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

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2025

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Ingénierie, innovation et développement durable

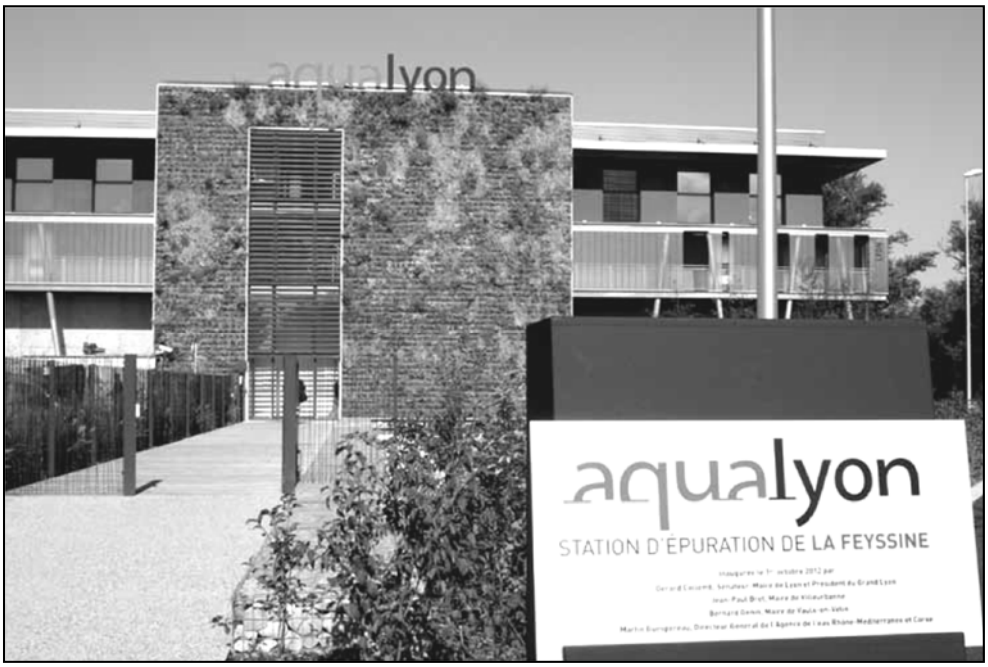
ÉNERGIES ET ENVIRONNEMENT

Durée de l'épreuve : **4 heures**

CORRECTION

PARTIE commune (2,5h) ..... 12 points

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



Corrigé

Partie 1 : comment de la station de la Feyssine permet de répondre aux besoins de la métropole ?

Question 1.1

Question	Attendus	Barême
Donner Expliquer	La station de Saint Fons est saturée en DBO. Il faut donc construire une autre station afin de pouvoir répondre à l'augmentation de population	

Question 1.2

Question	Attendus	Barême
Justifier	Lecture des documents techniques : - Le terrain est près du Rhône - Le terrain est près du périphérique - Le terrain est au point altimétrique XX qui est le plus bas - La station est entourée de parc naturel pas d'habitation à proximité direct	

Question 1.3

Question	Attendus	Barême
Calculer	Surface de la station avec lit planté de roseaux 10 m²/EqHab x 300 000 = 3 000 000 m² (300 Ha) Consommation NRJ 3,2 KWh/KDBO5 x 17 100 = 54 720 KWh Cout investissement 2142€/EqHab x 300 000 = 642.6 M€	

DR1

Calcul estimatif en fonction du type de traitement de la surface, de la consommation d'énergie et du coût de la STEU de la Feyssine.

		Types de traitement		
Donnée	*unité*	Filtre plantée de Roseaux	Boue Activée aération prolongée	Biofiltre
Surface par équivalent habitant	m²	3000000	318000	75000
Énergie exploitation	Kwh	8550	54720	76950
Cout investissement	M€	540	68,4	642,6

Question 1.4

Question	Attendus	Barême
Déterminer	Le choix d'une Boue Activée comme process de traitement se justifie car elle : • Lit planté de roseaux est trop grand • consomme moins d'énergie qu'un biofiltre • nécessite moins de surface d'un lit planté de roseaux.	

