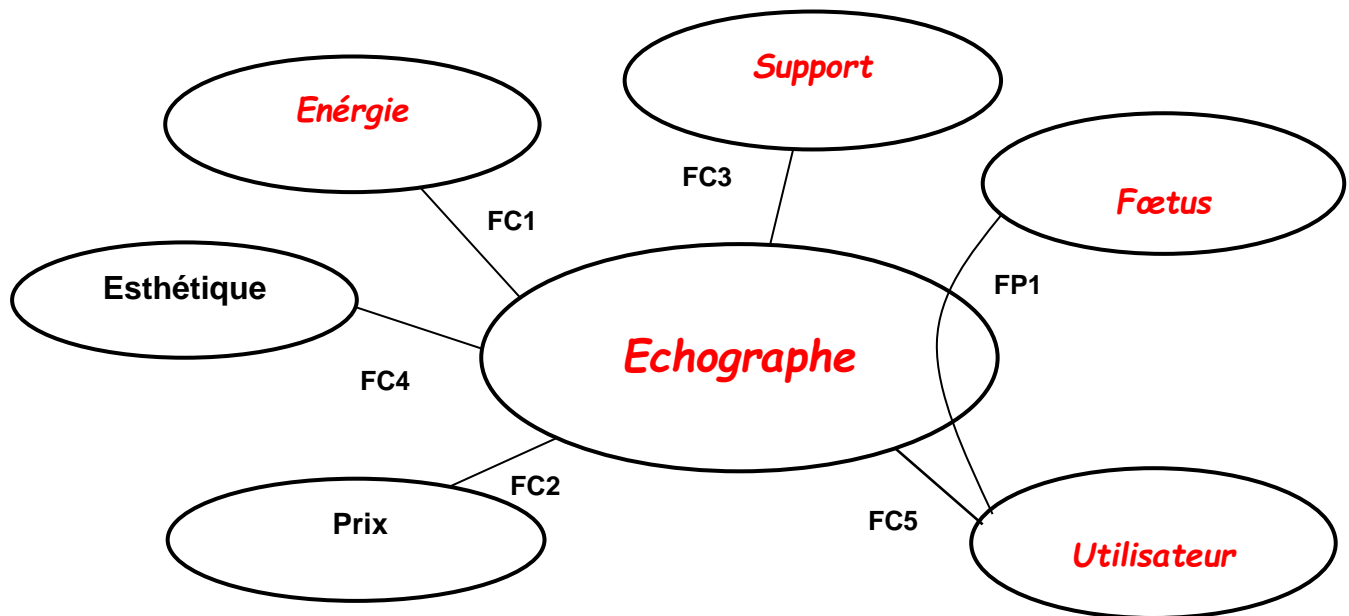
Sur quoi agit-il ?



Dans quel but ?

*Permettre d'observer un fœtus dans le ventre de sa mère*

Compléter le diagramme pieuvre d'un échographe portatif.



|      |                                |
|------|--------------------------------|
| FC 1 | Doit s'adapter à l'énergie     |
| FC 3 | Doit reposer de façon stable   |
| FC 5 | Doit être facile d'utilisation |

Complétez la représentation fonctionnelle ci-dessous d'après la description.

| Fonction de service principale | Fonctions techniques (verbe + complément) | Solutions techniques        |
|--------------------------------|---|-----------------------------|
| Visualiser un fœtus            | Effectuer les réglages                    | <i>Console</i>              |
|                                | <i>Emettre / recevoir des ultrasons</i>   | Sonde                       |
|                                | Traduire le délai de réception en images  | <i>Système informatique</i> |
|                                | Emettre un signal lumineux                | <i>Voyant</i>               |
|                                | <i>Afficher les images</i>                | Ecran                       |

- À l'aide du document 2 de l'annexe, répondre aux questions suivantes :

### Question 6

4 pt

Un constructeur d'échographe souhaite intégrer une transmission des vidéos de l'échographie en haute définition en temps réel. D'après le document ci-contre, choisir la solution technique que le constructeur doit intégrer au nouvel appareil et argumenter la réponse en précisant le ou les critères de choix.

