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 :
formav.co/explorer

BAC STI2D • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Bac STI2D

Sciences et technologies de l’industrie et du développement durable - Ingénierie, innovation et développement durable - Énergies et environnement

Session 2025 • Code sujet : **25-2D2IDEEME3C** • Durée : **4 heures**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse des performances de la station de traitement des eaux usées de la Feyssine avec unité de méthanisation (19 questions) **Page 3**

2. Étude du relevage des eaux brutes de la station de traitement des eaux usées de la Feyssine (21 questions) **Page 10**

3. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 19**

Sujet officiel (PDF) : https://bacsti2d.fr/assets/annales/bac-sti2d/Ingénierie, innovation et développement durable/2025/Bac STI2D - Ingénierie, innovation et développement durable - Session 2025 - 20-Sujet.pdf

1. Analyse des performances de la station de traitement des eaux usées de la Feyssine avec unité de méthanisation

L'étude porte sur la station de traitement des eaux usées de la Feyssine, son unité de méthanisation et les équipements associés. Elle évalue le choix des procédés, le bilan carbone, la sécurité du personnel, la séparation des boues et la faisabilité de l'implantation d'une torchère.

Partie 1 : besoins de la métropole

Question 1.1. Donner le problème de capacité de la station de Saint-Fons, puis expliquer pourquoi une autre station est nécessaire pour répondre à l'augmentation de la population.

La station de Saint-Fons est saturée en DBO. L'augmentation de la population accroît le volume d'eaux usées à traiter. Une nouvelle station est donc nécessaire pour répondre à cette demande supplémentaire.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Saint-Fons est saturée en DBO ; une nouvelle station est nécessaire pour traiter les eaux usées supplémentaires.

Question 1.2. Justifier le choix du terrain de la station de la Feyssine en vous appuyant sur les documents techniques et sur sa situation géographique et environnementale.

Le terrain est proche du Rhône et du périphérique. Il se situe au point altimétrique XX, le plus bas. Enfin, il est entouré d'un parc naturel et aucune habitation n'est à proximité directe, ce qui limite les nuisances pour les riverains.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Terrain proche du Rhône et du périphérique, situé au point bas XX et éloigné des habitations.

Question 1.3. À partir des données du document DR1, calculer la surface nécessaire avec un lit planté de roseaux, la consommation d'énergie du procédé concerné et son coût d'investissement pour les effectifs indiqués.

Pour 300 000 équivalents-habitants, les données et calculs donnent :

Grandeur	Calcul	Résultat
Surface du lit planté de roseaux	10 × 300 000	3 000 000 m², soit 300 ha
Énergie du procédé concerné	3,2 × 17 100	54 720 kWh
Investissement	2 142 × 300 000	642,6 M€

La surface et le coût élevés du lit planté de roseaux sont à comparer aux autres procédés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface : 3 000 000 m² (300 ha) ; énergie : 54 720 kWh ; investissement : 642,6 M€.

Question 1.4. Déterminer le procédé de traitement à retenir et justifier ce choix en comparant les procédés proposés, notamment selon leur emprise au sol et leur consommation d'énergie.

On retient le procédé des boues activées. Le lit planté de roseaux demande une surface trop importante ; les boues activées occupent moins de surface et consomment moins d'énergie que le biofiltre. Le choix répond ainsi aux critères d'emprise au sol et de consommation énergétique indiqués dans le sujet.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Procédé retenu : boues activées, pour leur emprise réduite et leur consommation inférieure à celle du biofiltre.

Partie 2 : digestion des boues et développement durable

Question 2.1. Lister, pour chacun des deux types de traitement des boues, les flux énergétiques entrants et sortants présentés dans le sujet.

Type 1, sans digestion : l'énergie électrique entre dans le système.

Type 2, avec digestion : l'énergie électrique et le gaz naturel GRDF entrent dans le système. L'énergie chimique du méthane valorisé vers GRDF et l'énergie thermique perdue à la torchère en sortent.

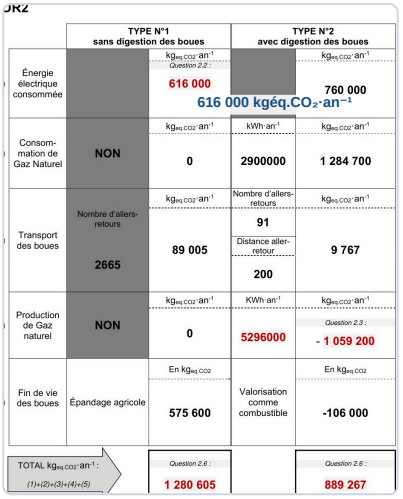
✓ RÉPONSE À RETENIR

Type 1 : entrée électrique. Type 2 : entrées électrique et gaz naturel ; sorties méthane valorisé et chaleur perdue à la torchère.

