

## Énoncé



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.

### Document 1

Principe de fonctionnement d'un échographe portable

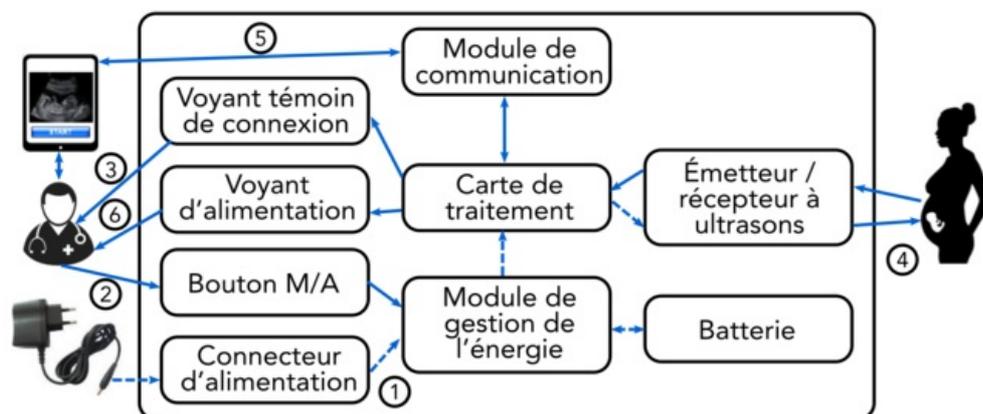


Diagramme simplifié des blocs internes

« 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).

Les consignes de début et de fin d'acquisition des images, ainsi que leur 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. »

1. 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 en mettant, pour chaque flèche numérotée, une croix pour identifier la nature et le type de flux de chaque liaison.

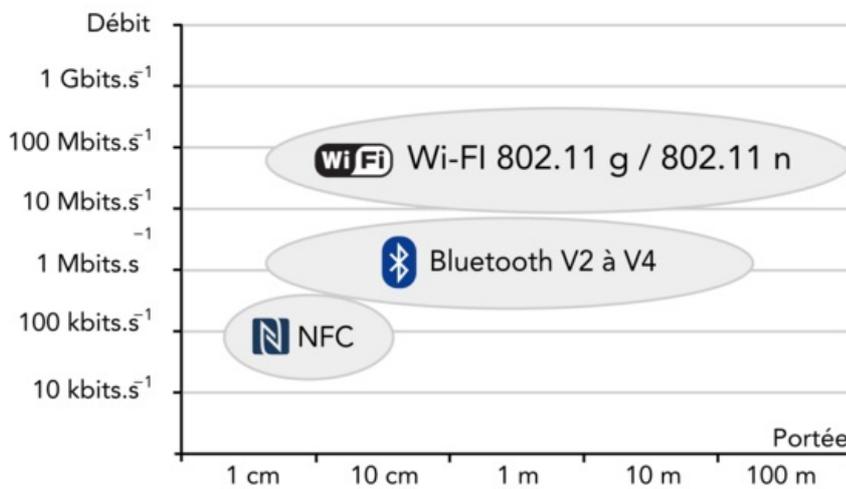
Lien	Nature de l'interaction					Type de flux	
Flèche	signal sonore	signal lumineux	courant électrique	ondes radio (sans fil)	consigne utilisateur	flux d'énergie	flux d'information

1							
2							
3							
4							
5		X					X

Seul le flux 1 est un flux d'énergie (alimentation en courant électrique) alors que les autres sont des flux d'informations. Chaque signal est bien identifié par le document et le texte en dessous.

### Document 2

Caractéristiques des technologies de transmissions sans fil



#### Comparaison de la portée et du débit de 3 normes de connectivité sans fil.

Débits nécessaires pour une transmission :

- d'une image d'échographie en 1 s ; → 128 kbits.s<sup>-1</sup> (kilobits par seconde)
- d'une vidéo d'échographie haute définition. → 10 Mbits.s<sup>-1</sup> (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.

2. 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) critère(s) de choix.

Dans cette question, il faut bien analyser les informations des documents fournis et les comparer aux besoins du cahier des charges (ici le débit nécessaire).

### Document 3

Caractéristiques des batteries

Type batterie	Plomb	Ni-Cd	Ni-Mh	Li-ion
Rapport énergie stockée / masse	40 Wh.kg <sup>-1</sup>	60 Wh.kg <sup>-1</sup>	85 Wh.kg <sup>-1</sup>	170 Wh.kg <sup>-1</sup>
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

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

Ici encore on compare les informations des documents par rapport à un choix ou à un besoin. Il faut bien donner les arguments qui sont en faveur du choix réalisé.

