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

BAC STI2D • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Ingénierie, innovation et développement durable

Session 2021 • Code sujet : **2021-01-AC** • Durée : **20 minutes, avec 1 heure de préparation** • Coefficient : **16**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Énergie solaire, mesure de température et motorisation du quai mobile (6 questions) **Page 3**

2. Cibles HQE, confort du bâtiment et qualité sanitaire du bassin (4 questions) **Page 5**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 7**

Sujet officiel (PDF) : https://bacsti2d.fr/assets/annales/bac-sti2d/Ingénierie, innovation et développement durable/2021/Bac STI2D - Ingénierie, innovation et développement durable - Session 2021 - 13-Sujet.pdf

1. Énergie solaire, mesure de température et motorisation du quai mobile

Le candidat étudie le chauffage de l'eau du complexe aquatique et l'apport des panneaux solaires, puis le codage des mesures de température. Il analyse aussi la chaîne cinématique qui déplace le quai mobile du bassin olympique.

Enseignements communs

Question 1. Relever dans les documents ressources la quantité d'énergie consommée au mois de juin pour le chauffage de l'eau.

Dans le tableau DTR1, lire la ligne « Besoins énergétiques en kWh » et la colonne « Juin ». La valeur indiquée est le besoin énergétique mensuel pour le chauffage de l'eau.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Besoin énergétique en juin : **4 852 kWh**.

Question 2. Calculer la quantité d'énergie fournie par les panneaux solaires au mois de juin, déterminer le pourcentage que cet apport représente par rapport au besoin total en énergie, puis proposer un moyen d'augmenter cet apport.

En juin, l'apport indiqué est de 149 Wh/m² et la surface installée est de 920 m². L'énergie fournie vaut donc 149 × 920 = 137 080 Wh, soit 137,08 kWh. Rapporté au besoin de 4 852 kWh, cet apport représente environ 2,83 %. Une surface de panneaux plus grande, dans la limite de la toiture disponible, augmenterait cet apport.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Apport solaire : **137,08 kWh**, soit **2,83 %** du besoin de juin.

Question 3. Pour une plage de mesure de 12 à 32 degrés et une précision de 0,1 degré, calculer le nombre de valeurs différentes de température à mesurer et transmettre, puis en déduire le nombre de bits nécessaire pour coder une valeur.

La plage couvre 32 - 12 = 20 °C. Avec un pas de 0,1 °C, cela représente 200 intervalles, donc 201 valeurs en comptant les deux bornes. Sept bits ne codent que 128 valeurs, tandis que 8 bits en codent 256 : 8 bits suffisent.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> **201 valeurs** distinctes, codées sur **8 bits**.

Question 4. Calculer, en m/s, la vitesse de déplacement constante du quai nécessaire pour obtenir un déplacement de 25 m en 8 minutes.

La vitesse constante est la distance divisée par le temps. Il faut convertir 8 min en secondes : 8 × 60 = 480 s. La vitesse nécessaire est alors 25 / 480 = 0,05208 m/s, soit environ 0,0521 m/s.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Vitesse du quai : **0,0521 m/s** environ.

Question 5. Calculer la vitesse de rotation ω des pignons d'entraînement sur la crémaillère pour obtenir une vitesse linéaire de 0,0521 m/s, à l'aide de la relation V = R × ω, avec ω en rad/s et le rayon primitif indiqué dans le document ressource.

Le document ressource donne un rayon primitif de 100 mm, soit 0,100 m. La valeur de vitesse demandée sur le sujet est 0,052 m/s. Avec V = R × ω, on obtient ω = V / R = 0,052 / 0,100 = 0,52 rad/s. Cela correspond à environ 4,97 tr/min.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Vitesse du pignon : **0,52 rad/s**, soit environ **4,97 tr/min**.

Question 6. À partir du diagramme de blocs internes, identifier les éléments de la chaîne cinématique, calculer la vitesse de rotation du moteur sachant que celle des pignons est de 4,97 tr/min, puis vérifier que la vitesse de rotation du moteur choisi par le constructeur est correcte.

1. La chaîne cinématique comprend le moteur, le réducteur, les lignes de transmission gauche et droite, les engrenages, puis les pignons entraînant les crémaillères. Les lignes et engrenages ne modifient pas la vitesse.
2. Le réducteur divise la vitesse par 500 : la vitesse moteur requise est 4,97 × 500 = 2 485 tr/min. Elle est inférieure à la vitesse maximale de 2 500 tr/min du moteur choisi.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Vitesse moteur requise : **2 485 tr/min**. Le moteur choisi convient, sa limite étant de **2 500 tr/min**.

2. Cibles HQE, confort du bâtiment et qualité sanitaire du bassin

Le candidat examine l'orientation de la façade vitrée et le rôle saisonnier de la casquette du complexe aquatique au regard des cibles HQE. Il évalue aussi le temps de filtration du bassin olympique et l'intérêt structurel d'un bassin en acier inoxydable par comparaison avec une construction en béton.

Enseignement spécifique

Question 7. Déterminer l'orientation de la façade vitrée du bâtiment, justifier l'intérêt de cette orientation et indiquer la ou les cibles HQE concernées, en vous appuyant sur les documents fournis.

La façade vitrée est orientée au sud. Cette orientation favorise les apports solaires en hiver et l'éclairage naturel, ce qui contribue au confort thermique et visuel. Elle peut aussi réduire les besoins de chauffage. Les cibles HQE concernées sont donc la cible 8, « confort hygrothermique », la cible 10, « confort visuel », et la cible 4, « gestion de l'énergie ».