Question 2.2. Calculer les émissions annuelles associées à l'énergie électrique consommée, puis compléter la ligne correspondante du document DR2.

Les émissions liées aux 6 160 000 kWh consommés sont calculées avec le facteur 0,1 kgéq.CO_2/kWh : 6 160 000 × 0,1 = 616 000 kgéq.CO_2·an^{-1}. La ligne (1) du DR2 indique également 760 000 kgéq.CO_2·an^{-1} pour le type 2.

DR2, ligne (1) complétée



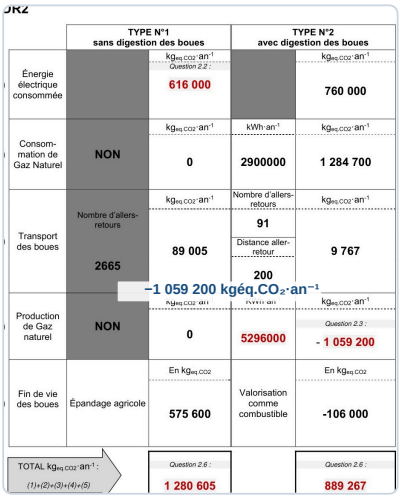
✓ RÉPONSE À RETENIR

DR2, ligne (1) : type 1 = 616 000 ; type 2 = 760 000 kgéq.CO_2·an^{-1}.

Question 2.3. Calculer les émissions annuelles associées à la production de gaz naturel, puis compléter la ligne correspondante du document DR2.

La production de gaz naturel correspond à 5 296 000 kWh·an^{-1}. Avec le facteur d'émission indiqué, sa contribution vaut 5 296 000 × (−0,2) = −1 059 200 kgéq.CO_2·an^{-1}. Cette valeur complète la ligne (4) du DR2 pour le type 2.

DR2, ligne (4) complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

DR2, ligne (4), type 2 : −1 059 200 kgéq.CO_2·an^{-1}.

Question 2.4. Calculer les totaux des émissions des deux types de traitement à partir des contributions du document DR2, puis conclure en présentant des arguments pertinents sur les plans économique, environnemental et sociétal.

Les totaux correspondent à la somme des cinq contributions du DR2 :

Type	Somme	Total annuel
1, sans digestion	616 000 + 0 + 89 005 + 0 + 575 600	1 280 605 kgéq.CO_2
2, avec digestion	760 000 + 1 284 700 + 9 767 − 1 059 200 − 106 000	889 267 kgéq.CO_2

La digestion produit du biogaz, permet la valorisation énergétique des boues, réduit les émissions de gaz à effet de serre et limite les nuisances olfactives.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Type 1 : 1 280 605 kgéq.CO_2·an^{-1}. Type 2 : 889 267 kgéq.CO_2·an^{-1}. Le bilan du type 2 est inférieur.

Partie 3 : information et sécurité des personnes

Question 3.1. À partir du masque réseau fourni, calculer le nombre d'adresses possibles, puis convertir l'adresse binaire donnée en notation décimale pointée.

Le masque 255.255.0.0 laisse 16 bits pour les adresses d'hôtes. Il y a donc 256 × 256 adresses, auxquelles on retire l'adresse réseau et l'adresse de diffusion : 65 534 adresses utilisables. Les quatre octets binaires se convertissent respectivement en 172, 16, 50 et 200.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 65 534 adresses utilisables ; adresse décimale : 172.16.50.200.

Question 3.2. Proposer une adresse IP et justifier qu'elle est compatible avec le réseau étudié et qu'elle est disponible.

On peut proposer l'adresse 172.16.50.201. Avec le masque 255.255.0.0, elle appartient au réseau 172.16.0.0/16 et n'est ni l'adresse réseau ni l'adresse de diffusion. Pour garantir sa disponibilité, il faut vérifier qu'elle n'est pas déjà attribuée, puis la réserver dans le plan d'adressage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Adresse proposée : 172.16.50.201, compatible avec le réseau 172.16.0.0/16, à condition de vérifier qu'elle est libre.

Question 3.3. Conclure sur la contribution des détecteurs multigaz et de la surveillance en temps réel des expositions aux gaz nocifs à la protection des personnes.

Les détecteurs multigaz avertissent les personnels en cas de présence de gaz nocifs. La surveillance en temps réel de leur exposition permet de repérer rapidement une situation dangereuse et d'intervenir. Ces dispositifs contribuent ainsi directement à la protection des personnes travaillant sur le site.

