

TECHNOLOGIE

Durée 30 minutes – 25 points

Les essais et les démarches engagés, même non aboutis seront pris en compte.

L'échographie est une technologie d'imagerie 2D qui permet de visualiser certaines parties du corps humain, non visibles à l'œil nu.

Un constructeur d'échographes souhaite intégrer une transmission des résultats d'une vidéo de l'échographie en haute définition (HD). Afin de garantir une bonne disponibilité de cet appareil, il est nécessaire d'améliorer l'autonomie de la batterie et d'indiquer l'état de sa charge électrique.



Question 1 (6 points)

À l'aide du document 1 qui décrit le principe de fonctionnement d'un échographe ainsi que les flux (information et énergie) représentés par les flèches, compléter le tableau 1 (en annexe) en mettant, pour chaque flèche numérotée, une croix pour identifier la nature et le type de flux de chaque liaison.

Document 1 : principe de fonctionnement d'un échographe portable.

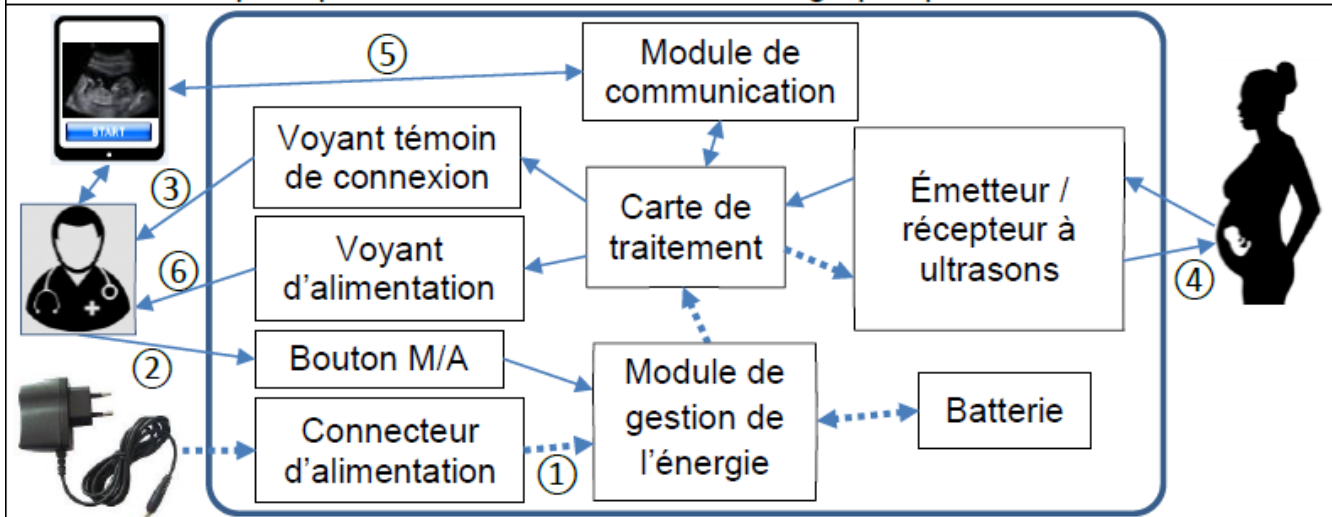


Diagramme simplifié des blocs internes

Lorsque le **médecin appuie** sur le bouton marche/arrêt (flèche ②), la carte de traitement est alimentée. Un **voyant témoin de connexion** avec la tablette est allumé (flèche ③).

La consigne de début et de fin d'acquisition des images, ainsi que sa visualisation, se font sur la tablette tactile. La tablette **transmet les consignes** (flèche ⑤) au module de communication qui les transmet à la carte de traitement.

