Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

Ingénierie, innovation et développement durable - Systèmes d’information et numérique, oral de contrôle

Session 2024 • Code sujet : **2024-26-SIN** • Durée : **20 minutes, avec 1 heure de préparation** • Coefficient : **16**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Chaîne d’information, autonomie et confort d’utilisation de l’oxymètre** (4 questions) **Page 3**

2. **Décodage des mesures et communication réseau vers un serveur local** (6 questions) **Page 6**

3. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 8**

Sujet officiel (PDF) : https://bacsti2d.fr/assets/annales/bac-sti2d/Ingénierie, innovation et développement durable/2024/Bac STI2D - Ingénierie, innovation et développement durable - Session 2024 - 23-Sujet.pdf

1. Chaîne d’information, autonomie et confort d’utilisation de l’oxymètre

L’étude porte sur un oxymètre de pouls portable, dont la chaîne d’information utilise un capteur optique, un microcontrôleur, un écran et une communication Bluetooth. Le candidat vérifie aussi l’autonomie des batteries et la pression exercée sur le doigt au regard des exigences du système.

Question 1. Dans les cadres numérotés de 1 à 4 de la figure 2, identifier les éléments de la chaîne d’information à l’aide des termes suivants : communiquer, Bluetooth, photodiode et traiter.

Dans la chaîne d’information, la fonction « Acquérir » reçoit la lumière du capteur : l’élément associé est la photodiode. Le microcontrôleur assure le traitement des mesures. Après traitement, l’écran OLED et la transmission vers d’autres systèmes relèvent de la fonction « communiquer ». Le Bluetooth est la technologie utilisée pour cette transmission sans fil. Les quatre termes complètent ainsi les cadres selon leur fonction ou l’élément matériel indiqué dans la figure.

Chaîne d’information complétée

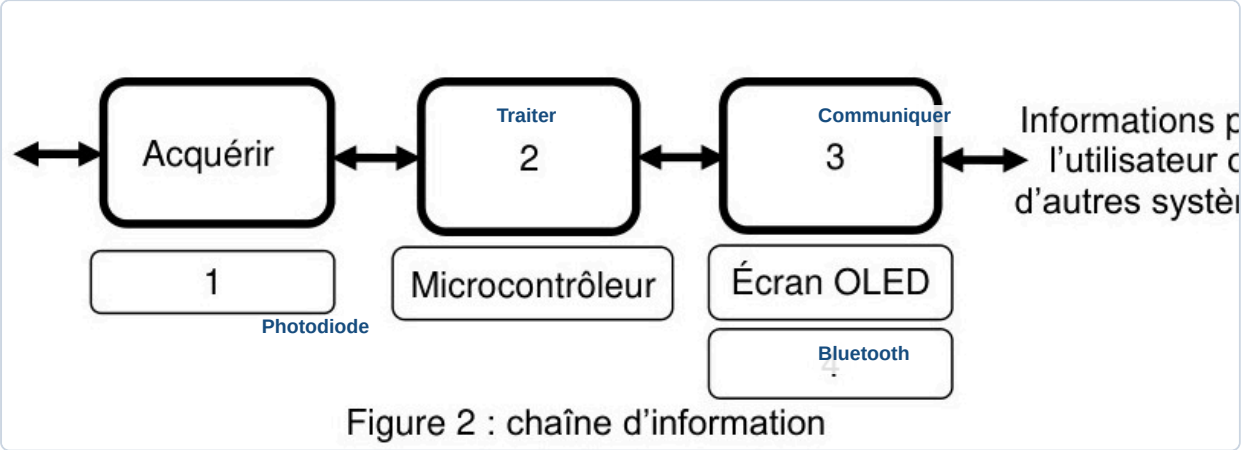


Figure 2 : chaîne d’information

✓ RÉPONSE À RETENIR

Cadre 1 : photodiode ; cadre 2 : traiter ; cadre 3 : communiquer ; cadre 4 : Bluetooth.