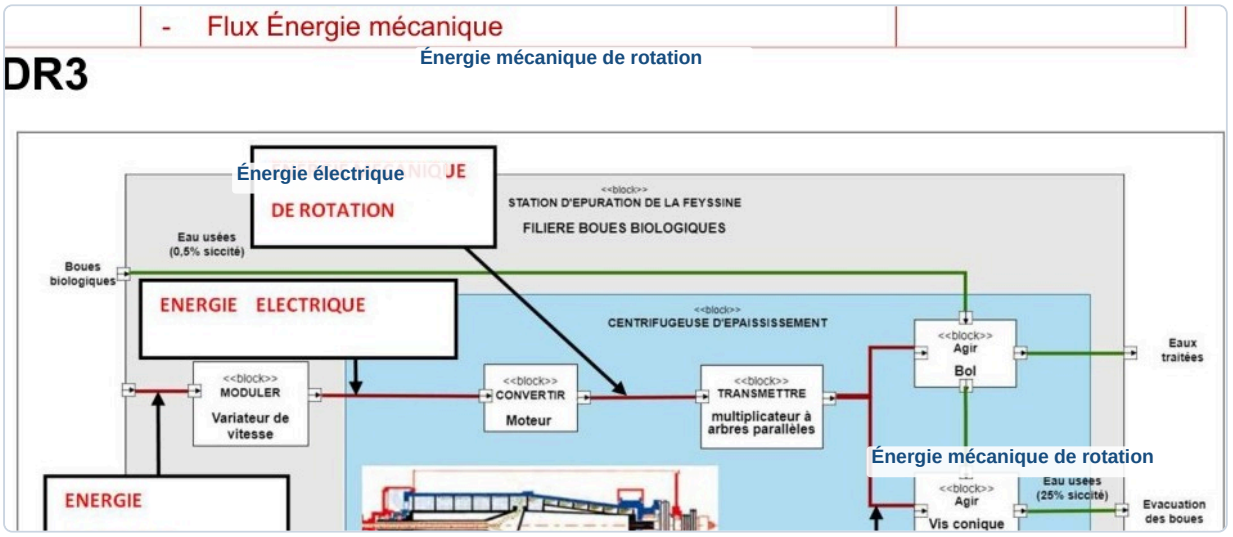
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les détecteurs multigaz et le suivi en temps réel des expositions protègent les personnels des gaz nocifs.

Partie 4 : séparateur de boues biologiques

Question 4.1. Inscrire sur le diagramme du document DR3 les flux d'énergie associés au système représenté.

Le diagramme DR3 doit faire apparaître un flux d'énergie électrique et deux flux d'énergie mécanique. Les deux derniers correspondent aux transmissions mécaniques de rotation du séparateur. Inscrire ces trois formes d'énergie sur les flux correspondants du diagramme.

DR3 complété, flux énergétiques



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> À inscrire : un flux d'énergie électrique et deux flux d'énergie mécanique de rotation.

Question 4.2. Calculer la vitesse angulaire de rotation du bol à partir de sa vitesse de rotation et donner le résultat avec son unité.

Pour une vitesse de rotation de 2 600 tr·min⁻¹, la vitesse angulaire s'obtient par $\Omega_{bol} = 2\pi n/60$. Ainsi, $\Omega_{bol} = 2\pi \times 2600/60 \approx 272$ rad·s⁻¹.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$\Omega_{bol} \approx 272$ rad·s⁻¹.

Question 4.3. Calculer la force centrifuge appliquée à la boue à partir des données fournies et donner le résultat avec son unité.

La force centrifuge appliquée à la boue vaut $F_{cb} = 1200 \times 1 \times 0{,}335 \times 300^2 = 36\,180\,000$ N. En convertissant les newtons en kilonewtons, on obtient 36 180 kN.

✓ RÉPONSE À RETENIR

F_{cb} = 36 180 kN.

Question 4.4. Comparer les forces centrifuges appliquées à la boue et à l'eau, puis conclure sur le principe de séparation.

La force centrifuge appliquée à la boue est de 36 180 kN, contre 30 200 kN pour l'eau. Ces forces différentes entraînent un comportement distinct des deux phases dans la centrifugeuse, ce qui permet leur séparation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

36 180 kN > 30 200 kN ; la différence des forces centrifuges permet de séparer la boue et l'eau.

Partie 5 : implantation d'une torchère

Question 5.1. Calculer le volume de la partie cylindrique creuse de la torchère à partir de sa hauteur, de son diamètre et de l'épaisseur indiqués, en veillant aux conversions d'unités.

Pour le cylindre creux, $V = H\pi(R^2 - r^2)$. Avec $H = 7000$ mm, $R = 1500/2 = 750$ mm et $r = 750 - 10 = 740$ mm, le volume est d'environ 327 668 113 mm³. La conversion donne environ 0,328 m³.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Volume de la partie cylindrique creuse : 0,328 m³.

Question 5.2. À partir de la masse volumique donnée dans le document technique, calculer la masse de la torchère, la charge totale avec l'équipement indiqué, puis la charge supportée par chaque cornière.