Partie 2 : comment la digestion des boues permet d'améliorer les performances d'une STEU dans une démarche de développement durable ?

Question 2.1

Question	Attendus	Barême
Lister	*Type 1 :* Flux entrants : - Énergie électrique *Type 2 :* Flux entrants : - Énergie électrique - Gaz - GRDF Flux sortants : - Énergie chimique (méthane) (GRDF) - Énergie thermique perdue (torchère)	

Question 2.2

Question	Attendus	Barême
Calculer	6 160 000 kWh x 0,1 = 616 000 $kg_{eq.CO2}·an^{-1}$	
Compléter	La ligne (1) du tableau est correctement complétée	

Question 2.3

Question	Attendus	Barême
Calculer	5 296 000 x -0,2 = -1 059 200 $kg_{eq.CO2} \cdot an^{-1}$	
Compléter	La ligne (4) du tableau est correctement complétée	

Question 2.4

Question	Attendus	Barême
Calculer	Les totaux sont calculés	
Conclure	**Argumentation attendues point de vue DD :** *Économique :* - Production de biogaz - Valorisation en fin de vie des boues (combustibles) *Environnemental :* - Réduire les émissions de GAS *Sociétal :* - Diminuer les nuisances olfactives	

DR2

		TYPE N°1 sans digestion des boues		TYPE N°2 avec digestion des boues	
(1)	Énergie électrique consommée		$kg_{eq.CO2}·an^{-1}$ *Question 2.2 :* **616 000**		$kg_{eq.CO2}·an^{-1}$ **760 000**
(2)	Consom-mation de Gaz Naturel	**NON**	$kg_{eq.CO2}·an^{-1}$ **0**	$kWh·an^{-1}$ **2900000**	$kg_{eq.CO2}·an^{-1}$ **1 284 700**
(3)	Transport des boues	Nombre d'allers-retours **2665**	$kg_{eq.CO2}·an^{-1}$ **89 005**	Nombre d'allers-retours **91** Distance aller-retour **200**	$kg_{eq.CO2}·an^{-1}$ **9 767**
(4)	Production de Gaz naturel	**NON**	$kg_{eq.CO2}·an^{-1}$ **0**	$KWh·an^{-1}$ **5296000**	$kg_{eq.CO2}·an^{-1}$ *Question 2.3 :* **- 1 059 200**
(5)	Fin de vie des boues	Épandage agricole	En $kg_{eq.CO2}$ **575 600**	Valorisation comme combustible	En $kg_{eq.CO2}$ **-106 000**
	TOTAL $kg_{eq.CO2}·an^{-1}$: *(1)+(2)+(3)+(4)+(5)*		*Question 2.6 :* **1 280 605**		*Question 2.6 :* **889 267**

Partie 3 : comment la maîtrise de l'information permet de garantir la sécurité des personnes ?

Question 3.1

Question	Attendus	Barême
Calculer Convertir	Masque réseau 255.255.0.0 → (256 x 256) – 2 = 65534 adresses possibles 10101100.00010000.00110010.11001000 → 172.16.50.200	

Question 3.2

Question	Attendus	Barême
Proposer Justifier	L'adresse proposée est compatible et disponible.	

