



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 2021

Correction du Baccalauréat Technologique

Épreuve : Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

Session : 2021

Durée de l'épreuve : 4 heures

Coefficient : 20 (12 points pour la partie commune et 8 points pour la partie spécifique)

Correction partie commune (12 points)

Réhabilitation du centre nautique des Vals du Dauphiné

Cette partie aborde la rénovation du centre nautique, en se concentrant sur les aspects énergétiques et écologiques.

Question 1.1

Énoncé : Décrire, d'après le document DT1, la tendance des consommations énergétiques des piscines françaises. Citer la technologie de consommation d'énergie la plus performante.

Démarche : Il est essentiel de consulter le document DT1 pour extraire les tendances actuelles des consommations énergétiques. En général, on observe une forte augmentation des consommations dues à l'utilisation accrue des équipements, notamment le chauffage des bassins et la qualité de l'eau. La tendance vers des solutions plus durables inclut les systèmes de chauffage par pompe à chaleur ou les chaudières à condensation.

Réponse : Les piscines françaises montrent une tendance à une augmentation des consommations d'énergie, principalement à cause de la nécessité d'améliorer confort et qualité. La technologie la plus performante est la cogénération.

Question 1.2

Énoncé : Identifier les deux blocs du diagramme de blocs internes (IBD) de la chaufferie permettant de chauffer l'eau des bassins. Cocher sur le DR1 les cases correspondant aux flux d'énergies entrant ou sortant du module de cogénération.

Démarche : Au vu des spécifications du document DT2, les deux blocs principaux sont typiquement la chaudière et le système de cogénération. Il est impératif de vérifier les flux d'énergie respectifs, comme l'énergie thermique pour le chauffage et l'énergie mécanique pour l'alternateur.

Réponse : Les deux blocs sont la chaudière et le module de cogénération. Les flux correspondants sont l'énergie thermique sortante vers les bassins et l'énergie électrique sortante vers le réseau.

Question 1.3

Énoncé : Justifier le choix de la cogénération d'un point de vue du bilan écologique pour le centre aquatique de la Tour du Pin.

Démarche : Un bilan écologique implique d'évaluer les émissions de gaz à effet de serre et l'efficacité énergétique. En analysant le tableau DT4, on observe que la cogénération réduit les émissions de dioxyde de

carbone et d'autres polluants significatifs.

Réponse : La cogénération permet une réduction substantielle des émissions de CO₂ (138,25 t sans cogénération contre 149,4 t avec), ce qui en fait un choix judicieux écologiquement.

Choix du moteur de cogénération

Question 2.1

Énoncé : Calculer l'énergie Egaz consommée par an en MW·h pour la revente. Déterminer le coût du gaz consommé par an.

Démarche : Pour calculer l'énergie consommée par an, la formule est $E = P_{\text{gaz}} \times \text{temps} = 98 \text{ kW} \times 3600 \text{ heures}$. Cela donne :

$$E_{\text{gaz}} = 98 \text{ kW} \times 3600 \text{ h} = 352800 \text{ kWh} = 352,8 \text{ MWh}$$

Coût du gaz : $\text{Coût} = E_{\text{gaz}} \times \text{Prix du gaz} = 352,8 \text{ MWh} \times 32 \text{ €/MWh} = 11289,6 \text{ €}$

Question 2.2

Énoncé : Calculer la puissance électrique Pélec délivrée par l'installation et l'énergie électrique Eélec produite par an. Déterminer le gain en euros/an dû à la revente de la totalité de l'électricité.

Démarche : En utilisant le rendement électrique :

$$P_{\text{élec}} = \text{rendement} \times P_{\text{gaz}} = 33,8\% \times 98 \text{ kW} = 33,164 \text{ kW}$$

$$E_{\text{élec}} = P_{\text{élec}} \times \text{temps} = 33,164 \text{ kW} \times 3600 \text{ h} = 119,358 \text{ MWh}$$

Gain en euros : $\text{Gain} = E_{\text{élec}} \times \text{Tarif de rachat} = 119,358 \text{ MWh} \times 147,90 \text{ €/MWh} = 17629,76 \text{ €}$

Question 2.3

Énoncé : Dédurre le gain d'exploitation par an et déterminer le temps de retour sur investissement avec un système de cogénération.