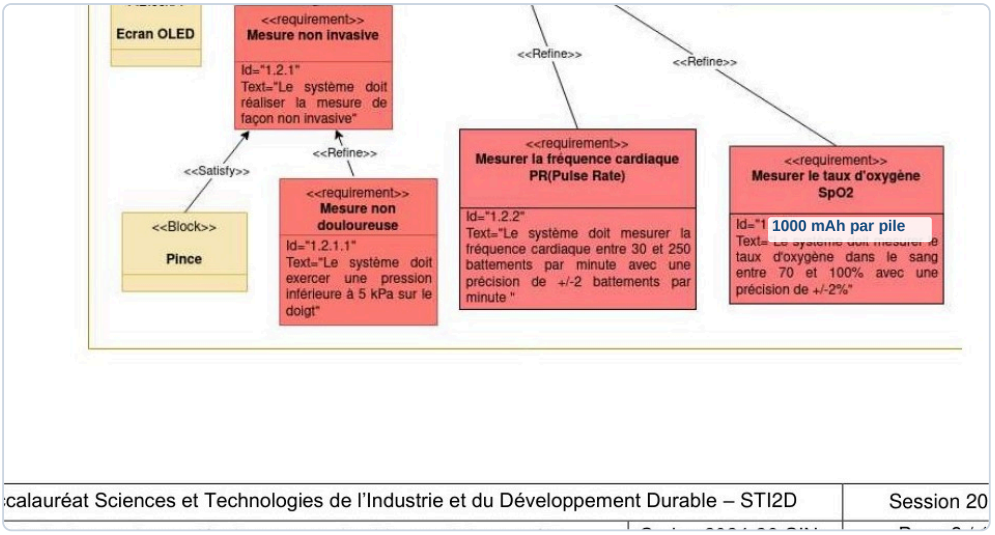
Question 2. Relever la capacité des batteries choisies par le gestionnaire, puis montrer que l’autonomie du système est d’au moins 25 heures, sachant que l’intensité du courant de l’oxymètre est inférieure à 40 mA en fonctionnement.

Le DTR2 indique quatre piles AAA rechargeables de 1000 mAh chacune. Pour le calcul de l’autonomie, la capacité disponible est de 1000 mAh, comme dans un montage en série. À la limite de courant donnée, on obtient :

$t = \frac{C}{I} = \frac{1000}{40} = 25$ h.

Le courant réel étant strictement inférieur à 40 mA, l’autonomie est strictement supérieure à 25 h.

Capacité des piles AAA



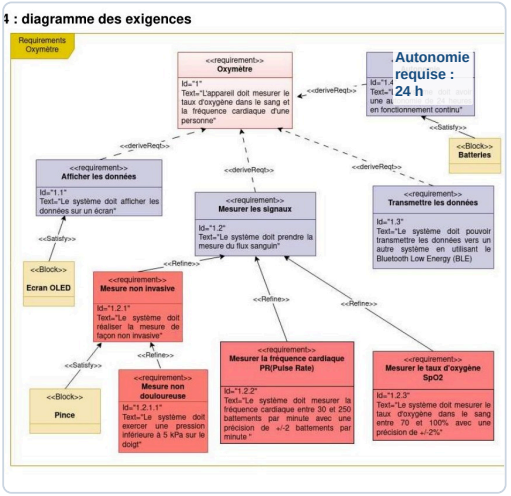
> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Quatre piles AAA de 1000 mAh chacune ; autonomie du système : supérieure à 25 h.

Question 3. Relever dans le diagramme des exigences l'autonomie requise par le système, puis conclure sur le choix des batteries.

Critère	Valeur
Autonomie requise, DTR4	24 h en fonctionnement continu
Autonomie calculée	Plus de 25 h

Le diagramme des exigences fixe l'autonomie minimale à 24 heures en continu. L'autonomie démontrée à la question précédente dépasse cette durée. Les piles retenues répondent donc à l'exigence et permettent une utilisation conforme au cahier des charges.

Exigence d'autonomie du système



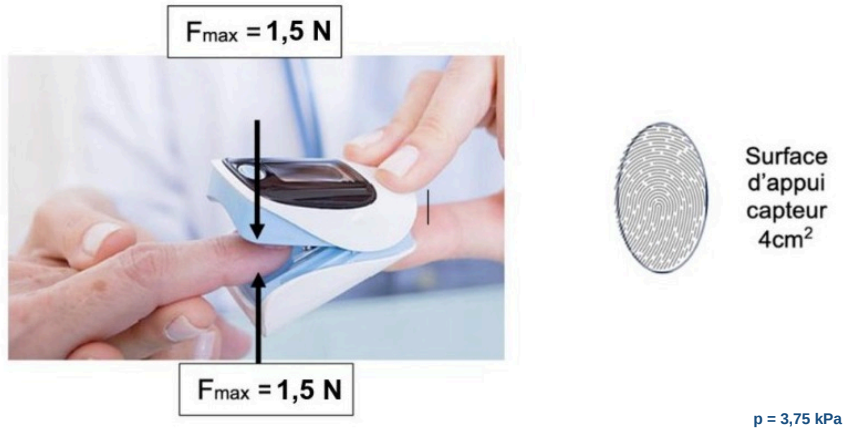
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Exigence : 24 h en continu ; les batteries choisies la satisfont avec une autonomie supérieure à 25 h.