#### Le Wifi

**Débit d'une vidéo d'échographie haute définition :  $10 \text{ Mbits/s}^{-1}$**

**Débit du wifi : compris entre  $10 \text{ Mbits/s}^{-1}$  et  $150 \text{ Mbits/s}^{-1}$**

**Le bluetooth et NFC débit inférieur à  $10 \text{ Mbits/s}^{-1}$**

- À l'aide du document 3 de l'annexe, répondre aux questions suivantes :

### Question 7

1 pt

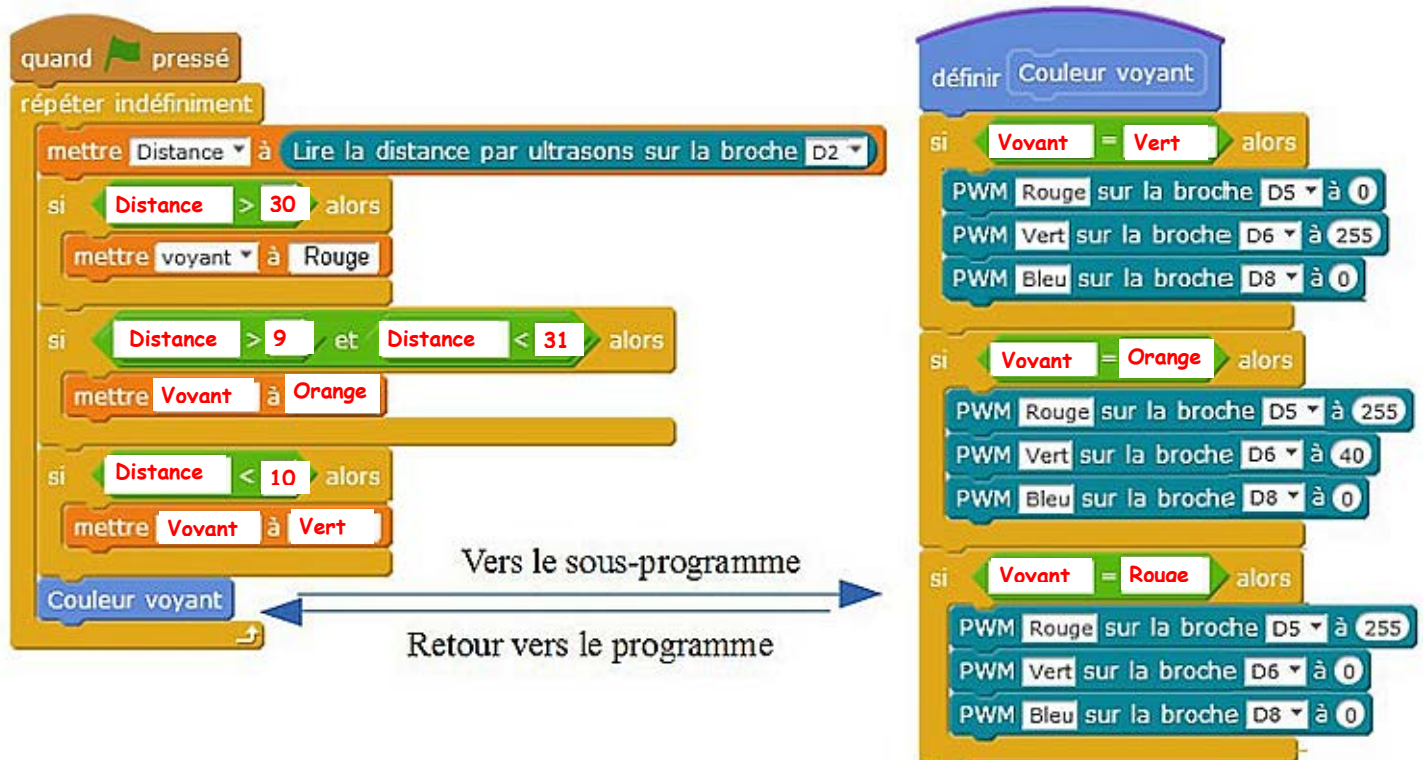
Observez le programme de gestion du voyant et citez-la ou les variables qui ont été créées.