Démarche : Gain d'exploitation total = Gain électricité + Économies gaz - Coûts entretien. Il faut également rajouter tous les coûts de maintenance pour établir le gain net.

$$\text{Gain total} = 17629,76 + 9376 - 1944 - 1238 = 26521,76 \text{ €}$$

Temps de retour : $\text{Investissement} / \text{Gain total} = 97300 / 26521,76 = 3,67 \text{ ans}$.

Question 2.4

Énoncé : Justifier si le choix du moteur ecoGEN33-Agc est pertinent par rapport aux autres moteurs présentés.

Démarche : Comparer performance et rentabilité de ecoGEN33-Agc avec les autres moteurs basés sur le tableau DT6.

Réponse : Le moteur ecoGEN33-Agc, avec un temps de retour de 3,67 ans, est bien positionné par rapport aux autres options, ce qui le rend intéressant d'un point de vue économique.

Validation des composants de filtrage

Question 3.1

Énoncé : Indiquer les exigences satisfaites par la bêche tampon, filtres bassins, pompes bassins.

Démarche : Consulter le document DT8 pour extraire les normes de filtration.

La bêche tampon régule le niveau d'eau, les filtres garantissent une eau propre, et les pompes fournissent la circulation nécessaire pour une filtration efficace.

Question 3.2

Énoncé : Identifier les circuits d'aspiration et de refoulement.

Démarche : Inspection de DR3 en lien avec DT8 pour des réponses appropriées.

Le circuit d'aspiration est le C1 et le refoulement est le C2.

Question 3.3

Énoncé : Quel est le type d'hydraulicité utilisé et justification.

Démarche : Étudier la méthode de circulation répondant aux normes en vigueur.

Le système mixte est utilisé car il permet une bonne répartition des désinfectants et évacue les pollutions efficacement.

Question 3.4

Énoncé : Calculer le volume du bassin extérieur.

Démarche : Déterminer le volume = longueur × largeur × profondeur pour le bassin, à partir du DT7 représentant des dimensions.

Volume = 25000 mm × 12500 mm × 2000 mm = 625000000000 mm³ = 625 m³

Question 3.5

Énoncé : Calculer le débit d'eau évacuée en surface.

Démarche : Utiliser les indications présentées dans le DT8 pour effectuer les calculs appropriés.

Le débit d'évacuation en surface est de 50 % du volume traité par heure : 625 m³/2 = 312,5 m³/h.

Question 3.6

Énoncé : Vérifier sur le DT8 le débit des goulottes de reprise.

Démarche : Vérifier le débit minimum requis par les normes par rapport aux informations fournies dans DT8.

Réponse : Le débit est conforme aux attentes de filtration d'eau puisque toutes les valeurs vérifiées >(à 50%).

Transmission et visualisation des informations liées à la cogénération

Question 4.1

Énoncé : Déterminer l'adresse IP de l'automate de cogénération.

Démarche : Utiliser le schéma DT9 et référence aux valeurs fournies.

L'adresse IP pour l'automate est 192.168.0.2 selon le schéma donné.

Question 4.2

Énoncé : Déterminer l'adresse de sous-réseau.

Démarche : Trouver les limites du sous-réseau à partir du masque 255.255.255.248, qui permet de définir les plages d'adresses disponibles.

Le sous-réseau est 192.168.0.0 avec une plage d'adresses de 4 adresses (192.168.0.0 à 192.168.0.3).

Question 4.3

Énoncé : Déterminer l'adresse de broadcast pour le sous-réseau.

Démarche : Calculer l'adresse de broadcast par la dernière adresse de l'espace d'adresses allouées.

Adresse de broadcast = 192.168.0.3.

Question 4.4

Énoncé : Déterminer le nombre d'adresses disponibles.

Démarche : Calculer les adresses disponibles dans le sous-réseau pouvant être attribuées.

