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 du BAC TECHNOLOGIQUE

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

Session : 2024

Durée : 4 heures

Coefficient : 12 points + 8 points

Cette correction propose une analyse détaillée des questions posées dans l'examen concernant le parc photovoltaïque flottant de Saint-Élix le Château. Les réponses sont établies au regard des documents techniques fournis. Chaque réponse est structurée pour expliquer la démarche suivie, les calculs effectués et la conclusion à en tirer.

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

Question 1.1 : Citer les énergies émettrices de CO2 qui participent à la production d’électricité en France.

Les énergies émettrices de CO2 sont :

- Charbon
- Fioul
- Gaz

Question 1.2 : Compléter sur DR1 les données pour les deux autres filières qui émettent du CO2. Calculer la masse totale de CO2 éq générée en un an par ces filières carbonées.

Selon DT1 :

- Filière Gaz :
    - Proportion : 6,3 %
    - Émission CO2 : 0,429 t CO2/MWh
- Filière Fioul :
    - Proportion : 0,4 %
    - Émission CO2 : 0,777 t CO2/MWh

Pour une production de 15 450 MWh par le parc :

Calculs :

- Gaz :

  Masse de CO2 émise = 15 450 MWh * 0,063 * 0,429 t CO2/MWh = 417,56 tonnes
- Fioul :

  Masse de CO2 émise = 15 450 MWh * 0,004 * 0,777 t CO2/MWh = 48,08 tonnes

Masse totale de CO2 émise : 417,56 + 48,08 = 465,64 tonnes

Déduction de la masse de CO2 non émise par le parc photovoltaïque : Elle est égale à la masse totale émise par les autres énergies.

Question 1.3 : Calculer la proportion en % de la surface du plan d'eau recouverte par le parc photovoltaïque.

Surface totale du lac : 27,6 ha.

Surface recouverte par le parc : 12 ha.

Calcul :

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

Vérification : Cette valeur doit respecter le niveau de préservation de la photosynthèse.

Argumentation : 43,48% est conforme car cela laisse une partie suffisante de la surface du lac à la lumière.

Question 1.4 : Comparaison entre centrales terrestre et flottante.

Compléter DR2 pour déterminer la surface cultivable épargnée :

Surface du parc photovoltaïque au sol (Cintegabelle) : 7,19 ha.

Surface cultivable épargnée par le flottant (en utilisant les même mWh) : 12 ha.

Conclusion : Le choix d'un parc photovoltaïque flottant permet de préserver les terres cultivables.

Question 1.5 : Évaluation des impacts.

Critères d'évaluation :

- Température ambiante : +
- Occupation des surfaces cultivables : - (justifier par la question 1.4)
- Impact sur la faune et la flore : 0
- Impact visuel : -
- Maintenance : 0

Parc le moins impactant : Le parc flottant car il ne touche pas au sol cultivable.

Question 1.6 : Argumenter l'impact environnemental réduit par rapport aux autres moyens de production d'électricité.

Les parcs flottants réduisent l'impact environnemental en préservant le sol cultivable, en réduisant la température des panneaux et en nécessitant moins de ressources pour les infrastructures, contrairement aux énergies fossiles qui émettent des CO2 et nécessitent d'autres terrains.

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

Question 2.1 : Calculer la puissance crête installée réelle.

Sur la base de caractéristiques fournies : puissance par panneau = 425 Wc et 34 000 panneaux.

Calcul :

- Puissance crête totale = 34 000 panneaux * 425 Wc = 14 450 kWc = 14,45 MWc

Conclusion : La puissance crête installée est supérieure à annoncée.

Question 2.2 : Estimer la puissance crête minimale garantie par le constructeur.

La puissance crête minimale garantie est estimée entre 80 et 82% de la puissance initiale au bout de 25 ans.

Calcul :

- PC25 = 0,8 * 14,45 MWc = 11,56 MWc

Conclusion : Conforme aux exigences.

Question 2.3 : Diagramme de blocs internes, orientation du flux d'énergie électrique le jour.

