Échographe : transmission HD et batterie

Brevet 2018 Métropole · Technologie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Compléter le tableau de l'annexe : pour chaque flèche numérotée du document 1, cocher la nature de l'interaction et le type de flux.

Données utiles document 1 : flèches en pointillés épais pour l'alimentation, flèches fines pour les autres liaisons ; la ligne ⑥ est déjà remplie (signal lumineux, flux d'information).

- Flèche ① : le connecteur d'alimentation alimente le module de gestion de l'énergie. C'est un **courant électrique**, donc un **flux d'énergie**.
- Flèche ② : le médecin appuie sur le bouton marche/arrêt. C'est une **consigne utilisateur**, donc un **flux d'information**.
- Flèche ③ : le voyant témoin de connexion allumé est vu par le médecin. C'est un **signal lumineux**, donc un **flux d'information**.
- Flèche ④ : l'émetteur envoie des ultrasons dans le corps et le récepteur capte leur écho. C'est un **signal sonore**, donc un **flux d'information**.
- Flèche ⑤ : la tablette et le module de communication échangent sans fil les consignes et les résultats. Ce sont des **ondes radio**, donc un **flux d'information**.

① courant électrique, énergie ; ② consigne utilisateur, information ; ③ signal lumineux, information ; ④ signal sonore, information ; ⑤ ondes radio, information.

PIÈGE
Flèche ④ : le texte dit que l'émetteur « convertit l'énergie électrique en signal sonore ». Ce signal et son écho servent à construire l'image : la flèche porte une information.

MÉTHODE
Pour le type de flux, se demander à quoi sert la liaison : alimenter un bloc (énergie) ou renseigner, commander, mesurer (information). Deux croix par ligne, comme sur la ligne ⑥ donnée.

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			X			X	
②					X		X
③		X					X
④	X						X
⑤				X			X
⑥		X					X

1 · Annexe réponse, question 1 : tableau complété (croix orange ; la ligne ⑥ est donnée par le sujet)

2 Choisir la solution technique de transmission sans fil que le constructeur doit intégrer au nouvel appareil et argumenter avec le ou les critères de choix.

Données utiles document 2 : une vidéo d'échographie haute définition demande un débit de 10 Mbits·s^{-1} ; débits et portées des normes NFC, Bluetooth V2 à V4 et Wi-Fi 802.11 g / 802.11n.

Le critère de choix est le **débit**. D'après le document 2, la transmission d'une vidéo d'échographie en haute définition demande 10 Mbits·s^{-1}.

Je lis le débit de chaque norme sur le graphique du document 2 :

- NFC : moins de 1 Mbits·s^{-1}, c'est insuffisant ;
- Bluetooth V2 à V4 : autour de 1 Mbits·s^{-1}, en dessous de 10 Mbits·s^{-1}, c'est insuffisant ;
- Wi-Fi 802.11 g / 802.11n : de 10 Mbits·s^{-1} à plus de 100 Mbits·s^{-1}, c'est suffisant.

La portée du Wi-Fi (jusqu'à plus de 100 m) convient aussi, puisque la tablette reste près de l'appareil.

Le constructeur doit intégrer un module **Wi-Fi 802.11 g / 802.11n** : c'est la seule norme dont le débit atteint les 10 Mbits·s^{-1} nécessaires à la vidéo HD.

PIÈGE
Se servir du débit de 128 kbits·s^{-1} : il concerne une image en 1 s, pas la vidéo HD. Sur l'axe, 1 Mbits·s^{-1} vaut 1 000 kbits·s^{-1}.

MÉTHODE
Sur un axe gradué en 10, 100, 1 000…, chaque graduation vaut dix fois la précédente. On repère le bas et le haut de chaque zone pour encadrer son débit.

3 Préciser les exigences qui ont été déterminantes dans le choix de remplacer la batterie Ni-Cd par une batterie Li-ion. Argumenter.

Données utiles document 3 : Ni-Cd : 60 Wh·kg^{-1}, 0,60 € pour 1 Wh, pollution élevée, durée de vie 2 à 3 ans ; Li-ion : 170 Wh·kg^{-1}, 0,70 € pour 1 Wh, pollution faible, durée de vie 2 à 3 ans.

Je compare les deux batteries critère par critère avec le document 3.