Avec $\rho = 8000$ kg/m³ et le volume arrondi à 0,328 m³, la masse vaut 8 000 × 0,328 = 2 624 kg. La charge totale, équipement de 1 250 kg inclus, vaut 9,81 × (2 624 + 1 250) = 38 004 N environ. Répartie sur quatre cornières, elle donne 9 501 N par cornière.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Masse : 2 624 kg ; charge totale : 38 004 N ; charge par cornière : 9 501 N.

Question 5.3. Calculer la surface d'appui et la contrainte exercée sur le sol, puis conclure si le sol peut supporter la charge.

La surface d'appui est $4 \times 2{,}5 = 10$ m². Pour la charge de 200 000 N, la contrainte vaut $\sigma_{sol} = 200000/10 = 20000$ Pa, soit 0,02 MPa. La conclusion attendue est que le sol supportera la charge.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface : 10 m² ; contrainte : 20 000 Pa, soit 0,02 MPa. Le sol supporte la charge.

Question 5.4. Conclure sur la validation de l'implantation en considérant l'intérêt environnemental de brûler le méthane ainsi que la capacité de la dalle et du sol à supporter l'équipement.

L'implantation est validée : brûler le méthane est préférable à le relâcher dans l'atmosphère. La contrainte calculée montre que le sol peut supporter la charge. Le document indique aussi que la dalle existante peut supporter la charge liée à la torchère.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Implantation validée : brûler le méthane ; la dalle et le sol peuvent supporter l'équipement.

2. Étude du relevage des eaux brutes de la station de traitement des eaux usées de la Feyssine

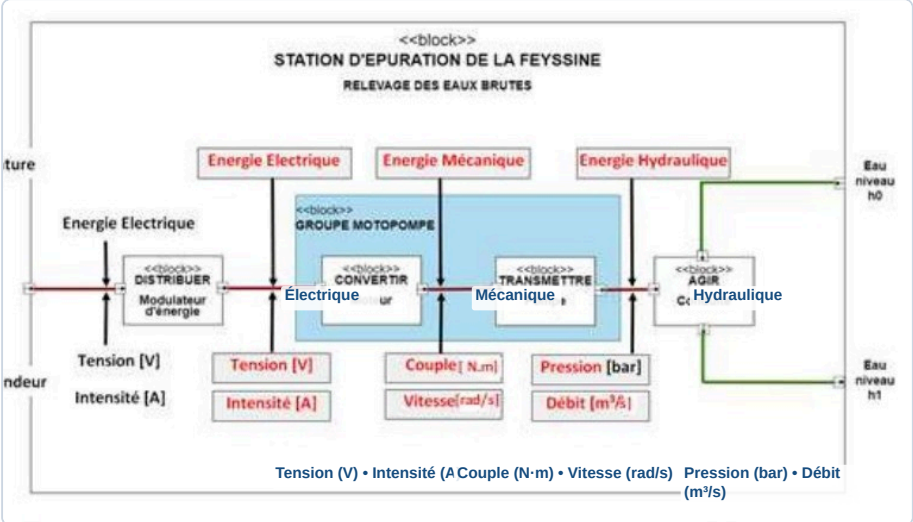
La partie spécifique étudie le poste de relèvement des eaux brutes et ses groupes motopompes. Elle demande de choisir les pompes, d'examiner deux solutions de distribution et de commande de l'énergie électrique, puis de comparer les modes de pilotage des débits.

Partie A : choix des pompes

Question A.1. Compléter le document DRS1 en identifiant les flux d'énergie, les grandeurs associées et leurs unités dans la chaîne de relevage des eaux brutes.

Dans le DRS1, la chaîne convertit l'énergie électrique en énergie mécanique dans le moteur, puis en énergie hydraulique dans la pompe. Repérer pour chaque flux les grandeurs associées et leurs unités. Le schéma indique les tensions et intensités électriques, le couple et la vitesse mécaniques, puis la pression et le débit hydrauliques.

DRS1 complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

Électrique : tension (V), intensité (A). Mécanique : couple (N·m), vitesse (rad/s). Hydraulique : pression (bar), débit (m³/s).

Question A.2. Relever la hauteur de refoulement et préciser la nature de la hauteur indiquée.

Le DRS1 indique une hauteur de 10 m. La question A.2 précise qu'il s'agit de la hauteur de refoulement, correspondant à la hauteur que les pompes doivent fournir pour relever les eaux brutes. Cette valeur est ensuite utilisée pour calculer la puissance hydraulique et contrôler le point de fonctionnement de la pompe.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Hauteur de refoulement : 10 m.

Question A.3. Calculer la puissance hydraulique nécessaire au relevage à partir du débit et de la hauteur indiqués.