**Distance, Voyant**

### Question 8

4 pt

Complétez le programme ci-dessous



# Annexe (document détachable - ne pas rendre avec le document réponse)

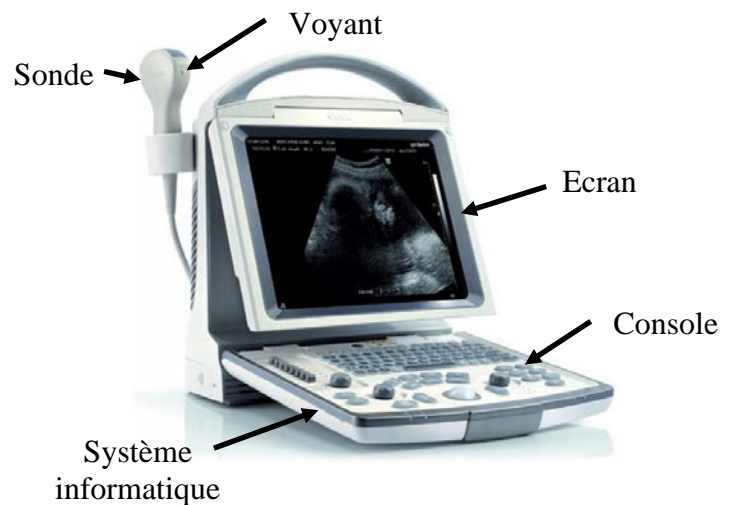
## Sujet : Étude d'un échographe à ultrasons.

### Document 1

#### ❖ Présentation

L'**échographie** est une technique d'imagerie employant des ultrasons. Elle est utilisée de manière courante en médecine humaine et vétérinaire.

Par le biais d'une sonde en contact avec la peau, le médecin peut visualiser sur un écran les images obtenues, ce qui lui permet de diagnostiquer des pathologies sans risques et sans douleurs pour le patient.



#### Matériel :

- L'**échographe** est constitué des éléments suivants : une console de commande, permettant la saisie des données du patient et les différents réglages.
- Une **sonde**, permettant l'émission d'ultrasons (Émetteur) et la réception d'échos (Récepteur).
- Un **système informatique**, transformant le délai entre la réception et l'émission des ondes en signaux électriques représentant l'image.
- Un **système de visualisation** : l'écran.
- Un **voyant** qui s'allume de différentes couleurs suivant les distances mesurées.
- Un **transformateur** permettant le branchement de l'appareil sur une prise électrique (230V).

#### ❖ Fiche d'étude de l'échographe

##### Principe

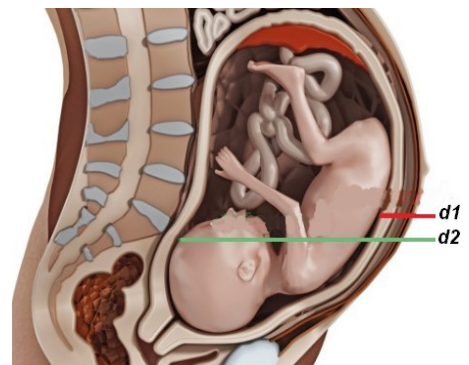
La sonde est appliquée sur la peau au niveau de l'abdomen. Elle émet des ultrasons qui se propagent dans le corps humain. La vitesse de propagation des ultrasons dépend du milieu. Dans l'air, elle vaut 343 m/s. Dans les tissus du corps humain, la vitesse est d'environ 1500 m/s. Les ultrasons sont réfléchis par les différents organes.

Ces échos sont captés par la sonde (Récepteur), transformés en signaux électriques et transmis à un système informatique qui reconstitue l'image.

##### Mesures effectuées

Pendant l'échographie, on mesure par exemple :

- le temps mis par les ultrasons pour parcourir la distance  $d_1$  : entre la sonde et la paroi du fœtus la plus proche,
- le temps mis par les ultrasons pour parcourir la distance  $d_2$  : entre la sonde et la paroi du fœtus la plus éloignée.



## Suite Document 1

### Fonctionnement de la sonde :

La sonde est constituée d'un émetteur et d'un récepteur d'ultrasons.

❖ **Émetteur** : Un signal électrique oscillant à très haute fréquence est envoyé sur un transducteur qui génère un signal acoustique (ultrasons).

❖ **Récepteur** : L'écho réfléchi par l'obstacle fait vibrer le transducteur qui génère un signal électrique de même fréquence.

