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

Bac STI2D

Ingénierie, innovation et développement durable - Système d'information et numérique

Session 2024 • Code sujet : **2024-25-SIN** • Durée : **20 minutes - 1 heure de préparation** • Coefficient : **16**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Développement durable et fonctionnement du téléphérique (5 questions) **Page 3**

2. Chaîne d'information et mesure du déplacement par codeur incrémental (5 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 - 20-Sujet.pdf

1. Développement durable et fonctionnement du téléphérique

L'étude porte sur le téléphérique urbain de Brest, qui relie le centre-ville au quartier des Capucins en franchissant la Penfeld. Les questions abordent les piliers du développement durable, le choix du transport aérien à saut de mouton, les exigences du service et le cycle de fonctionnement des cabines.

Question 1. Associer chacun des arguments du tableau 1 au pilier du développement durable correspondant dans la figure 2 : réduction des embouteillages, attraction touristique et fonctionnement à l'énergie électrique.

Argument	Pilier du développement durable
Réduction des embouteillages	Social
Attraction touristique	Économique
Fonctionnement à l'énergie électrique	Environnemental

La réduction des embouteillages facilite les déplacements quotidiens et améliore la vie en ville : elle relève du pilier social. L'attraction touristique favorise l'activité et les retombées économiques. Le fonctionnement électrique rattache le transport à l'enjeu environnemental, car le choix énergétique influe sur les pollutions et les émissions associées au transport.

Tableau 1 complété

Arguments	Triptyque du développement durable
Le téléphérique urbain est l'un des meilleurs remèdes aux embouteillages.	1 **Social**
Le téléphérique est vite devenu une attraction touristique.	2 **Économique**
Ce mode de transport ne fonctionne qu'à l'énergie électrique.	3 **Environnemental**

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Embouteillages : social ; attraction touristique : économique ; énergie électrique : environnemental.

Question 2. À l'aide du document DTR1, justifier les avantages d'une solution de transport aérien à saut de mouton dans le contexte urbain, puis établir le lien entre ce choix technique et l'approche de développement durable souhaitée par la ville.

Le « saut de mouton » écarte les voies dans le plan vertical : les cabines se croisent en passant l'une au-dessus de l'autre. D'après le DTR1, ce principe réduit l'emprise au sol, un avantage dans un espace urbain dense. Le document indique aussi que les funitels, grâce à leur voie large, supportent des vents de plus de 100 km/h. Le transport par câbles s'inscrit dans une politique de réduction des nuisances et des émissions, tout en contribuant à l'identité de la ville.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le saut de mouton réduit l'emprise au sol et facilite le croisement des cabines. Le transport par câbles limite nuisances et émissions, en cohérence avec le développement durable urbain.

Question 3. À l'aide du diagramme des exigences DTR2, donner les valeurs exigées pour le nombre de passagers par heure et par sens, la longueur du trajet et la vitesse maximale en mode événementiel.

Exigence DTR2	Valeur
Passagers par heure et par sens	1 220
Longueur du trajet	420 m
Vitesse maximale en mode événementiel	7,5 m/s

Les trois valeurs figurent dans les exigences « Conditions d'exploitation », « Transporter les passagers » et « Confort des passagers » du diagramme. La vitesse demandée correspond explicitement au mode événementiel, distinct de la vitesse maximale de 5 m/s indiquée pour les autres conditions. La longueur concerne le trajet entre les deux stations.

✓ RÉPONSE À RETENIR

1 220 passagers/h/sens ; trajet : 420 m ; vitesse événementielle maximale : 7,5 m/s.

Question 4. Sachant que le téléphérique peut transporter 1 220 passagers par heure et par sens et que chaque cabine accueille 60 passagers, calculer le temps maximum de transport de chaque cabine.

Une cabine transporte 60 passagers. Pour obtenir un débit de 1 220 passagers par heure et par sens, le temps maximal entre deux départs successifs est le temps nécessaire pour transporter 60 passagers au débit demandé : $t = 60 \times 3\,600/1\,220 \approx 177{,}05$ s. Le temps maximal est donc arrondi à 177 s, valeur reprise pour la suite de l'étude.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Temps maximal entre deux départs de cabines : environ 177 s.

Question 5. Pour la suite de l'étude, utiliser le temps maximum de transport de 177 s. Calculer le temps maximal de déplacement de la cabine à partir du diagramme du cycle, le comparer à la durée du trajet indiquée dans DTR2 et conclure sur la conformité de l'exigence.

