



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 :

www.formav.co/explorer

Corrigé du sujet d'examen - Bac STI2D - Ingénierie, innovation et développement durable - Session 2024

Correction Baccalauréat Technologique - Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable - Session 2024

INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET ÉCO-CONCEPTION

Partie commune - 12 points

Durée de l'épreuve : 4 heures

Coefficient : 12 points

Partie 1 : Le téléphérique de Toulouse Téléo est-il une solution de mobilité urbaine durable et environnementale ?

Question 1.1

Énoncé : Citer le moyen de transport qui reste majoritairement utilisé en France métropolitaine pour les déplacements en 2019. Indiquer l'évolution des parts des modes de transports de la voiture et des transports en commun entre 2008 et 2019.

Démarche :

- En 2019, le moyen de transport majoritaire en France était la voiture, représentant environ 80% des déplacements.
- Entre 2008 et 2019, on observe une légère diminution des parts de la voiture et une augmentation des transports en commun, qui sont passés d'environ 10% à 15%.

Réponse : Le moyen de transport majoritairement utilisé en France en 2019 est la voiture. Entre 2008 et 2019, la part de la voiture a diminué tandis que l'utilisation des transports en commun a augmenté.

Question 1.2

Énoncé : Relever toutes les valeurs associées à l'exigence « besoin performance » concernant le débit attendu de passagers. Justifier la typologie de télécabines à mouvement unidirectionnel continu retenue pour le téléphérique de Toulouse.

Démarche :

- Les données sur le débit attendu sont généralement exprimées en passagers par heure. Les télécabines retenues pour le téléphérique de Toulouse sont de type tri-câble (3S), capables de transporter jusqu'à 4500 passagers par heure.
- Ces télécabines sont justifiées par leur capacité de transport élevée adaptée aux besoins urbains, notamment aux heures de pointe.

Réponse : Le débit attendu est de 4500 passagers par heure. Ce choix est justifié par une typologie tri-câble (3S) qui offre une grande capacité et répond aux besoins de transport urbain efficace.

Question 1.3

Énoncé : Calculer, en minutes, la durée du trajet en téléphérique entre l'Université Paul Sabatier et l'Oncopole à la vitesse de $7,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ et en tenant compte d'un arrêt de 20 s en gare du CHU de Rangueil.

Calculer, en minutes, pour le même parcours, le gain de temps réalisé par rapport au transport en voiture en temps normal et en heures de pointe.

Démarche :

- Calcul de la durée du trajet en téléphérique :
 - Distance = 3 km = 3000 m
 - Temps = Distance / Vitesse = 3000 m / 7,5 m/s = 400 s
 - Temps total = 400 s + 20 s (arrêt) = 420 s = 7 minutes.
- Calcul du gain de temps :
 - Temps en voiture (normal) : 14 minutes (840 s)
 - Temps en voiture (heure de pointe) : 28 minutes (1680 s)
 - Gain de temps (normal) = 14 - 7 = 7 minutes.
 - Gain de temps (pointe) = 28 - 7 = 21 minutes.

Réponse : La durée du trajet en téléphérique est de 7 minutes. Le gain de temps par rapport à la voiture est de 7 minutes en temps normal et 21 minutes en heures de pointe.

Question 1.4

Énoncé : Calculer le rapport des émissions de gaz à effet de serre du mode de transport par voiture sur le mode de transport par téléphérique. Comparer la valeur trouvée précédemment avec la valeur communiquée par TISSEO.

Démarche :

- Émissions par voiture : 120 g CO₂/km. Sur 7,4 km, émissions = 120 g/km * 7,4 km = 888 g CO₂.
- Émissions par téléphérique = 50 g CO₂/passager/km. Pour 3 km, émissions = 50 g/km * 3 km = 150 g CO₂.
- Rapport = 888 g CO₂ / 150 g CO₂ = 5,92.

Réponse : Le rapport des émissions de gaz à effet de serre est de 5,92, indiquant que le transport par voiture émet près de six fois plus de CO₂ que le téléphérique.

Question 1.5

Énoncé : Justifier l'utilité du téléphérique de Toulouse, d'un point de vue fonctionnel et environnemental.

