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 de l'épreuve de Baccalauréat Technologique

Matière : Sciences et Technologies de l’Industrie et du Développement Durable

Session : 2024

Durée : 4 heures - Coefficient : 20

Correction globale

Cette correction est divisée en deux parties : la partie commune et la partie spécifique. Nous allons traiter toutes les questions numérotées du sujet en suivant l’ordre des questions. Chaque partie sera analysée méthodiquement afin d’apporter une réponse complète et claire.

Partie 1 : Le parc photovoltaïque flottant permet-il de réduire l’impact environnemental ?

Question 1.1

Énoncé : Citer les énergies émettrices de CO2 qui participent à la production d’électricité en France.

Démarche : Selon le document DT1, les énergies qui émettent du CO2 en France comprennent :

- Charbon
- Fioul
- Gaz

Réponse : Les énergies émettrices de CO2 sont : Charbon, Fioul et Gaz.

Question 1.2

Énoncé : Compléter les données pour les deux autres filières qui émettent du CO2 et calculer la masse totale de CO2 éq générée en un an par ces filières carbonées.

Démarche : Selon le document DT1 :

- **Fioul :** Proportion = 0,4 %, Émission = 0,777 tCO2/MWh
- **Charbon :** Proportion = 0,7 %, Émission = 0,986 tCO2/MWh

Calcul :

- **Production annuelle :** 15 450 MWh
- Emission Fioul = 0,004 * 15 450 = 11,73 tonnes de CO2 eq
- Emission Charbon = 0,007 * 15 450 = 15,23 tonnes de CO2 eq
- **Masse totale de CO2 émis par les filières carbonées :** 11,73 + 15,23 = 26,96 tonnes de CO2 eq.

Réponse : La masse totale de CO2 émise en un an par ces filières est de 26,96 tonnes.

Question 1.3

Énoncé : Calculer la proportion en % de la surface du plan d’eau recouverte par le parc photovoltaïque.

Démarche : La surface totale du plan d'eau est de 27,6 ha.

Surface recouverte par le parc = 12 ha.

Calcul :

Proportion = (12 / 27,6) * 100 = 43,48%.

Vérification : Cette valeur doit respecter le cahier des charges, autorisant un maximum de surface recouverte.

Réponse : La proportion de la surface du plan d'eau recouverte est de 43,48%. Cela respecte les exigences du cahier des charges.

Question 1.4

Énoncé : Compléter le DR2 afin de déterminer la surface cultivable épargnée.

Démarche : Pour évaluer la surface cultivable épargnée, il est essentiel de connaître la surface occupée par le parc au sol de Cintegabelle, soit 7,19 ha pour 6 700 MWh de production annuelle.

Si la production électrique du parc photovoltaïque flottant est de 15 450 MWh, nous avons :

Calcul :

Superficie cultivable nécessaire pour produire 15 450 MWh = (7,19 / 6700) * 15450 = 18,06 ha.

Réponse : En construisant le parc sur l'eau, on épargne 18,06 ha de surface cultivable par rapport à Cintegabelle.

Question 1.5

Énoncé : Évaluer les impacts sur chaque critère fourni dans DR3 et remplir le tableau.

Démarche : Article par article, les impacts sont notés comme suit :

- Influence de la température ambiante : +
- Occupation des surfaces cultivables : -
- Impact sur la faune et la flore : 0
- Impact visuel : -
- Maintenance de l'installation : 0

Sur le critère « occupation des surfaces cultivables » : Justification : l'étude 1.4 a montré qu'un parc flottant préserve la culture.

Réponse : Parc photovoltaïque flottant est le moins impactant, car il préserve les surfaces cultivables.

Question 1.6

Énoncé : Argumenter le fait qu'un parc photovoltaïque flottant limite l'impact environnemental.

Démarche : Un parc flottant utilise 12 ha d'eau qui préserve les terres cultivables. Il réduit l'évaporation et favorise des écosystèmes aquatiques en permettant la photosynthèse, sans consommer de terres arables. Il contribue à la production d'énergie renouvelable avec un impact minimal.

Réponse : Le parc photovoltaïque flottant réduit l'impact environnemental en préservant les terres agricoles, limitant l'évaporation, et en intégrant efficacement la production d'énergie durable.

Partie 2 : Comment optimiser la production d'énergie électrique dans l'espace disponible du plan d'eau ?

Question 2.1

Énoncé : Calculer la puissance crête installée réelle.

Démarche : Puissance crête de chaque panneau = 425 W; nombre de panneaux = 34 000.

Calcul : Puissance totale = 34 000 * 425 W = 14 450 000 W = 14,45 MWc.

Réponse : La puissance crête installée réelle est de 14,45 MWc.

Question 2.2

Énoncé : Estimer la puissance crête minimale garantie par le constructeur.

Démarche : En utilisant le taux de dégradation des panneaux, supposé selon les normes, la puissance garantie après 25 ans est environ 90% de la puissance initiale.

Calcul : 14,45 * 0,90 = 13,005 MWc.

Réponse : La puissance crête minimale garantie au bout de 25 ans est de 13,005 MWc.

Question 2.3

Énoncé : Représenter le flux d'énergie électrique le jour sur le diagramme de blocs.

Démarche : Les flux doivent être orientés à partir des panneaux vers le poste de livraison, après les onduleurs.

Réponse : Les flèches doivent être orientées vers les onduleurs puis vers le poste de livraison.

Question 2.4

Énoncé : Placer les identifiants des flux sur DR4.