Les phases hors déplacement durent au total $2 + 15 + 2 + 2 + 15 + 2 = 38$ s, selon le diagramme d'état. Le déplacement maximal vaut donc $177 - 38 = 139$ s. Le DTR2 fixe la durée du trajet à 1 min 30 s, soit 90 s. Le déplacement maximal calculé dépasse cette limite : l'exigence de durée n'est pas respectée avec le temps de transport retenu.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Déplacement maximal : 139 s, supérieur aux 90 s exigés. Exigence de durée non conforme.

2. Chaîne d’information et mesure du déplacement par codeur incrémental

Deux moteurs asynchrones entraînent les câbles, et des codeurs incrémentaux permettent de mesurer leur position angulaire afin de maintenir une vitesse identique. Les questions portent sur la chaîne d’information, la résolution du codeur et la capacité à détecter et coder le déplacement de la cabine.

Question 6. Sur la chaîne d’information de la figure 5, associer aux blocs 1, 2 et 3 les fonctions acquérir, traiter et restituer. Associer aux blocs 4, 5 et 6 les éléments microcontrôleur, position angulaire et codeur incrémental.

Le bloc 1 reçoit la position angulaire mesurée : il acquiert l’information. Le bloc 2 traite cette information, notamment pour l’asservissement du moteur, à l’aide du microcontrôleur. Le bloc 3 restitue les données numériques sur l’afficheur. Les repères sous les blocs identifient la grandeur mesurée, le capteur et l’unité de traitement.

Chaîne d’information complétée

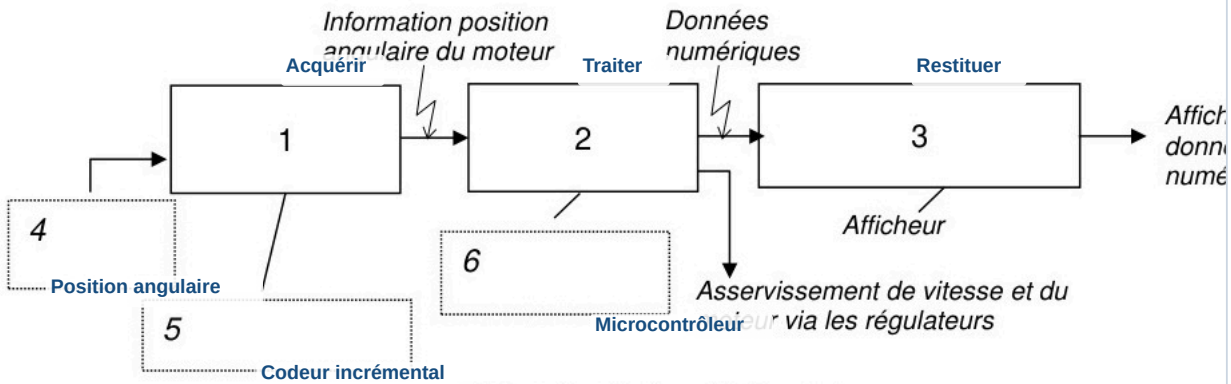


Figure 5 : chaîne d’information

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

1 : acquérir ; 2 : traiter ; 3 : restituer ; 4 : position angulaire ; 5 : codeur incrémental ; 6 : microcontrôleur.

Question 7. À partir de l’annexe DTR3 et de la référence du codeur GI35.0.22.C2.21, déterminer le nombre d’impulsions par tour, puis en déduire sa résolution angulaire θdeg en degrés.

Dans la référence GI35.0.22.C2.21, le code résolution 22 correspond à 1 000 impulsions par tour, selon le tableau du DTR3. Un tour vaut 360° ; une impulsion représente donc une fraction de tour égale à 1/1 000. Ainsi, la résolution angulaire vaut $\theta_{deg} = 360/1000 = 0,36°$ par impulsion.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Le codeur délivre 1 000 impulsions par tour ; sa résolution angulaire est de 0,36° par impulsion.

Question 8. Avec un diamètre de poulie motrice de 2 m, calculer la résolution de déplacement associée au codeur et vérifier si l'exigence de détection d'un déplacement de 1 cm est respectée.

