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 2023

Correction de l'épreuve de Baccalauréat Technologique

Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

Séance 2023

Durée de l’épreuve : 4 heures - Coefficient : 20

Correction Partie Commune

Mise en situation : Le vélodrome Raymond Poulidor est une installation unique en France, permettant aux usagers de pratiquer le cyclisme sur piste dans un environnement sécurisé. Le sujet pose des questions sur les justifications techniques et scientifiques de la conception de cette infrastructure.

Partie 1 : Justification du type de piste et dimensions

Question 1.1 : Comparer qualitativement les pistes en béton sur remblai et sur ossature

Il est demandé de noter chaque critère de 0 à +1 selon le document DR1.

- Réalisation (coefficient 5) : Piste sur remblai (1), Piste sur ossature (0) → Note : 5
- Insertion dans le paysage (coefficient 2) : Piste sur remblai (0), Piste sur ossature (1) → Note : 2
- Vestiaires/stockage (coefficient 3) : Piste sur remblai (0), Piste sur ossature (1) → Note : 3
- Bilan carbone (coefficient 4) : Piste sur remblai (1), Piste sur ossature (0) → Note : 4
- Total : 5 + 2 + 3 + 4 = 14 pour remblai, 0 + 1 + 3 + 0 = 4 pour ossature

Justification : La piste en béton sur remblai est préférable car elle assure une meilleure intégration paysagère et présente un impact environnemental réduit concernant le carbone.

Question 1.2 : Associer pilier du développement durable à un critère de DR1

Économique : Coût de réalisation (piste sur remblai).

Écologique : Impact carbone (piste sur remblai).

Sociétal : Accessibilité (piste sur ossature).

Question 1.3 : Calculer le nombre de demi-tours pour 1 km

Un kilomètre = 1000 m, longueur de la piste principale = 250 m.

Nombre de demi-tours = 1000 m / 250 m = 4. Cela signifie que la piste permet précisément de faire 4 demi-tours.

Conclusion : Les dimensions de la piste sont conformes aux exigences de la Fédération Française de Cyclisme.

Question 1.4 : Tracer le vecteur vitesse du cycliste

Échelle : 1 cm = 20 km/h. Pour une vitesse de 85 km/h, le vecteur doit être représenté à une longueur de 4,25 cm. La direction doit passer par le centre du virage.

Question 1.5 : Calculer l’angle d’inclinaison (αp)

Utilisation de la formule de mouvement circulaire :

$\alpha p = \tan^{-1}(v^2 / (g \times r))$, avec v = 85 km/h = 23,61 m/s et r = 27 m.

Calcul :

- $v^2 = (23{,}61 \text{ m/s})^2 = 556{,}56 \text{ m}^2/\text{s}^2$
- $g = 9{,}81 \text{ m/s}^2$
- Angle d'inclinaison = $\tan^{-1}(556{,}56 / (9{,}81 \times 27)) = \tan^{-1}(2{,}06) = 64{,}85°$.

Justification : L'angle est largement supérieur à 40,39°, ce qui confirme la conformité aux standards en matière de sécurité.

Question 1.6 : Conclusion sur le choix de la piste

Le choix de la piste en béton sur remblai et ses dimensions sont bien justifiés du point de vue de la sécurité, de l'économie et de la praticité, en répondant aux exigences de la FFC.

Partie 2 : Pression intérieure du dôme

Question 2.1 : Calculer le poids du dôme

Données : Surface = 11 158 m^2, masse surfacique classique du PVC = 2 kg/m^2.

Calcul : Poids = Surface × Masse surfacique × g = 11 158 m^2 × 2 kg/m^2 × 9,81 m/s^2 = 218 049,56 N.

Question 2.2 : Calculer la force de pression intérieure

Pression = 300 Pa, donc Force = P × S. La surface projetée sur le plan horizontal peut être approximée à la surface totale pour ce calcul.

Calcul : Force = 300 Pa × 11 158 m^2 = 334 740 N.

Conclusion : La force générée par la pression intérieure est largement suffisante pour soulever le dôme.

Question 2.3 : Perturbations extérieures à compenser

1. Pression atmosphérique extérieure.
2. Vent ou intempéries qui peuvent affecter la pression à l'intérieur du dôme.

Partie 3 : Sélection des générateurs d'air chaud

Question 3.1 : Vitesse d'écoulement de l'air par les fuites

Formule : P = 300 Pa = $\rho \times g \times h \rightarrow h = P / (\rho \times g)$.

Calcul : h = 300 / (1,25 × 9,81) ≈ 24,4 m/s.

Question 3.2 : Débit d'air s'échappant par les fuites

Débit Qfuites = V x S, avec V = 24,4 m/s et S = 0,315 m^2.

Calcul : Qfuites = 24,4 × 0,315 = 7,686 m^3/s.

Converti : 7,686 m^3/s × 3600 s/heure = 27 712,8 m^3/h.

Question 3.3 : Choix du modèle des générateurs d'air chaud

D'après le débit nécessaire de 60 000 m^3/h, les générateurs doivent avoir une capacité supérieure à ce chiffre. Le modèle à choisir sera celui qui combine le meilleur débit et pression tout en restant dans les limites de l'efficacité.

Question 3.4 : Pression dans le sas technique

Il est important que pendant l'entrée, la pression dans le sas technique soit maintenue, afin d'éviter toute entrée d'air non contrôlée. La pression doit être légèrement supérieure à celle extérieure.

Question 3.5 : Importance des sas

Les sas sont cruciaux pour maintenir l'intégrité de la pression intérieure. Ils minimisent la perte de chaleur et la pénalité de ventilation.

Partie 4 : Évaluation du risque de condensation

Question 4.1 : Calculs des températures sol

Question 4.2 : Températures de condensation

En utilisant le DT7 et les données collectées, les températures de condensation doivent être comparées aux températures des sols pour déterminer s'il y a condensation.

Question 4.3 : Nécessité de zones de mesure

Chaque zone montre des conditions différentes, ce qui justifie l’installation de plusieurs mesures.

Partie 5 : Éliminer le risque de condensation

Question 5.1 : Diagramme de blocs de la roue déshydratante

Traçage des flux d'air est essentiel pour une bonne compréhension du fonctionnement du système sous des couleurs différentes pour les flux d'air humide et sec.

Question 5.2 : Activation de la roue déshydratante

Sur le DR6, mentionner si la roue doit s'activer, basé sur la T min. et T condensation des différentes zones.

Question 5.3 : Marges de sécurité

Une marge de sécurité de 5 °C est prudente, suggérant une capacité de réponse aux fluctuations.

Conseils méthodologiques pour l’épreuve

- Bien lire chaque question avant de commencer à répondre. Prenez des notes rapides pour clarifier vos idées.
- Utilisez des schémas lorsque possible pour illustrer vos réponses, cela aide à la compréhension du jury.
- Ne négligez pas les unités dans vos calculs, assurez-vous de les transformer correctement.
- Restez concentré sur les mots-clés et directives des questions. Ils sont cruciaux pour savoir ce qui est attendu.
- Pensez à réviser vos réponses pour éviter les petites erreurs dans vos calculs ou dans l'énoncé de vos conclusions.

© 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.