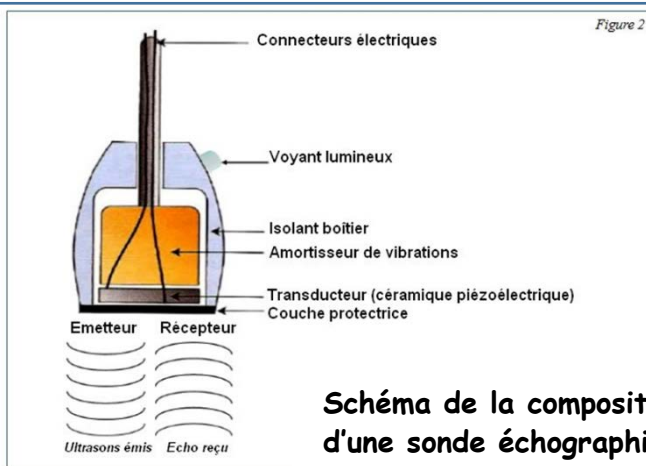
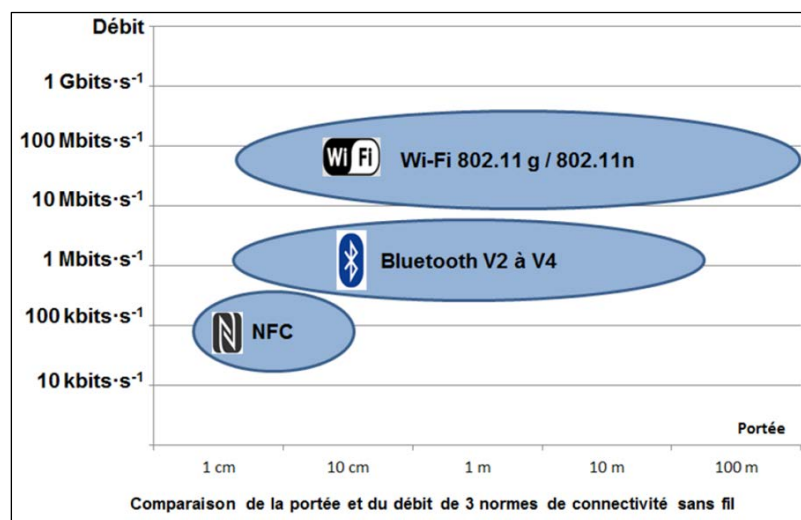


Schéma de la composition d'une sonde échographique

## Document 2 : Les caractéristiques des technologies de transmissions sans fil



### Débit nécessaires pour une transmission :

|  |   |
|--|---|
| Une image d'échographie en 1 s           | 128 kbits/s <sup>-1</sup><br>Kilobits par seconde |
| Une vidéo d'échographie haute définition | 10 Mbits/s <sup>-1</sup><br>Mégabits par seconde  |

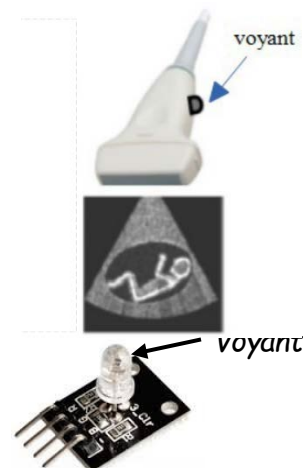
## Document 3 : Le voyant de la sonde échographique

La sonde échographique dispose d'un voyant qui s'allume de différentes couleurs suivant les distances mesurées :

- Vert : lorsque la distance mesurée est inférieure à 10 cm.
- Orange : lorsque la distance mesurée est comprise entre 10 et 30 cm.
- Rouge : lorsque la distance mesurée est supérieure à 30 cm.

Le voyant est une led RGB dont le spectre lumineux varie suivant les signaux envoyés sur ses 3 pattes branchées sur les broche D5, D6 et D8 d'un microcontrôleur.

Le tableau ci-dessous indique les instructions relatives à chaque couleur.



| Couleur      | Rouge  | Orange  | Verte  |
|--------------|--|---|--|
| Instructions | PWM Rouge sur la broche D5 à 255<br>PWM Vert sur la broche D6 à 0<br>PWM Bleu sur la broche D8 à 0 | PWM Rouge sur la broche D5 à 255<br>PWM Vert sur la broche D6 à 40<br>PWM Bleu sur la broche D8 à 0 | PWM Rouge sur la broche D5 à 0<br>PWM Vert sur la broche D6 à 255<br>PWM Bleu sur la broche D8 à 0 |

- La distance mesurée par ultrasons est exprimée en cm

Lire la distance par ultrasons sur la broche D2