Question 4. À partir des forces indiquées sur la figure 3 et de la surface d'appui du capteur, déterminer la pression maximale exercée par le système sur le doigt, puis conclure sur le respect du cahier des charges. La surface de contact est plane et la pression est uniformément répartie.

La figure donne une force maximale de 1,5 N et une surface d'appui de 4 cm². Les deux flèches opposées représentent l'action et la réaction : on ne les additionne pas pour calculer la pression exercée sur le doigt. Conversion : $4\ \text{cm}^2 = 4 \times 0{,}0001 = 0{,}0004\ \text{m}^2$. Avec une répartition uniforme, $p = \frac{F}{S} = \frac{1{,}5}{0{,}0004} = 3750\ \text{Pa} = 3{,}75\ \text{kPa}$. Le DTR4 impose une pression inférieure à 5 kPa : l'exigence est respectée.

Pression de contact calculée



gure 3 : représentation des forces exercées sur le doigt et de la surface d'appui du sur le capteur

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Pression maximale : 3,75 kPa, inférieure à la limite de 5 kPa ; le cahier des charges est respecté.

2. Décodage des mesures et communication réseau vers un serveur local

Une passerelle BLE récupère les trames de l'oxymètre, en extrait les mesures et les transmet par HTTP à un serveur local pour leur stockage et leur partage. Les questions portent sur le décodage d'octets, l'adressage IP et la lecture des données d'une capture Wireshark.

Question 5. À partir de la spécification du protocole BCI et des octets hexadécimaux {0xC8, 0x40, 0x0C, 0x44, 0x62} extraits d'une trame provenant de l'oxymètre, déterminer la valeur du taux d'oxygène SpO2.

Le DTR5 précise que les bits 0 à 6 du cinquième octet codent le SpO2 et que son bit 7 est le bit de synchronisation. Le cinquième octet de la trame est 0x62 ; sa valeur décimale est 98. Les bits utiles donnent donc un taux d'oxygène de 98 %, cohérent avec la plage de mesure du protocole.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> SpO2 : 98 %.

Question 6. À partir du schéma d'architecture du réseau du centre médical, déterminer l'adresse réseau du réseau local ainsi que son adresse de diffusion.

Le schéma DTR6 indique un réseau local avec le préfixe /24, soit le masque 255.255.255.0. Les adresses des équipements confirment que les trois premiers octets sont 192.168.1. L'adresse réseau s'obtient avec la partie hôte à 0 ; l'adresse de diffusion avec cette partie à 255.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Adresse réseau : 192.168.1.0/24. Adresse de diffusion : 192.168.1.255.

Question 7. À partir du document de spécification d'une trame IP, identifier en hexadécimal l'adresse IP source et l'adresse IP destination de la trame d'échange capturée.

Après les 14 octets de l'en-tête Ethernet, l'en-tête IP commence par 45. Il mesure donc 20 octets. D'après les positions indiquées dans le DTR7, les champs d'adresse source et destination suivent les champs de contrôle de l'en-tête IP. La capture donne respectivement c0 a8 01 19 et c0 a8 01 14 ; les octets se lisent dans l'ordre indiqué.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Source : C0 A8 01 19. Destination : C0 A8 01 14.

Question 8. À partir des adresses IP source et destination fournies pour la suite du questionnement, déduire l'adresse IP de la passerelle BLE et celle du serveur local de données.

La passerelle BLE est le client qui initie la requête HTTP vers le serveur local. L'adresse source correspond donc à la passerelle et l'adresse destination au serveur. En appliquant les adresses données pour la suite du questionnement, on associe 192.168.1.25 à la passerelle BLE et 192.168.1.20 au serveur local de données.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Passerelle BLE : 192.168.1.25. Serveur local de données : 192.168.1.20.