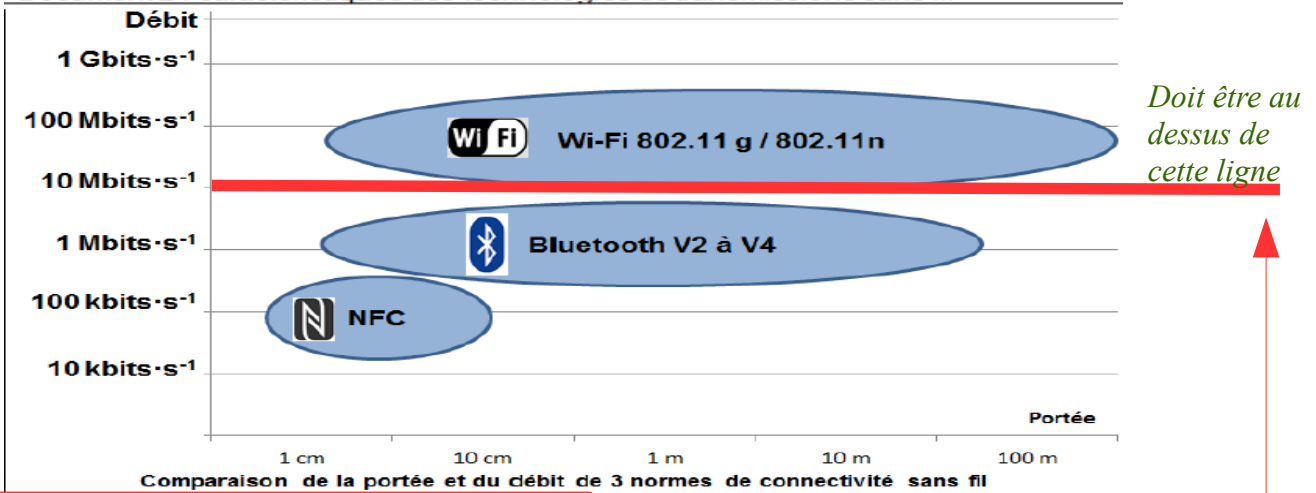
La carte de traitement alimente l'émetteur à ultrasons en énergie électrique. L'émetteur à ultrasons **convertit l'énergie électrique en signal sonore** (flèche ④) qui se propage au sein du corps du patient. L'écho du signal sonore est capté par le récepteur qui le convertit en signal électrique transmis à la carte de traitement puis au **module de communication**. Celui-ci renvoie les résultats du traitement (flèche ⑤) à la tablette pour l'affichage des images.

Pour une **transmission de vidéo en HD**, il est nécessaire d'adapter la solution technique pour le module de communication.

Question 2 (5 points)

À l'aide des données du document 2, choisir la solution technique que le constructeur doit intégrer au nouvel appareil et argumenter la réponse en précisant le ou les critères de choix.

Document 2 : caractéristiques des technologies de transmissions sans fil



Débits nécessaires pour une transmission :

- d'une image d'échographie en 1 s ; → 128 kbits·s⁻¹ (kilobits par seconde)
- d'une vidéo d'échographie haute définition. → 10 Mbits·s⁻¹ (mégabits par seconde)

Afin de répondre aux exigences du cahier des charges, le constructeur remplace la batterie utilisée de type Ni-Cd par une batterie de type Li-ion.

Question 3 (6 points)

À l'aide du document 3, préciser les exigences qui ont été déterminantes dans le choix du constructeur. Argumenter la réponse.

Document 3 : caractéristiques des batteries

Type batterie	Plomb	Ni-Cd	Ni-Mh	Li-ion
Rapport énergie stockée / masse	40 Wh·kg ⁻¹	60 Wh·kg ⁻¹	85 Wh·kg ⁻¹	170 Wh·kg ⁻¹
Prix pour 1 Wh	0,15 €	0,60 €	0,65 €	0,70 €
Source de pollution	élevée	élevée	faible	faible
Durée de vie (ans)	4 à 5	2 à 3	2 à 4	2 à 3

Pour informer l'utilisateur sur l'état de charge de la batterie, le constructeur étudie la possibilité d'intégrer un module d'information et de gestion de la charge au sein de l'appareil.

Question 4 (8 points)

À l'aide du document 4, compléter sur la feuille annexe réponse la modélisation du programme de gestion du voyant d'alimentation de l'appareil d'échographie.

Document 4 : gestion de la charge de la batterie

Un module de gestion gère la charge de la batterie et communique les informations suivantes à la carte de traitement :

- charge en cours – état vrai ou faux ;
- batterie déchargée – état vrai ou faux ;
- batterie chargée – état vrai ou faux.

L'information de l'utilisateur est réalisée à l'aide d'une LED tricolore respectant le principe de fonctionnement suivant.