Question 3.3

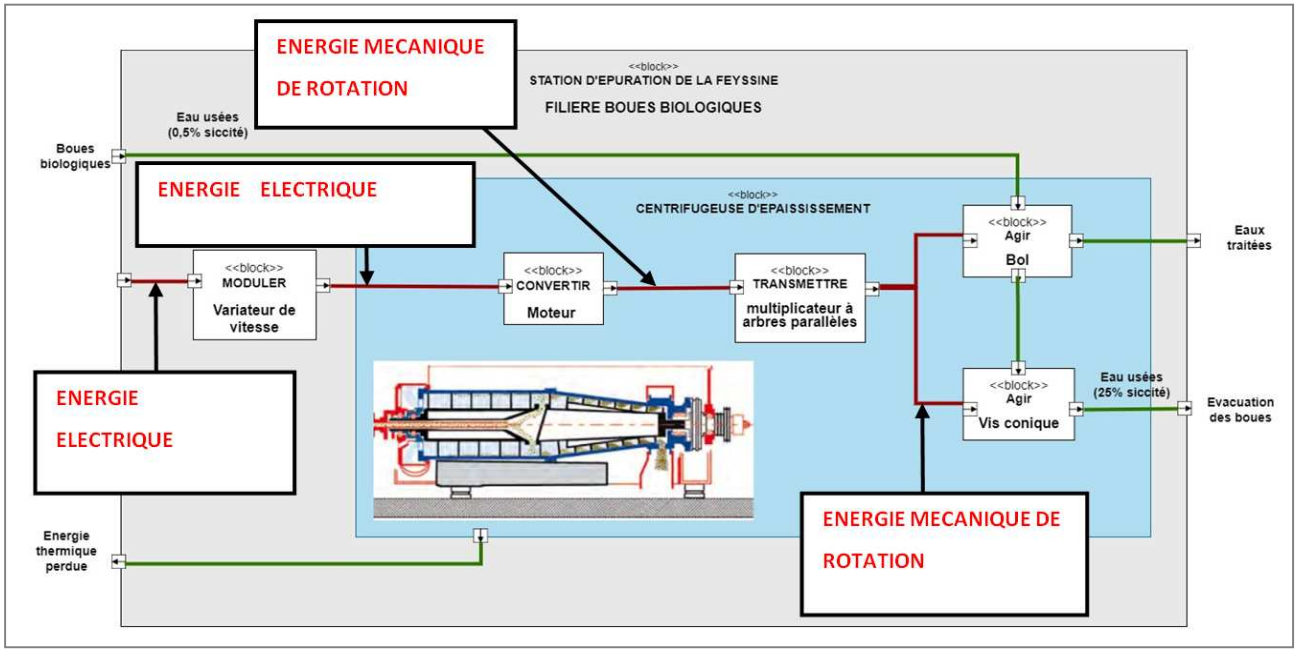
Question	Attendus	Barême
Conclure	**Argumentation attendues :** *Protection des personnes :* - Détecteurs multigaz pour les personnels ; - Surveillance en temps réel des expositions des personnels aux gaz nocifs.	

Partie 4 : comment justifier l'utilisation d'un séparateur de boues biologiques ?

Question 4.1

Question	Attendus	Barême
Inscrire	- Flux Énergie électrique - Flux Énergie mécanique - Flux Énergie mécanique	

DR3



Question 4.2

Question	Attendus	Barême
Calculer	Ω_{bol} = 2 x π x 2600 /60 = 272 rad·s^{-1}.	

Question 4.3

Question	Attendus	Barême
Calculer	F_{cb}= 1200 x 1 x 0,335 x 300² = 36 180 kN	

Question 4.4

Question	Attendus	Barême
Comparer	F_{cb}= 36180 kN > F_{ce}=30200 kN	
Conclure	Les forces centrifuges appliquées à la boue et à l'eau sont différentes d'où la séparation	

Partie 5 : peut-on valider l'implantation d'une torchère ?

Question 5.1

Question	Attendus	Barême
Calculer	$V = H * \pi * (R^2 - r^2)$ H = 7m = 7000 mm D = 1500 donc R = 750 mm Ep = 10 donc r = 740 mm V = 3,28 10^8 mm^3 = 0,328 m^3	

Question 5.2

Question	Attendus	Barême
Calculer	Masse volumique donnée dans le DT (ρ = 8000 kg/m^3) Masse = 8000 x 0,328 = 2624 kg	
Calculer	Charge = 9,81*(2624 + 1250) = 9,81*3874 = 38004 N Donc par cornière : Pc = 38004 / 4 = 9501 N	

Question 5.3

Question	Attendus	Barême
Calculer Calculer Conclure	- Calculer la bonne section à partir du DT : 4 m x 2,5 m = 10 m^2 - Faire le bon calcul : σ_{sol} = 200 000 / 10 = 20 000 Pa = 0,02 MPa Le sol supportera la charge.	

Question 5.4

Question	Attendus	Barême
Conclure	- Il est plus intéressant (écologie) de bruler le méthane plutôt que de le relâcher dans l'atmosphère. - La dalle existante est capable de supporter la charge liée à la torchère. Le sol est capable de supporter la totalité de l'équipement.	