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Façade sud : apports solaires et lumière naturelle, liés aux cibles HQE 4, 8 et 10.

Question 8. Donner la fonction de la casquette de 9 mètres en porte-à-faux en fonction des saisons et indiquer la ou les cibles HQE concernées par cette orientation.

En été, la casquette de 9 m intercepte le soleil haut et limite le rayonnement direct ainsi que la surchauffe de la façade vitrée. En hiver, le soleil plus bas passe sous la casquette et peut réchauffer les espaces. Cette protection saisonnière contribue au confort hygrothermique, cible 8, et à la réduction des besoins énergétiques, cible 4.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Été : ombrage et limitation de la surchauffe. Hiver : laisser entrer le soleil bas. Cibles HQE 4 et 8.

Question 9. Sachant que le bassin olympique a une profondeur moyenne de 2 m, calculer son volume d'eau. À partir du débit de recyclage, calculer le temps nécessaire à la filtration de ce volume et justifier que la cible HQE 14 est atteinte, sachant que la filtration doit se faire en moins de 4 heures.

La surface du bassin est de 1 250 m² et sa profondeur moyenne de 2 m : son volume est donc de 1 250 × 2 = 2 500 m³. Avec le débit de recyclage retenu pour le bassin olympique, 672 m³/h, le temps de filtration vaut 2 500 ÷ 672 ≈ 3,72 h, soit environ 3 h 43 min. Ce temps étant inférieur à 4 h, la cible HQE 14 est atteinte.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume : 2 500 m³. Filtration : environ 3 h 43 min, donc moins de 4 h. Cible HQE 14 atteinte.

Question 10. La masse des tôles d'acier inoxydable constituant le bassin olympique est de 604 t. Calculer la masse de l'eau contenue dans le bassin et en déduire la charge totale appliquée à la structure du bâtiment, en utilisant la masse volumique de l'eau de 1 t/m³. Calculer la masse totale du même bassin en construction béton, puis le gain de masse en pourcentage obtenu avec un bassin en acier et conclure sur l'intérêt de cette solution.

Élément comparé	Calcul	Masse
Eau du bassin	2 500 × 1	2 500 t
Bassin acier avec eau	604 + 2 500	3 104 t
Bassin béton avec eau	1 100 + 2 500	3 600 t
Gain de masse avec l'acier	(3 600 − 3 104) ÷ 3 600 × 100	13,8 %

La masse d'eau est égale au volume multiplié par la masse volumique. Pour comparer les deux solutions, on additionne l'eau et la masse du bassin dans chaque cas. Le bassin en acier réduit ainsi la charge totale de 496 t, soit environ 13,8 % par rapport au bassin en béton. Cette réduction présente un intérêt pour la structure du bâtiment.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Eau : 2 500 t. Charge totale : 3 104 t avec le bassin acier, contre 3 600 t en béton. Gain : 496 t, soit 13,8 %.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC STI2D

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2021)

Bilan de l'épreuve : Épreuve orale de contrôle STI2D, session 2021, code 2021-01-AC, coefficient 16, avec une heure de préparation et vingt minutes d'interrogation. L'étude porte sur le complexe aquatique de Chartres, L'Odyssée. Elle évalue les calculs d'énergie, le codage de mesures, l'analyse d'une chaîne cinématique et l'interprétation de choix architecturaux et sanitaires au regard des cibles HQE.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Énergie solaire produite : apport en Wh/m² multiplié par la surface des panneaux en m², puis conversion du résultat en kWh.
- Part d'un apport énergétique : énergie fournie divisée par le besoin total, puis multipliée par 100 pour obtenir un pourcentage.
- Pour coder N valeurs distinctes, choisir le plus petit entier n tel que $2^n \geq N$.
- Pour un pignon, $V = R \times \omega$ avec ω en rad/s ; convertir les tr/min en rad/s avant d'appliquer la relation.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier les unités et convertir les Wh en kWh ou les minutes en secondes lorsque le calcul l'exige.
- Pour le codage, compter les valeurs de la plage avec la précision demandée, puis arrondir le nombre de bits à l'entier supérieur.
- Dans la chaîne cinématique, appliquer les rapports de réduction et distinguer clairement vitesse de rotation et vitesse linéaire.
- Justifier les réponses HQE avec les documents et comparer le temps de filtration calculé au seuil exigé.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer l'apport énergétique mensuel des panneaux solaires ?

Multipliez l'apport solaire indiqué en Wh/m² par la surface installée en m². Convertissez ensuite le résultat en kWh en divisant par 1 000, puis comparez-le au besoin énergétique mensuel pour calculer la part couverte.

Q : Comment déterminer le nombre de bits nécessaire pour transmettre une température ?

Déterminez d'abord le nombre de valeurs distinctes dans la plage, selon le pas de mesure. Cherchez ensuite le plus petit entier n pour lequel 2^n est supérieur ou égal au nombre de valeurs à coder.

Q : Comment organiser le temps pendant cette épreuve orale ?

Le sujet prévoit une heure de préparation et vingt minutes d'interrogation. Pendant l'interrogation, dix minutes sont réservées à l'exposé des conclusions de la préparation, puis le candidat répond aux questions de l'examinateur.

Q : Quels critères de notation faut-il privilégier dans les réponses ?

Le sujet ne donne pas de barème détaillé par question. Présentez des démarches lisibles, les formules et unités adaptées, des résultats cohérents, ainsi qu'une justification appuyée sur les données et les documents ressources.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacsti2d.fr/assets/annales/bac-sti2d/Ingénierie, innovation et développement durable/2021/Bac STI2D - Ingénierie, innovation et développement durable - Session 2021 - 13-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.