On utilise la masse volumique de l'eau, le débit converti en m³/s, la pesanteur et la hauteur de refoulement : $P_H = 1000 \times \frac{3000}{3600} \times 9{,}81 \times 10 = 81\,750\ \mathrm{W}$.
La puissance hydraulique vaut donc $81{,}75\ \mathrm{kW}$, arrondie à $81{,}8\ \mathrm{kW}$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Puissance hydraulique nécessaire : 81,8 kW.

Question A.4. Vérifier que la hauteur maximale de la pompe au débit demandé est conforme au cahier des charges.

Pour le débit demandé de 3 000 m³·h⁻¹, le document de sélection donne une hauteur maximale de 10 m. Cette hauteur correspond exactement à celle du cahier des charges. La pompe satisfait donc le critère de hauteur au débit de fonctionnement demandé.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> À 3 000 m³·h⁻¹, la hauteur maximale est de 10 m : le cahier des charges est respecté.

Question A.5. Déterminer le rendement de la pompe à partir de sa courbe ou du rapport des puissances, en précisant la puissance électrique considérée.

La puissance hydraulique est de 81,8 kW et la puissance électrique considérée est de 110 kW. Le rendement calculé est $\eta = 81{,}8/110 = 0{,}744$, soit 74,4 %. La lecture de la courbe donne environ 76 % ; cette valeur est cohérente avec le résultat calculé compte tenu de la précision graphique.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Puissance électrique : 110 kW ; rendement : 74,4 % par calcul, environ 76 % par lecture de la courbe.

Question A.6. Donner le couplage des pompes à retenir et justifier ce choix par rapport au débit à assurer.

Le couplage à retenir est le couplage en dérivation, c'est-à-dire des pompes montées en parallèle. Dans cette configuration, leurs débits s'additionnent lorsqu'elles fonctionnent ensemble. Ce choix permet de doubler le débit fourni par une seule pompe et répond au besoin de relevage indiqué dans le sujet.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Couplage en dérivation, pour doubler le débit.

Question A.7. Conclure sur l'adéquation de la puissance électrique et de l'indice de protection du moteur avec les exigences de l'installation.

La puissance électrique disponible est de 120 kW, supérieure aux 110 kW requis : elle est suffisante. L'indice IP68 correspond à l'exigence d'immersion permanente du moteur. Les deux critères indiqués dans le sujet, puissance et protection, sont donc adaptés à l'installation.

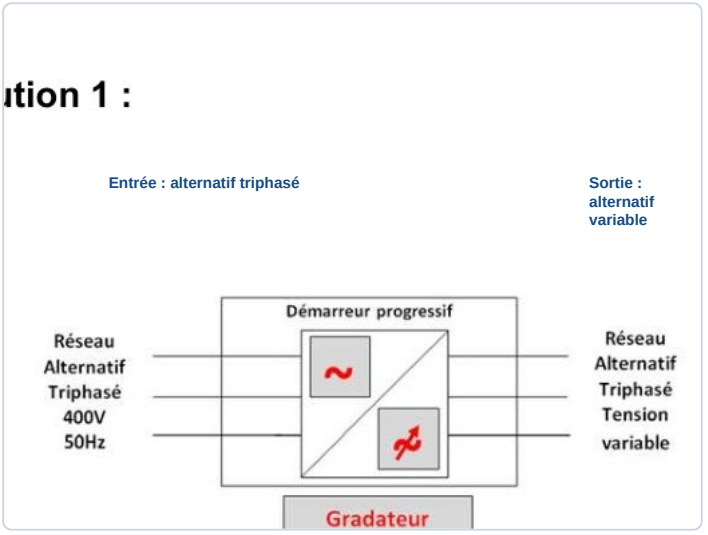
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 120 kW > 110 kW requis ; IP68 adapté à l'immersion permanente.

Partie B : distribution de l'énergie, solution 1

Question B.1. À partir du document DRS2, choisir le dispositif de démarrage et indiquer la nature des signaux électriques en entrée et en sortie.

Le DRS2 représente un gradateur intégré au démarreur progressif. Il reçoit le réseau alternatif triphasé indiqué à l'entrée et commande le moteur en faisant varier la tension alternative en sortie. Il ne transforme pas l'alternatif en continu : la nature du signal reste alternative de part et d'autre du gradateur.

DRS2 : nature des signaux



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Gradateur : entrée alternative triphasée ; sortie alternative à tension variable.

Question B.2. Choisir le démarreur adapté et indiquer son courant nominal ainsi que le courant nominal du moteur.

Le tableau de sélection donne le démarreur progressif ATS22C25Q. Son courant nominal est de 250 A, tandis que le courant nominal du moteur est de 233 A. Le courant nominal du démarreur est donc supérieur à celui du moteur, conformément aux valeurs attendues dans le corrigé.

✓ RÉPONSE À RETENIR

ATS22C25Q ; courant nominal du démarreur : 250 A ; courant nominal du moteur : 233 A.