Un tour de poulie entraîne un déplacement égal à sa circonférence, soit πD. Avec un diamètre de 2 m et 1 000 impulsions par tour, le déplacement détecté par impulsion vaut $2 \times 3,1416/1000 = 0,0062832$ m, soit environ 6,28 mm. Cette valeur est inférieure au seuil exigé de 1 cm : la détection demandée est possible.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Résolution de déplacement : environ 6,28 mm par impulsion. L'exigence de détection d'un déplacement de 1 cm est respectée.

Question 9. Sachant que l'information de distance issue du codeur est codée sur 2 octets et que sa valeur est nulle au démarrage, calculer le nombre maximal délivré par le codeur, puis la distance maximale dmax pouvant être codée. Vérifier la conformité de cette distance à l'exigence de transport des passagers.

Deux octets permettent de coder 16 bits. En commençant à zéro, le compteur peut donc atteindre 65 535. Chaque impulsion correspond à $2\pi/1000$ m de déplacement de la poulie. La distance maximale codable est donc $65535 \times 2 \times 3,141592653589793/1000 \approx 411,77$ m. Le DTR2 fixe le trajet à 420 m : la valeur codable est insuffisante pour couvrir toute sa longueur.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Maximum : 65 535 impulsions, soit environ 411,77 m. C'est inférieur au trajet de 420 m : le codage sur 2 octets est insuffisant.

Question 10. Conclure quant à la pertinence des résultats obtenus au regard du confort des passagers et de l'utilisation du codeur incrémental.

La résolution de 6,28 mm est plus fine que le seuil de détection de 1 cm. Cette précision permet de mesurer les déplacements et contribue à synchroniser les câbles, ce qui favorise un mouvement régulier et le confort des passagers. En revanche, le comptage sur 2 octets ne couvre qu'environ 411,77 m, alors que le parcours mesure 420 m. Il faut augmenter la capacité de codage pour mesurer toute la distance.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La précision convient au déplacement confortable des passagers, mais le codage sur 2 octets doit être étendu pour couvrir les 420 m du trajet.

SYNTHÈSE DE L'ÉPREUVE & RÉFÉRENTIEL • BAC STI2D

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

Bilan de l'épreuve : Épreuve orale de contrôle STI2D, session 2024, code 2024-25-SIN, coefficient 16, avec 1 heure de préparation et 20 minutes d'interrogation. L'étude porte sur le téléphérique de Brest et ses solutions de transport urbain par câbles. Elle évalue l'analyse du développement durable, des exigences et du cycle de service, ainsi que la chaîne d'information et les performances du codeur incrémental.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Les trois piliers du développement durable sont les dimensions environnementale, sociale et économique.
- Pour un codeur de N impulsions par tour, la résolution angulaire est 360°/N.
- Une poulie de diamètre D parcourt πD par tour ; le déplacement par impulsion vaut πD/N.
- En codage non signé, 2 octets représentent 65 536 valeurs, de 0 à 65 535.

Points de vigilance & attentes du jury

- Associer chaque argument au pilier concerné en s'appuyant sur son sens et sur le schéma du triptyque.
- Dans le diagramme d'état, distinguer les durées d'embarquement et de débarquement du temps de déplacement.
- Relever les exigences dans DTR2 avec leurs unités, puis comparer les résultats aux valeurs attendues.
- Pour le codeur, vérifier la cohérence entre impulsions par tour, circonférence de la poulie et distance maximale codable.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer la résolution angulaire du codeur demandé ?

Repérez dans DTR3 le code de résolution correspondant à la référence du codeur, puis relevez le nombre N d'impulsions par tour. La résolution angulaire associée à une impulsion se calcule en divisant 360 degrés par N.

Q : Comment calculer le déplacement détecté par une impulsion ?

La poulie parcourt une circonférence πD par tour, où D est son diamètre. Divisez cette distance par le nombre d'impulsions par tour du codeur pour obtenir le déplacement correspondant à une impulsion, puis comparez-le à 1 cm.

Q : Comment se répartit le temps de cette épreuve orale ?

Le sujet prévoit une heure de préparation et 20 minutes d'interrogation. Le rappel du règlement précise que le candidat dispose de 10 minutes pendant l'interrogation pour exposer ses conclusions, avant les questions de l'examinateur.

Q : Le sujet indique-t-il un barème détaillé ou des points par question ?

Le sujet fourni n'imprime ni barème détaillé ni répartition de points par question. Il précise que l'épreuve est orale et que les réponses doivent permettre de présenter les conclusions de la préparation et de répondre aux questions de l'examinateur.

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 - 20-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.