Question 9. En utilisant la table ASCII et les zones encadrées de la capture Wireshark, déterminer les valeurs des paramètres SpO2 et PR transmises par la passerelle BLE au serveur local de données.

Dans la capture, les codes ASCII encadrés correspondent aux valeurs placées après les champs « SpO2= » et « PR= ». Le code hexadécimal 39 correspond au caractère « 9 » et 38 au caractère « 8 », soit 98. Pour PR, les codes 36 et 38 correspondent aux caractères « 6 » et « 8 », soit 68 battements par minute.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> SpO2 : 98 %. PR : 68 battements par minute.

Question 10. Conclure sur le choix des batteries retenues, le confort du patient et le choix de la structure informatique mise en place pour acheminer les mesures de l'oxymètre jusqu'au serveur local de données.

Les batteries rechargeables AAA de 1000 mAh assurent au moins 25 h au courant maximal de 40 mA, au-delà des 24 h exigées. La pression maximale vaut 1,5 N répartis sur 4 cm², soit 3,75 kPa ; elle respecte la limite de 5 kPa du cahier des charges. Enfin, la passerelle BLE transmet les mesures par HTTP au serveur local, qui les centralise et les stocke pour les partager sur le réseau du centre.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Autonomie et pression conformes. La passerelle BLE transmet les mesures par HTTP au serveur local pour leur stockage et leur partage.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC STI2D

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2024)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve orale de contrôle de STI2D, session 2024, code 2024-26-SIN, étudie un oxymètre de pouls et son intégration au réseau d'un centre médical. D'une durée de 20 minutes après une heure de préparation, coefficient 16, elle évalue l'analyse de chaîne d'information, l'autonomie et la pression de contact, ainsi que le décodage de trames, l'adressage IP et la transmission des mesures.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'autonomie s'estime par t = capacité de la batterie en mAh / courant consommé en mA, avec des unités cohérentes.
- La pression uniforme sur une surface plane se calcule par p = F / S, après conversion des unités de surface.
- Dans une trame IPv4 sans options, les adresses source et destination occupent chacune quatre octets après les premiers champs de l'en-tête.
- La table ASCII permet de convertir les octets hexadécimaux en caractères, notamment pour lire des mesures transmises sous forme de texte.

Points de vigilance & attentes du jury

- Relever la capacité indiquée sur les batteries et exprimer l'autonomie avec une unité correcte.
- Convertir 4 cm² en m² avant d'appliquer p = F / S et comparer le résultat à l'exigence de pression inférieure à 5 kPa.
- Repérer les champs source et destination de l'en-tête IP avant de convertir ou d'interpréter les adresses.
- Distinguer les octets de synchronisation et de mesure dans la trame BCI, puis justifier les conclusions par les exigences et le schéma réseau.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment vérifier l'autonomie à partir de la capacité et du courant ?

Divisez la capacité en milliampères-heures par l'intensité en milliampères pour obtenir une durée en heures. Quand le courant est seulement indiqué comme inférieur à une valeur, cette limite permet d'établir une autonomie minimale.

Q : Comment calculer la pression exercée sur le doigt ?

Utilisez la relation pression égale force divisée par surface. La figure indique une force maximale de 1,5 N et une surface de 4 cm². Convertissez la surface en mètres carrés, puis comparez le résultat au seuil de 5 kPa.

Q : Combien de temps dure l'épreuve et combien de temps le candidat peut-il présenter ses conclusions ?

Le sujet indique une interrogation de 20 minutes et une heure de préparation. Pendant l'interrogation, le candidat dispose de 10 minutes pour exposer ses conclusions, puis répond aux questions de l'examinateur.

Q : Un barème détaillé ou des points par question sont-ils indiqués ?

Aucun barème chiffré ni attribution de points par question n'apparaît dans le sujet. Présentez un raisonnement clair, exploitez les documents techniques et reliez vos conclusions aux exigences, notamment l'autonomie de 24 heures et la pression inférieure à 5 kPa.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacsti2d.fr/assets/annales/bac-sti2d/Ingénierie, innovation et développement durable/2024/Bac STI2D - Ingénierie, innovation et développement durable - Session 2024 - 23-Sujet.pdf
Ressources Bac STI2D : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.