Question B.3. Compléter le tableau de réglages du document DRS3 pour le démarreur progressif.

Reporter dans le DRS3 les quatre réglages client : tension de démarrage égale à 62,5 % de la tension nominale, limitation de courant égale à 176 % du courant nominal moteur, temps d'accélération de 20 s et temps de décélération de 10 s. Le barème accepte aussi 164 % pour la limitation de courant.

DRS3 complété

62,5 % de Un

Description	Code	Réglage usine	Valeur de réglage client
Tension entre phase au démarrage	t90	30% de U_n = 120V	250x100/400 = 62.5% de U_n
Limitation du courant	ILt	350% de I_n = 815A	410x100/233 = 176% de I_n
Temps d'accélération	ACC	10s	20s
Temps de décélération	DCC	libre	10s

176 % de In

20 s

10 s

✓ RÉPONSE À RETENIR

U0 : 62,5 % de Un ; It : 176 % de In (164 % accepté) ; accélération : 20 s ; décélération : 10 s.

Question B.4. Donner les avantages du démarrage progressif concernant la montée en vitesse, le courant de démarrage, les à-coups et l'usure des transmissions mécaniques.

Le démarreur progressif fait monter graduellement la vitesse du moteur. Il limite ainsi la pointe de courant au démarrage et évite les à-coups mécaniques. Les démarrages plus doux réduisent les contraintes transmises aux organes mécaniques, ce qui diminue l'usure des systèmes de transmission.

✓ RÉPONSE À RETENIR

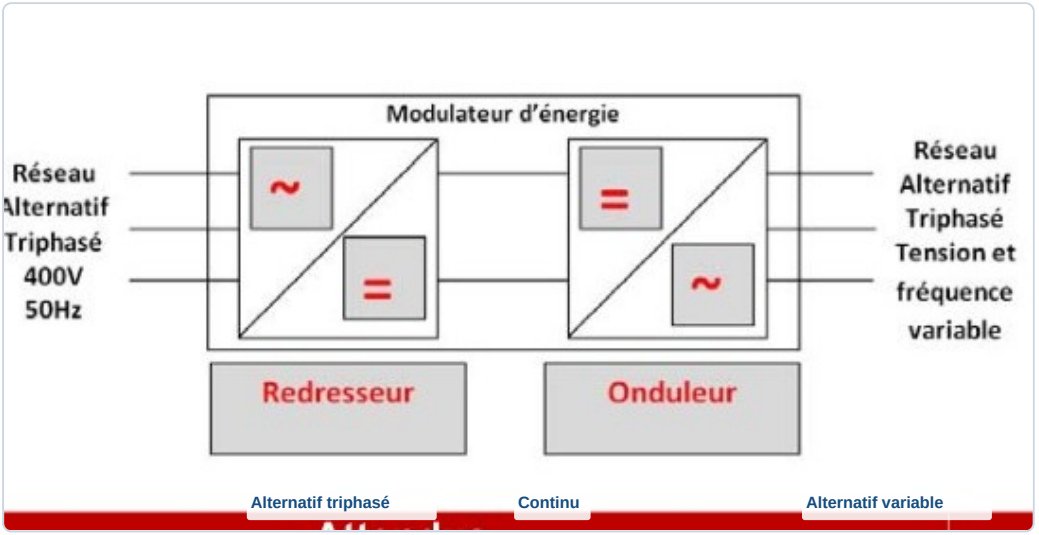
Montée progressive en vitesse, courant limité, démarrage sans à-coups et usure réduite des transmissions.

Partie B : distribution de l’énergie, solution 2

Question B.5. Compléter le document DRS4 en nommant les fonctions de conversion représentées et en indiquant la nature des signaux électriques entre les étapes.

Le premier convertisseur du DRS4 est un redresseur : il transforme l’alternatif triphasé du réseau en courant continu. Le second est un onduleur : il transforme le continu en alternatif triphasé à tension et fréquence variables pour alimenter le moteur.

DRS4 complété



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Redresseur : alternatif vers continu ; onduleur : continu vers alternatif à tension et fréquence variables.

Question B.6. Donner la référence du variateur adapté et relever la valeur de courant demandée.

Le tableau de sélection de la solution 2 donne la référence du variateur adapté et le courant à relever. Reporter ces deux données telles qu’elles figurent dans le tableau, sans confondre ce courant avec les autres valeurs de la ligne.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Variateur ATV930C13N4C ; courant : 237 A.

Question B.7. Compléter le tableau des paramètres du document DRS5 avec les valeurs de réglage demandées.

Les valeurs du DRS5 sont directement lisibles dans le tableau. Reporter chaque valeur en face du paramètre correspondant, avec son unité : fréquence de base, tension, courant nominal et vitesse nominale. Ces données sont celles de réglage client indiquées sur le document.