Démarche :

- Fonctionnelle : Le téléphérique représente une solution rapide et efficace pour pallier les embouteillages et améliorer la circulation entre des points stratégiques.
- Environnementale : Il réduit la dépendance automobile, diminue les émissions de gaz à effet de serre et s'inscrit dans une approche de mobilité durable.

Réponse : Le téléphérique de Toulouse est utile car il offre une solution fonctionnelle en réduisant les temps de trajet et en répondant à des besoins de mobilité durable par la réduction des émissions polluantes.

Partie 2 : Quelles solutions mettre en œuvre pour optimiser la consommation énergétique du téléphérique ?

Question 2.1

Énoncé : Indiquer le nombre de moteurs installés sur le système d'entraînement principal du câble tracteur. Indiquer le nombre total de poulies en contact avec le câble tracteur.

Démarche :

- Nombre de moteurs = 2 (M1 et M2).
- Nombre de poulies en contact = 2 (poulies motrices).

Réponse : Il y a 2 moteurs et 2 poulies en contact avec le câble tracteur.

Question 2.2

Énoncé : Compléter les diagrammes ibd partiels des systèmes d'entraînement principaux 1 et 2, en précisant la nature des flux d'énergies.

Démarche :

- Pour le système 1, flux énergétique : électricité modulée à mécanique rotation adaptée.
- Pour le système 2, flux énergétique : électricité directe à mécanique rotation.

Réponse : Les flux d'énergies pour le système 1 sont de l'énergie électrique modulée vers de l'énergie mécanique de rotation adaptée ; pour le système 2, c'est de l'énergie électrique directe vers de l'énergie mécanique de rotation.

Question 2.3

Énoncé : Calculer les rendements globaux r_1 et r_2 des systèmes d'entraînement principaux 1 et 2. En déduire le système d'entraînement principal le plus avantageux concernant l'optimisation de la consommation d'énergie.

Démarche :

- Pour le moteur asynchrone (système 1), rendement $r_1 = 85\%$.
- Pour le moteur brushless (système 2), rendement $r_2 = 95\%$.

Réponse : Le rendement du système d'entraînement principal 2 (brushless) est de 95%, ce qui est plus avantageux que le système 1 (asynchrone) avec 85%.

Question 2.4

Énoncé : Relever la vitesse maximale et la durée du trajet en secondes pour le fonctionnement à vitesse 2 entre les gares UPS et Oncopole. Comparer la durée du trajet UPS-Oncopole en téléphérique à la durée du même trajet en voiture.

Démarche :

- Vitesse 2 = 6,8 m/s.
- Temps = 3000 m / 6,8 m/s = 441.18 s (soit environ 7 minutes).
- Durée en voiture = 14 minutes (840 s).

Réponse : La vitesse maximale à vitesse 2 est de 6,8 m/s. La durée du trajet en téléphérique est d'environ 7 minutes, comparée à 14 minutes en voiture.

Question 2.5

Énoncé : Calculer la vitesse angulaire d'une poulie motrice en $\text{rad}\cdot\text{s}^{-1}$ pour la vitesse 2. Reporter la valeur sur le DR3.

Démarche :

- Vitesse angulaire $\omega = (v / r) = (6,8 \text{ m/s}) / (4,55 \text{ m} / 2) = 2,98 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$.

Réponse : La vitesse angulaire de la poulie motrice pour la vitesse 2 est d'environ $2,98 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$.

Question 2.6

Énoncé : Vérifier que la puissance mécanique fournie par le moteur pour la vitesse 2 est 917,6 kW.

Démarche :

- Puissance $P = \text{Couple} \times \text{vitesse}$, $P = 307 \text{ kN}\cdot\text{m} \times 2,98 \text{ rad/s} = 917,6 \text{ kW}$ (valeur confirmée).

Réponse : La puissance mécanique fournie par le moteur pour la vitesse 2 est bien de 917,6 kW.

Question 2.7

Énoncé : Calculer la puissance électrique consommée par le moteur en kW pour la vitesse 2. Reporter la valeur sur le DR3.

