Corrigé complet — Brevet 2018 Métropole

Épreuve de sciences, série générale **50 points** **1 h**

SVT	**Le tétanos, vaccination** Vaccination · Anticorps et lymphocytes · Réactions immunitaires · Antibiotiques et micro-organismes · Politique de santé publique	25 pts	30 min	3 questions	p. 2
Technologie	**Échographe : transmission HD et batterie** Chaîne d'information et chaîne d'énergie · Flux d'énergie et flux d'information · Choix d'une solution technique · Cahier des charges et critères · Algorithme et programme par blocs	25 pts	30 min	4 questions	p. 4

Comment s'en servir. Fais d'abord le sujet en 1 h, 30 minutes par discipline, puis corrige-toi question par question. À gauche de chaque question, sur les carreaux : ce qu'il faut écrire sur ta copie. À droite : les pièges, ce qu'il faut comprendre et les méthodes.

Le tétanos, vaccination

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

1 À partir du document 1, justifier que le patient, âgé de 33 ans, n'est plus à jour dans sa vaccination contre le tétanos.

Données utiles carnet de santé : injections à 2 mois, 4 mois, 11 mois, 6 ans et 13 ans ; document 1 (ligne « Diphtérie - Tétanos - Poliomyélite ») : injections à 2 mois, 4 mois, 11 mois, 6 ans, 11-13 ans, 25 ans, 45 ans, 65 ans, puis tous les 10 ans.

D'après le document 1, le vaccin contre le tétanos doit être injecté à 2 mois, 4 mois, 11 mois, 6 ans, entre 11 et 13 ans, puis à 25 ans, 45 ans, 65 ans et ensuite tous les 10 ans.

Le patient a bien reçu les cinq premières injections, de 2 mois à 13 ans.

Or il a 33 ans : il aurait dû recevoir une injection à 25 ans. Elle n'apparaît pas dans son carnet de santé. Sa dernière injection date de $33 - 13 = 20$ ans. Il n'a donc pas reçu toutes les injections recommandées pour son âge.

Il manque le rappel prévu à 25 ans : le patient n'est plus à jour dans sa vaccination contre le tétanos.

PIÈGE
Répondre seulement « il n'a pas fait tous ses vaccins ». Il faut citer les âges du document 1 et nommer le rappel de 25 ans qui manque.

MÉTHODE
Comparer deux listes : les âges prévus par le calendrier jusqu'à l'âge du patient, puis les âges notés dans le carnet. L'injection qui manque sert de preuve.

2 À partir du document 2, réaliser le schéma légendé d'une plaquette-test correspondant à un résultat négatif du dosage des anticorps.

Données utiles document 2 : une seule bande colorée dans la zone de lecture, le test est négatif ; deux bandes colorées, le test est positif.

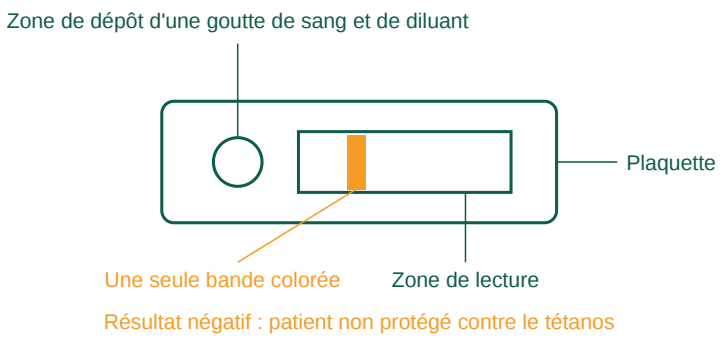
D'après le document 2, le test est négatif quand une seule bande se colore dans la zone de lecture.

Je dessine donc la plaquette avec sa zone de dépôt et sa zone de lecture, et je trace une seule bande colorée dans la zone de lecture. Légendes, au bout de traits tirés à la règle : plaquette, zone de dépôt d'une goutte de sang et de diluant, zone de lecture, bande colorée. Le schéma porte un titre.

Schéma titré et légendé de la plaquette avec une seule bande colorée dans la zone de lecture : résultat négatif.