En permanence :

- lorsque la batterie est en charge, la LED clignote en orange (1 s allumée, 1 s éteinte) ;
- lorsque la batterie est en charge et qu'elle a atteint son niveau chargé, la LED s'allume en vert ;
- si la batterie est déchargée, la LED s'éclaire en rouge.

Exercice brevet Métropole (juin 2018) : Feuille réponse

Nom prénom

Classe :

Question 1) Tableau1

Flèche	signal sonore	signal lumineux	courant électrique	ondes radio (sans fil)	consigne utilisateur	flux d'énergie	flux d'information
①			X			X	
②					X		X
③		X					X
④	X						X
⑤				X			X
⑥		x					X

pour avoir les points normalement

Jaune 2,5 points -blanc 1 point – bleu : 2,5 points (- 0,5 par erreur)

Question 2) : pour avoir tous les points

Indiquer le Critère de choix : L'objectif étant la transmission d'une vidéo de l'échographie en haute définition le critère est le débit des échanges d'information (sans fil) avec un niveau de performance fixé à 10 Mbits/s au minimum (introduction 2pts)

Montrer qu'on comprend les informations du documents :(1 pts)

La technologie Bluetooth est limitée à un débit inférieur à 10Mbits/s avec une portée supérieure à 10 m

Le débit de la technologie NFC ne dépasse pas les 1Mbits/s et a une portée d'une dizaine de centimètres

le débit du WIFI peut atteindre les 100Mbits/s et sa portée va jusqu'à 100 m

Conclure : Le wifi est la seule technologie de transmission, proposée, capable de répondre à l'objectif des 10Mbits/s, tout en assurant une portée suffisante. c'est donc celui que l'on doit choisir (conclusion 2pts)

Question 3) pour avoir tous les points

4 critères de choix sont proposés dans le tableau : en comparant les valeurs entre les deux types de batterie type Ni-Cd et de type Li-ion nous pouvons imaginer quel fut le critère de choix prédominant. (1pts)

La durée de vie qui n'est pas pertinente car elle est identique dans les deux cas (0,5pts)

Le prix pour 1 Wh n'est pas plus pertinent car les deux solutions trop peu d'écart. (0,5pts)

La source de pollution est un critère important car aujourd'hui le développement durable est devenue un argument de vente et de développement durable.(1pts)

Et enfin l'argument le plus pertinent est le rapport énergie stockée/masse (2pts)

Le changement effectué triple presque l'autonomie pour un poids équivalent (1pts)

C'est de manière générale un critère important pour un appareil nomade.

Question 4) pour avoir tous les points : Utiliser les instructions de « scratch »

The image shows a Scratch script for monitoring battery status. The script is enclosed in a 'répéter indéfiniment' (repeat forever) loop. It starts with a 'si Charge en cours = Vrai' (if charging is true) block. Inside this block, there is another 'si Batterie chargée = Vrai' (if battery is charged) block. If true, it sets the 'Alimentation' LED to 'vert' (green). If false, it sets the LED to 'orange', waits for 1 second, turns the LED off, and waits for another 1 second. The 'si Charge en cours = Vrai' block has a 'Sinon' (else) block. Inside the 'Sinon' block, there is a 'si Batterie déchargée = Vrai' (if battery is discharged) block. If true, it sets the LED to 'rouge' (red). If false, it sets the LED to 'Vert' (green). Annotations in green text with arrows point to various parts of the script: 'il fallait s'en souvenir' points to the 'répéter indéfiniment' loop; 'Bien lire le document' points to the 'Charge en cours = Vrai' block; 'Dans le texte « clignotement » 1 seconde...en orange' points to the 'attendre 1 secondes' blocks; and another 'il fallait s'en souvenir' points to the 'Sinon' block.

```
répéter indéfiniment
  si Charge en cours = Vrai alors
    si Batterie chargée = Vrai alors
      Allumer la LED Alimentation à la couleur vert
    sinon
      Allumer la LED Alimentation à la couleur orange
      attendre 1 secondes
      éteindre la LED Alimentation
      attendre 1 secondes
  Sinon
    si Batterie déchargée = Vrai alors
      Allumer la LED Alimentation à la couleur rouge
    sinon
      Allumer la LED Alimentation à la couleur Vert
```

Note

/25