DRS5 complété

Question B.6

ND	132	200	237	213	161,4	50 Hz	250	300	ATV930C13N4C	82,000/

Question	Attendus	Barême
Donner Relever	- ATV930C13N4C 400 V - 237A	

Question B.7

DRS5 269 A

Paramètres	Valeur de réglage client
BFr	50Hz 590 tr·min⁻¹
UnS	400V
nCr	269A

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

BFr : 50 Hz ; UnS : 400 V ; nCr : 269 A ; nSP : 590 tr·min⁻¹.

Question B.8. Conclure sur les caractéristiques de la solution avec variateur en considérant la régulation de vitesse et de débit, le rendement, les économies d'énergie et le couple.

Le variateur permet de régler et d'asservir la vitesse, donc d'adapter le débit au besoin. Cette commande améliore le rendement et permet des économies d'énergie par rapport à un fonctionnement non régulé. La solution conserve également un couple constant dans la plage de fonctionnement prévue.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

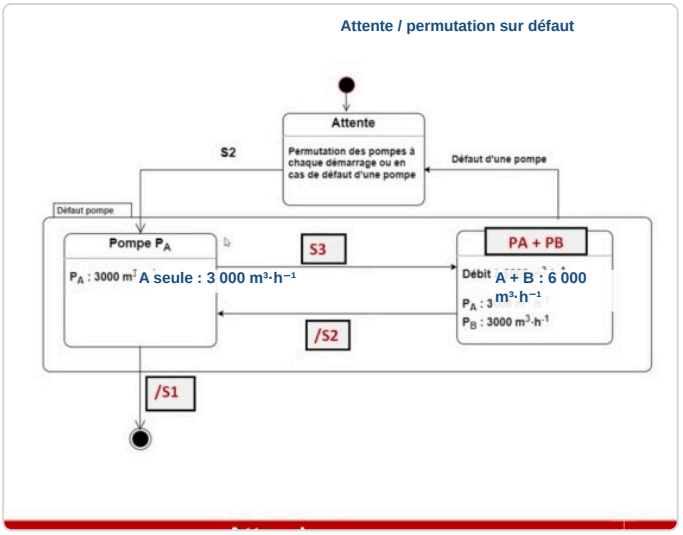
Vitesse et débit réglables, meilleur rendement, économies d'énergie et couple constant.

Partie C : pilotage des groupes motopompes, solution 1

Question C.1. Compléter le diagramme de pilotage du document DRS6 avec les éléments nécessaires au fonctionnement des groupes motopompes.

Le DRS6 distingue le fonctionnement d'une pompe seule et celui des deux pompes. La pompe A seule débite 3 000 m³·h⁻¹. Lorsque PA et PB fonctionnent ensemble, le débit total est de 6 000 m³·h⁻¹, avec 3 000 m³·h⁻¹ par pompe. Le schéma prévoit aussi l'attente et la permutation en cas de défaut.

DRS6 : états de fonctionnement



✓ RÉPONSE À RETENIR

PA seule : 3 000 m³·h⁻¹ ; PA + PB : 6 000 m³·h⁻¹, soit 3 000 m³·h⁻¹ par pompe ; permutation sur défaut.

Question C.2. Compléter l'analyse des effets d'un pilotage tout ou rien sur les variations de niveau, les sollicitations de la chaîne de puissance et la fréquence de démarrage et d'arrêt des pompes.

En mode tout ou rien, le système est fluctuant et l'amplitude des variations de niveau est importante. Les pompes démarrent et s'arrêtent fréquemment. Ces commutations répétées sollicitent fortement la chaîne de puissance et les équipements associés.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Grande amplitude de niveau, fonctionnement fluctuant, chaîne de puissance très sollicitée et démarrages/arrêts fréquents.

Partie C : pilotage des groupes motopompes, solution 2

Question C.3. Donner le débit et la consigne des pompes A et B pour le premier état de fonctionnement étudié.

Pour le premier état de fonctionnement, la pompe A fournit 1 800 m³·h⁻¹ avec une consigne de 6 V. La pompe B est à l'arrêt : son débit et sa consigne sont nuls.

✓ RÉPONSE À RETENIR

PA : 1 800 m³·h⁻¹, 6 V ; PB : 0 m³·h⁻¹, 0 V.

Question C.4. Donner le débit et la consigne des pompes A et B pour le second état de fonctionnement étudié.