PIÈGE
Dessiner deux bandes : ce serait un test positif, celui d'une personne immunisée. Oublier le titre ou les légendes fait aussi perdre des points.

MÉTHODE
Un schéma se fait au crayon, avec des formes simples, des traits de légende à la règle et un titre. Reprendre les mots exacts du document pour les légendes.



2 · Schéma d'une plaquette-test donnant un résultat négatif

3 3a. À partir du document 3, citer les étapes de l'arbre décisionnel qui amènent le médecin à appliquer le protocole C. 3b. Justifier la nécessité des trois éléments du protocole C (sérothérapie immédiate, vaccination immédiate, prise d'antibiotiques) pour ce patient.

Données utiles document 3 : arbre décisionnel et notes (1), (2) et (3) ; vaccination du patient pas à jour (question 1) ; test négatif (question 2).

3a. Je suis les flèches du document 3 jusqu'au protocole C.

Première étape : « Vaccination contre le tétanos à jour ? » La réponse est NON (question 1 : il manque le rappel de 25 ans).

Deuxième étape : le médecin fait réaliser le test de dosage rapide des anticorps anti-toxine tétanique. Le test montre une absence d'anticorps (test négatif, question 2). Le médecin applique donc le protocole C.

3b. Le patient n'a pas d'anticorps anti-toxine tétanique : rien ne neutralise la toxine, il n'est pas protégé contre le tétanos. De plus, il s'est blessé avec un outil de jardinage.

- **La sérothérapie immédiate** est une injection d'anticorps anti-toxine tétanique. La protection est quasi immédiate, mais elle ne dure que quelques jours (note 2).
- **La vaccination immédiate** : seule la vaccination assure une immunisation de plus de 10 ans contre la toxine tétanique (note 3). Elle est nécessaire car la protection de la sérothérapie ne dure pas.
- **La prise d'antibiotiques** stoppe l'infection due aux nombreuses bactéries présentes sur l'outil de jardinage (note 1).

3a : vaccination pas à jour, puis absence d'anticorps au test. 3b : la sérothérapie protège tout de suite mais peu de temps, la vaccination protège longtemps, les antibiotiques stoppent l'infection due aux bactéries de l'outil : les trois sont nécessaires.

PIÈGE
Dire que les antibiotiques agissent contre la toxine. Ils agissent contre les bactéries ; ce sont les anticorps qui neutralisent la toxine.

COMPRENDRE
La sérothérapie apporte des anticorps tout faits. Avec le vaccin, ce sont les lymphocytes du patient qui produisent les anticorps : c'est pourquoi la protection dure.

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



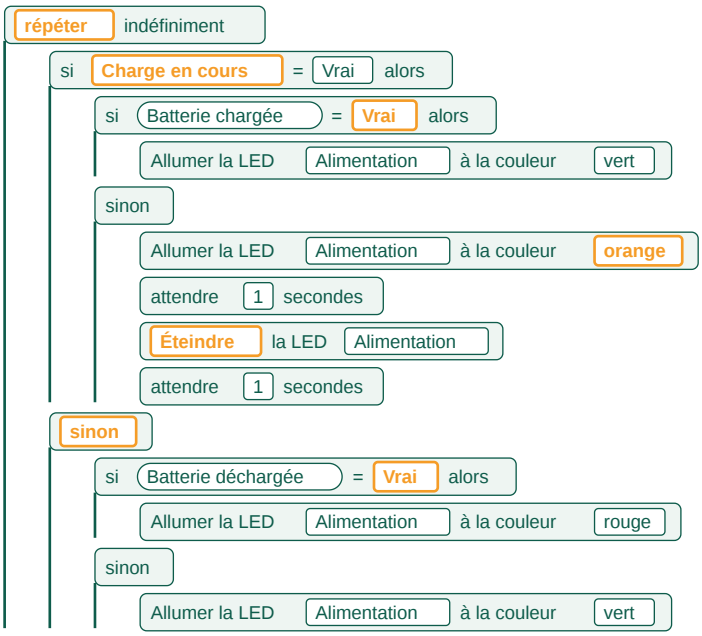
4 Compléter sur l'annexe la modélisation du programme de gestion du voyant d'alimentation de l'échographe.

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.