Total 5 adresses : 192.168.0.0, 192.168.0.1, 192.168.0.2, 192.168.0.3 (réservé pour le broadcast).

Question 4.5

Énoncé : Déterminer le nombre d'adresses libres dans le sous-réseau.

Démarche : Cette évaluation confirmera les adresses non utilisées dans le sous-réseau.

Il reste 2 adresses libres après attribution (192.168.0.1, 192.168.0.2).

Question 4.6

Énoncé : Déterminer l'adresse IP de l'automate de la chaudière en hexadécimal et en décimal à partir du paquet ICMP.

Démarche : Se référer au paquet capturé dans le DT10 pour déduire l'adresse.

Adresse IP de l'automate : 192.168.0.34 (en hexadécimal : C0.A8.00.34).

| Correction partie spécifique (8 points)

Étude du jet d'hydromassage de la piscine

Partie A : Optimisation des consommations d'énergie de la pompe des jets hydromassants

Question A1

Énoncé : Déterminer la vitesse de l'eau dans le tuyau d'aspiration pour Q_v max.

Démarche : Appliquer la formule de débit volumique pour obtenir la vitesse.

$$Q_v = S * V, \text{ donc } V = Q_v / (\pi * r^2).$$

$$\text{Si } Q_v \text{ max} = 12 \text{ m}^3/\text{h} = 0.00333 \text{ m}^3/\text{s}; \text{ en prenant } r=0.04 \text{ m} : V = 0.03 \text{ m/s}$$

Question A2

Énoncé : Compléter les pertes de charges linéaires dans DR1.

Démarche : Évaluer les pertes de charges par rapport à la distance et au diamètre.

Pertes de charges linéaires = valeur lue de DT2 appliquée au circuit.

Question A3

Énoncé : Compléter les pertes de charges singulières dans DR1.

Démarche : Appliquer les facteurs de pertes de DT2 au circuit de refoulement pour compléter DR1.

Ajouter les valeurs établies des pertes à partir des coudes et vannes.

Question A4

Énoncé : Tracer le point de fonctionnement théorique sur DRS2.

Démarche : Utiliser les valeurs établies de Q_v et Hmt pour évaluer ce point.

Point de fonctionnement: à 6,5 mCE et Q_v à 12 m³/h.

Partie B : Influence du choix de la pompe sur les caractéristiques hydrauliques

Question B1

Énoncé : Tracer sur DRS2 le point de fonctionnement réel.

Démarche : Comparer les caractéristiques du réseau et de la pompe.

Point réel tracé démontrant le fonctionnement à 10 m²/h.

Question B2

Énoncé : Calculer la puissance hydraulique en kW.

Démarche : Utiliser la formule de puissance hydraulique présentée dans l'énoncé.

$$P_{\text{hydrau}} = Q_v \text{ réel} \times \rho \times g \times \text{Hmt réel};$$

$$= 12 \text{ m}^3/\text{h} \times 1000 \text{ kg}/\text{m}^3 \times 9.81 \text{ m}/\text{s}^2 \times 7 \text{ mCE} = 4.74 \text{ kW}.$$

Question B3

Énoncé : Déterminer la puissance électrique absorbée.

Démarche : Lecture des courbes fournies dans DRS2 pour obtenir cette valeur.

Pélectrique $\leq$ X kW selon Éléments sur DRS2.

Question B4

Énoncé : Exprimer la relation entre puissance hydraulique et électrique.

Démarche : Appliquer le rapport de rendement :

$\eta = \text{Phydraulique}/\text{Pélectrique}$. Calculer et exprimer en pourcentage.

Conseils méthodologiques

- Lire attentivement les documents pour bien interpréter les données techniques.
- S'assurer que toutes les unités sont cohérentes lors des calculs.
- Présenter clairement toutes les étapes de calcul pour éviter les pertes de points.
- Vérifier les calculs et la cohérence des résultats avant de passer à la question suivante.
- Prévoir du temps à la fin pour relire les réponses et compléter les documents réponses.

© 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.