- Rapport énergie stockée / masse : 170 Wh·kg^{-1} pour la Li-ion contre 60 Wh·kg^{-1} pour la Ni-Cd. $170 \div 60 \approx 2{,}8$: à masse égale, la Li-ion stocke presque trois fois plus d'énergie. L'autonomie de l'appareil portable est améliorée sans l'alourdir, ce que demande le constructeur.
- Source de pollution : faible pour la Li-ion, élevée pour la Ni-Cd. La Li-ion respecte mieux l'environnement.
- Prix pour 1 Wh : 0,70 € contre 0,60 €. La Li-ion est plus chère : le prix n'a pas été déterminant.
- Durée de vie : 2 à 3 ans pour les deux. Ce critère ne les départage pas.

Les exigences déterminantes sont l'**autonomie** (énergie stockée par kilogramme, presque 3 fois plus grande) et le **respect de l'environnement** (pollution faible).

PIÈGE
Comparer la Li-ion à la batterie au plomb ou à la Ni-Mh : le constructeur remplace une Ni-Cd, c'est avec elle seule que la comparaison est demandée.

COMPRENDRE
Une exigence est déterminante si la batterie choisie y répond mieux que l'ancienne. Ici le choix se fait malgré un prix plus élevé : il faut le dire.

À LA CALCULATRICE



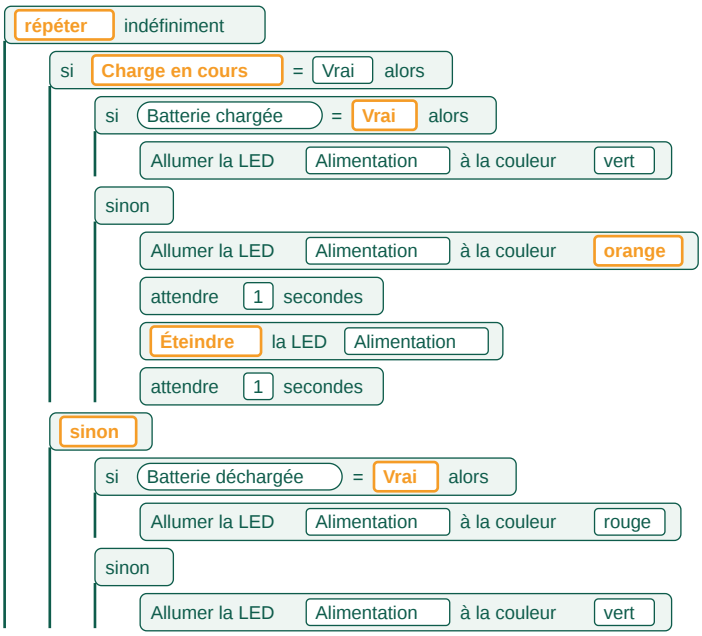
4 Compléter sur l'annexe la modélisation du programme de gestion du voyant d'alimentation de l'échographe.

Données utiles document 4 : en permanence ; batterie en charge : la LED clignote en orange (1 s allumée, 1 s éteinte) ; en charge et chargée : LED verte ; batterie déchargée : LED rouge.

Je complète les sept cases, de haut en bas, avec le document 4.

1. « En permanence » : la boucle est **répéter** indéfiniment. 2. Le premier test contient la LED verte et le clignotement : il porte sur la charge. Case : **Charge en cours** = Vrai. 3. En charge, la LED est verte quand la batterie a atteint son niveau chargé. Case : Batterie chargée = **Vrai**. 4. Sinon, la batterie est en charge sans être chargée : la LED clignote en orange. Case : à la couleur **orange**. 5. Après 1 s allumée, la LED reste 1 s éteinte. Case : **Éteindre** la LED Alimentation. 6. Le second test concerne le cas où la batterie n'est pas en charge. Case : **sinon**. 7. La LED est rouge si la batterie est déchargée. Case : Batterie déchargée = **Vrai**.

Cases, de haut en bas : répéter ; Charge en cours ; Vrai ; orange ; Éteindre ; sinon ; Vrai.



4 · Annexe réponse, question 4 : programme complété (les sept cases remplies sont en orange)

PIÈGE
Oublier d'éteindre la LED : sans le bloc « Éteindre » suivi d'une attente, la LED reste allumée en orange et ne clignote pas.

MÉTHODE
Partir des blocs déjà écrits : la couleur ou l'action placée sous un « si » indique la condition à tester. Relire ensuite le programme avec chaque phrase du document 4.