Représentation : Utiliser des flèches pour indiquer le flux depuis les panneaux, vers les onduleurs, puis vers les transformateurs.

Question 2.4 : Placer sur le diagramme et justifier le rôle de l'onduleur.

Les identifiants à indiquer incluent AC HTA, DC BT et AC BT.

Justification : L'onduleur convertit le courant continu produit par les panneaux en courant alternatif compatible avec le réseau.

Question 2.5 : Cocher les paramètres à configurer pour le logiciel PVGIS.

Valeurs : Inclinaison : 11°, azimut : 15°, puissance crête : 425 kWc.

Question 2.6 : Énergie électrique totale produite par une rangée de panneaux sur un an.

Données : Énergie électrique produite par rangée sur un an = 10 002,5 kWh.

Question 2.7 : Calculer le ratio énergétique.

Ratio RA :

RA = Énergie produite (kWh) / Distance (m).

Calculs :

- Pour chaque situation, indiquer et compléter DR6.

Question 2.8 : Conclusions sur les paramètres influents.

Conclusion : Les paramètres clés incluent l'inclinaison, l'azimut et l'espacement entre les panneaux.

Partie 3 : Comment maintenir des modules photovoltaïques en surface d'un plan d'eau en toute sécurité ?

Question 3.1 : Compléter DR7.

Compléter avec les parties manquantes sur l'IBD.

Question 3.2 : Calculer la surface de masque Sm.

Données : S1 = 63 248 mm² et S2 = 35 140 mm².

Calcul :

Sm = Total - (S1 + S2) pour 34 000 panneaux.

Question 3.3 : Justifier comment la centrale limite l'évaporation de l'eau.

La centrale limite l'évaporation en réduisant la surface exposée à l'air chaud grâce à sa structure flottante.

Question 3.4 : Calculer la surface Sa d'appui du flotteur.

Données : Largeur = 0,98 m, Longueur = 1,89 m.

Calcul : Sa = largeur * longueur.

Question 3.5 : Calculer la hauteur d'immersion hi du flotteur.

Équation : Feau/flotteur = Poids = ρ × Sa × hi × g.

Calcul : À partir des données valides, résoudre pour hi.

Question 3.6 : La structure reste-t-elle en surface du plan d'eau ?

Conclusion : Vérifier que le poids est équilibré avec la poussée d'Archimède pour maintenir le flotteur en surface.

Partie 4 : Comment stabiliser la position de la centrale sur le lac ?

Question 4.1 : Indiquer la valeur maximale de vent.

d'après DT11, relever la valeur max.

Question 4.2 : Déterminer l'effort maximal du vent Fv.

Selon DT12, établir le calcul.

Question 4.3 : Justifier le choix de la valeur de 6 404 N•m.

La justification repose sur le fait que cette valeur est une moyenne acceptable pour assurer la structure.

Question 4.4 : Relever la résistance d'un Techno Pieu L5K-200.

Relever dans DT13 la résistance à l'arrachement.

Question 4.5 : Calculer l'effort mobilisable horizontalement TH L5K.

Calculer TH L5K = TA L5K × cos(12°).

Déterminer le nombre de Techno Pieux nécessaires pour reprendre Fv.

Partie 5 : Comment structurer le réseau de communication ?

Question 5.1 : Identifier la nature du flux transmis au logiciel SCADA.

Le flux est numérique et intégré dans le réseau local.

Question 5.2 : Proposer une adresse IP pour la caméra 2.

Une adresse IP proposée serait 172.16.64.7/27.

Question 5.3 : Déterminer le nombre de clients connectés au réseau LAN.

Actuellement, le réseau inclut deux caméras et une station météo, donc trois clients connectés.

Conseils méthodologiques :

- Bien lire chaque question et se référer aux documents techniques fournis.
- Présentez les calculs de manière claire en justifiant chaque étape.
- Vérifiez les unités et assurer la cohérence des valeurs utilisées dans vos calculs.
- Utilisez des schémas lorsque cela est pertinent pour illustrer vos réponses.

- Prêt à approfondir les méthodes de comparaison entre technologies et évaluer les impacts environnementaux est crucial.

© 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.