## 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.

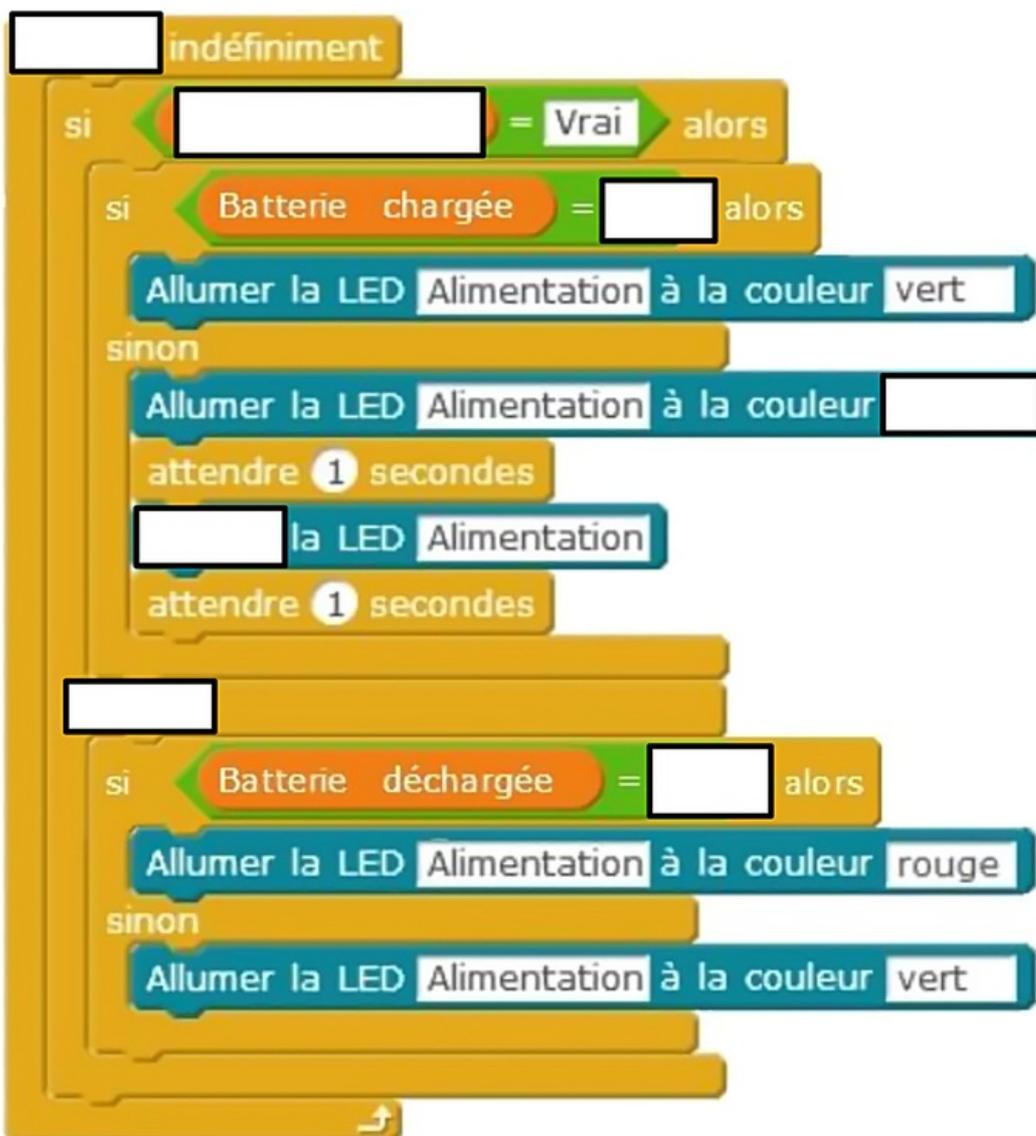
L'information de l'utilisateur est réalisée à l'aide d'une LED tricolore respectant le principe de fonctionnement suivant.

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.

»

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



Pour compléter ce programme informatique, il convient de bien identifier les boucles et de les comparer aux attentes du document 4. Ensuite il faut bien voir qu'une boucle de test est toujours constituée d'une action (en bleu) à effectuer si la condition (si : ... = Vrai ou Faux), et d'une autre action (en bleu) à effectuer « sinon » (si la condition n'est pas remplie).

Explication du programme : le premier mot signifie qu'il faut répéter le test indéfiniment pour savoir si la batterie est en charge ou non.

Si elle est en charge (Vrai), alors on teste si elle est chargée : la LED sera allumée en vert si tel est le cas, sinon elle clignotera, on va avoir le clignotement (allumer 1 s - éteindre 1 s) en orange.

Si elle n'est pas en charge, alors on teste si elle est déchargée, la LED s'allume en rouge, ou si elle est toujours chargée, la LED s'allume en vert.