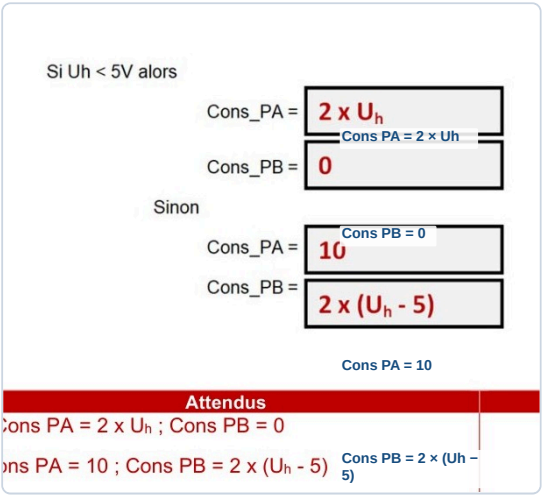
Pour le second état, la pompe A fonctionne à 3 000 m³·h⁻¹ avec une consigne de 10 V. La pompe B fournit 1 200 m³·h⁻¹ et reçoit une consigne de 4 V. Ces valeurs correspondent à l'état de fonctionnement indiqué dans le corrigé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> PA : 3 000 m³·h⁻¹, 10 V ; PB : 1 200 m³·h⁻¹, 4 V.

Question C.5. Compléter le document DRS7 en exprimant les consignes des pompes A et B selon les conditions données sur la hauteur d'eau.

Le DRS7 définit les consignes en fonction de la tension de hauteur d'eau U_h. Pour $U_h < 5$ V, la pompe A suit une consigne proportionnelle et la pompe B reste arrêtée. Sinon, A est à sa consigne maximale et la consigne de B augmente avec l'écart à 5 V.

DRS7 complété



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Si Uh < 5 V : Cons PA = 2 × Uh et Cons PB = 0. Sinon : Cons PA = 10 et Cons PB = 2 × (Uh − 5).

Partie C : comparaison des solutions de pilotage

Question C.6. Comparer les deux solutions de pilotage en présentant leurs avantages et leurs inconvénients concernant la simplicité de mise en œuvre et la qualité de la régulation.

La solution 1 est plus simple à mettre en œuvre, mais sa régulation par paliers est moins fine et peut être instable. La solution 2 utilise un variateur : elle permet une régulation plus précise du fonctionnement, mais sa mise en œuvre est plus complexe.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Solution 1 : simple, mais régulation par paliers instable. Solution 2 : régulation plus fine, mais mise en œuvre plus complexe.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2025)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de spécialité Énergies et environnement du baccalauréat technologique, session 2025, porte le code 25-2D2IDEEME3C et dure 4 heures ; aucun coefficient n'est imprimé. Elle étudie la station d'épuration de la Feyssine, sa méthanisation et le poste de relèvement, en évaluant les bilans énergétiques et carbone, la sécurité, les calculs mécaniques, le choix des pompes et leur pilotage.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Puissance hydraulique : $P = \rho \times g \times Q \times H$, avec le débit Q exprimé en m^3/s.
- Vitesse angulaire : $\omega = 2\pi N/60$ si la vitesse N est exprimée en tours par minute.
- Contrainte au sol : $\sigma = F/S$; convertir les unités avant de comparer au seuil admissible.
- Bilan carbone : multiplier l'activité par le facteur d'émission, puis sommer les contributions avec leur signe.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les débits horaires en m^3/s et vérifier les unités avant tout calcul de puissance.
- Pour une adresse IPv4, traiter séparément les quatre octets et vérifier la compatibilité avec le masque.
- Dans un bilan carbone, conserver les contributions négatives et distinguer énergie, émissions et unités annuelles.
- Justifier les conclusions à partir du cahier des charges, des documents techniques et des résultats chiffrés.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la puissance hydraulique d'une pompe à partir d'un débit horaire ?

Convertissez d'abord le débit en m^3/s en le divisant par 3 600. Utilisez ensuite $P = \rho \times g \times Q \times H$, avec ρ en kg/m^3, g en m/s^2 et H en mètres ; le résultat est en watts.

Q : Comment passer d'une vitesse en tours par minute à une vitesse angulaire ?

Appliquez $\omega = 2\pi N/60$, où N est la vitesse en tours par minute. Le résultat est en radians par seconde. Conservez les unités et indiquez explicitement l'unité finale.

Q : Comment répartir le temps dans cette épreuve de quatre heures ?

La partie commune dure 2 h 30 et la partie enseignement spécifique 1 h 30. Répartissez le temps en conséquence, gardez une marge pour vérifier les unités, les résultats et les réponses inscrites sur les documents réponses.

Q : Que faut-il montrer dans un calcul pour répondre aux attentes du barème ?

Présentez la formule, les valeurs utilisées, les conversions utiles, le résultat et son unité. Pour une conclusion, reliez clairement le résultat au critère ou au cahier des charges concerné.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacsti2d.fr/assets/annales/bac-sti2d/Ingénierie, innovation et développement durable/2025/Bac STI2D - Ingénierie, innovation et développement durable - Session 2025 - 20-Sujet.pdf
Ressources Bac STI2D : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.