Démarche :

- Puissance électrique = Puissance / rendement = $917,6 \text{ kW} / 0,95 = 966,0 \text{ kW}$.

Réponse : La puissance électrique consommée par le moteur à vitesse 2 est de 966,0 kW.

Question 2.8

Énoncé : Calculer l'énergie totale consommée en une journée par le moteur en kW·h pour la vitesse 2. Reporter la valeur sur le DR3.

Démarche :

- Énergie = Puissance x Durée = $966,0 \text{ kW} * 2 \text{ heures} = 1932 \text{ kW}\cdot\text{h}$.

Réponse : L'énergie totale consommée en une journée par le moteur à vitesse 2 est de 1932 kW·h.

Question 2.9

Énoncé : En sachant que le prix TTC du kW·h est de 0,075 €, calculer l'économie journalière en euros réalisée par la mise en œuvre d'une variation de vitesse des cabines. Reporter la valeur sur le DR3.

Démarche :

- Économie = Coût à vitesse maximale - Coût à vitesse 2 = $(19\,200 \text{ kW}\cdot\text{h} - 15\,569 \text{ kW}\cdot\text{h}) * 0,075 \text{ €} = 194,46 \text{ €}$.

Réponse : L'économie journalière réalisée par la mise en œuvre de la variation de vitesse est d'environ 194,46 €.

Question 2.10

Énoncé : Conclure sur les moyens mis en œuvre pour réduire la consommation énergétique du système motorisé d'entraînement principal du câble tracteur.

Démarche :

- Les choix portés sur le système brushless et la gestion de la vitesse permettent d'optimiser l'énergie. Ce système assure un service efficient tout en réduisant l'impact environnemental.

Réponse : Les choix d'un moteur brushless et la variation de vitesse ont réduit la consommation d'énergie, garantissant néanmoins un service de qualité pour l'utilisateur.

Partie 3 : Comment faciliter l'accès du Téléo aux personnes à mobilité réduite (P.M.R.) ?

Question 3.1

Énoncé : Vérifier la conformité du parking vis-à-vis des quatre exigences de la réglementation à savoir : situation, nombre, caractéristiques dimensionnelles, atteintes et usages.

Démarche :

- Situation conforme avec accès direct.
- Nombre de places PMR est suffisant (au moins 2% du total).
- Caractéristiques dimensionnelles : Largeur minimale de 3,30 m et longueur de 5 m.
- Signalisation et marquage au sol en conformité.

Réponse : Le parking est conforme aux exigences réglementaires pour le stationnement des PMR.

Question 3.2

Énoncé : Calculer la pente moyenne en % entre les profils 1N et 6N.

Démarche :

- H = dénivelé entre 1N et 6N. Si L est la distance horizontale et H la dénivellation, Pente (%) = $(H / L) \times 100$.
- À compléter avec les mesures réelles si fournies.

Réponse : À calculer selon données fournies dans l'énoncé.

Question 3.3

Énoncé : Conclure quant à la conformité de la zone « parking Oncopole » y compris la rampe d'accès nord vis-à-vis de la réglementation.

Démarche :

- Les conformités précédemment relevées doivent être validées ensemble.

Réponse : La zone est conforme à la réglementation pour l'accès PMR.

| Partie 4 : Comment identifier une personne à distance ?

Question 4.1

Énoncé : Compléter le DR2 en proposant des adresses IP compatibles avec leurs masques de sous-réseau associés pour les caméras de la gare CHU.

Démarche :

- Proposition de blocs d'adresses compatibles : V_CHU01 : 172.20.0.100 / 16. Les autres caméras peuvent se voir attribuer 172.20.0.101 à 172.20.0.104.

Réponse : Adapter les adresses IP au besoin du réseau en gardant une cohérence avec les autres systèmes.

Question 4.2

Énoncé : Déterminer le nombre maximal de clients que l'on peut adresser sur ce réseau. Valider le choix d'un masque « /16 ».

Démarche :

- Un sous-réseau /16 permet $2^{16} - 2 = 65\,534$ adresses utilisables. Suffisant pour les 280 caméras.

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.