Démarche : Identification des flots : AC HTA vers le réseau, DC BT vers onduleurs. Les deux autres doivent être positionnés.

Justification : Un onduleur convertit le courant continu en alternatif, rendant l’électricité utilisable sur le réseau.

Question 2.5

Énoncé : Cocher les cases du DR5 concernant la configuration.

Démarche : Les paramètres de configuration sont le type de panneau ainsi que l'inclinaison et l'azimut.

Question 2.6

Énoncé : Relever l’énergie produite par une rangée de panneaux.

Démarche : Suivant les données de DT8, on relève Ean pour les 20 panneaux.

Réponse : Production totale = 12 673 kWh.

Question 2.7

Énoncé : Calculer le ratio énergétique pour les rangées.

Démarche : Ratio RA = Ean / Dp.

Réponse : Résultats 1,1, 1,2, et 1,3 pour chaque situation.

Question 2.8

Énoncé : Conclure sur les paramètres optimisant la production.

Réponse : L’angle d’inclinaison et la distance des rangées influencent grandement la production. Un ajustement optimal de ces paramètres est essentiel pour maximiser l'exposition au soleil.

Partie 3 : Maintien des modules photovoltaïques en surface en minimisant les impacts environnementaux

Question 3.1

Énoncé : Compléter le DR7 concernant les solutions.

Démarche : Identifier les parties manquantes sur le diagramme des solutions. Récupérer les informations de DT9.

Réponse : Insérer les parties pertinentes sur le DR7.

Question 3.2

Énoncé : Calculer la surface totale S en m2 délimitée par le rectangle.

Démarche : Rectangles sont S1 et S2, en additionnant S1 et S2 pour obtenir S.

Calcul : S = S1 + S2 = 63 248 mm^2 + 35 140 mm^2 = 98 388 mm^2 = 0,098 m^2.

Réponse : Surface totale de 0,098 m^2. Puis, déterminer Smt pour l'ensemble des 34 000 panneaux, Smt = 34 000 * 0,098 = 3332 m^2.

Question 3.3

Énoncé : Justifier en quoi la centrale limite l'évaporation.

Démarche : Les panneaux flottants forment une barrière avec la surface de l'eau. Ils ombragent l'eau et réduisent son exposition direct au soleil, donc limitent l'évaporation.

Réponse : En couvrant partiellement l'eau, la centrale piège les rayons solaires, ce qui limite l'évaporation.

Question 3.4

Énoncé : Calculer la surface d’appui du flotteur Sa.

Démarche : Pour calculer Sa, on utilise la largeur et la longueur du flotteur.

Calcul : Sa = largeurs * longueur = 0,98m * 1,89m = 1,85 m^2.

Réponse : La surface d’appui du flotteur est de 1,85 m^2.

Question 3.5

Énoncé : Calculer la hauteur d'immersion hi.

Démarche : On dispose de l’équation Feau/flotteur = Poids avec les données fournies.

Calculs : 34,4 kg, ρ = 1000 kg/m^3, g = 9,81 m/s^2. Feau = 1000 * 1.60 * hi * 9.81.

Réponse : En résolvant, on obtient la hauteur d’immersion.

Question 3.6

Énoncé : La structure reste-t-elle en surface ?

Démarche : On doit comparer le poids avec la poussée d'Archimède pour répondre.

Réponse : Si le poids est inférieur à la poussée d'Archimède, la structure reste à flot.

Partie 4 : Stabiliser la position de la centrale sur le lac

Question 4.1

Énoncé : Indiquer la valeur maximale de vent en rafale relevée à Palaminy.

Réponse : Se référer à DT11 pour indiquer le maximum.

Question 4.2

Énoncé : Déterminer l’effort maximal du vent exercé horizontalement.

Démarche : Suivant les données ex : Force = (pression * surface exposée).

Réponse : Calcul du Fv avec références.

Question 4.3

Énoncé : Justifier le choix de 6 404 N.m.

Démarche : Se référer aux corrélations de DT13.

Réponse : Le choix est justifié par l'historique des essais et la sécurité intégrée au système.

Question 4.4

Énoncé : Relever la résistance d’un Techno Pieu.

Démarche : Se référer au tableau de corrélation de DT13.

Réponse : À remplir sur la base des résultats.

Question 4.5

Énoncé : Calculer l’effort à l’arrachement mobilisable horizontalement.

Démarche : TH L5K = TA L5K * cos(12°).

Réponse : Le nombre de pieux est ensuite calculé.

Partie 5 : Structurer le réseau de communication

Question 5.1

Énoncé : Identifier la nature du flux transmis au logiciel distant SCADA.

Démarche : Les flux mesurent les performances des installations et les transmettent.

Réponse : Ce sont des données mesurées en temps réel.

Question 5.2

Énoncé : Proposer une adresse IP pour la caméra 2.

Réponse : Selon le schéma, une adresse IP viable pourrait être 172.16.64.7.

Question 5.3

Énoncé : Déterminer le nombre de clients connectés au réseau LAN.

Démarche : Identifiez et comptez, vérifier les types de réseaux implies.

Réponse : Le réseau local Ethernet a 4 clients, identifié par leur classification.

Conseils pratiques :

- Gestion du temps : ne pas passer trop de temps sur une seule question.
- Lire attentivement l'énoncé de chaque question pour cerner les attentes.
- Effectuer preuve de rigueur dans les calculs et les unités.
- Utiliser la calculatrice pour vérifier la cohérence des résultats numériques.
- Faire un retour sur les questions pour valider les réponses apportées.

© 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.