PARTIE enseignement spécifique (1,5h) 8 points

ÉNERGIES ET ENVIRONNEMENT

Station de Traitement des Eaux Usées de la Feyssine

Poste de relèvement des eaux brutes



CORRIGÉ

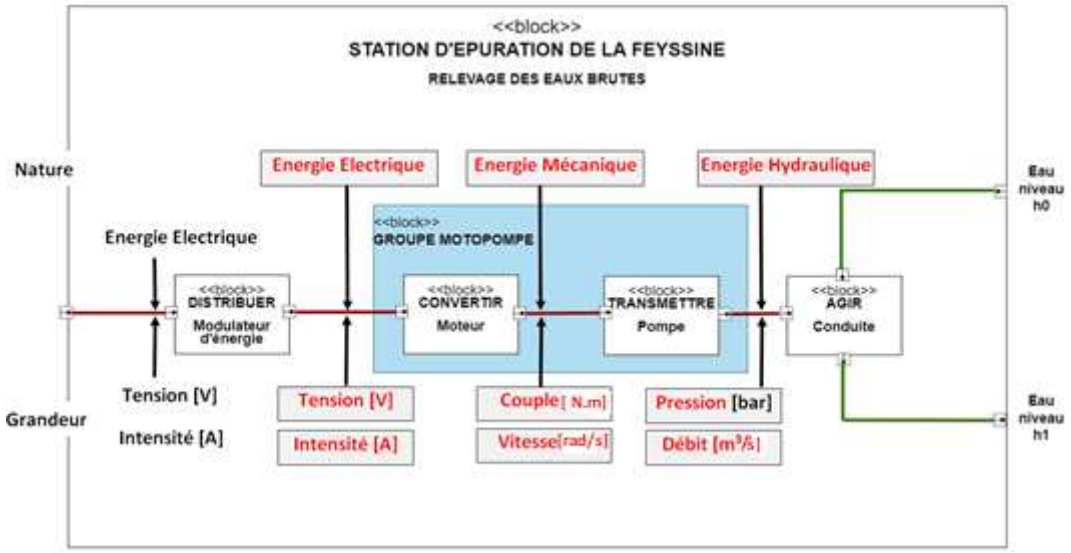
Étude du relevage des eaux brutes

Travail demandé

Partie A : quelles pompes choisir pour assurer le relevage des eaux usées ?

Question A.1

DRS1



Question	Attendus	Barême
Compléter Préciser	- Flux d'énergie - Unités - Grandeur	

Question A.2

Question	Attendus	Barême
Relever Préciser	- 10m - refoulement	

Question A.3

Question	Attendus	Barême
calculer	- PH = 1000x 3000/3600 x 9,81 x 10 = 81 750W soit 81,8kW	

Question A.4

Question	Attendus	Barême
Vérifier	- Pour un débit de 3000 $m^3 \cdot h^{-1}$ la hauteur maximale est de 10m ce qui correspond au CDC	

Question A.5

Question	Attendus	Barême
Déterminer	- Sur la courbe le rendement est de 76% - **OU** calcul : 81,8 / 110 = 0,744 soit 74,4% - Pour une puissance électrique de 110kW	

Question A.6

Question	Attendus	Barême
Donner justification	- Couplage dérivation - pour doubler le débit	

Question A.7

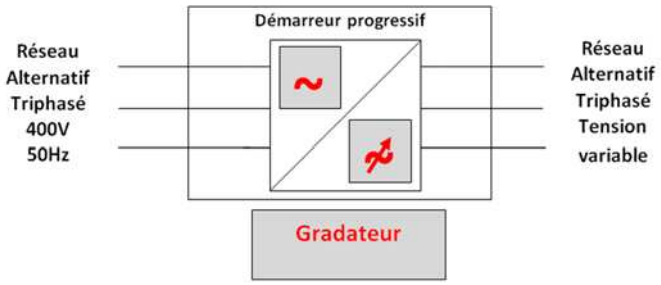
Question	Attendus	Barême
Conclure	- Puissance électrique 120kW > 110kW requis - Indice de protection IP68 immersion permanente	

Partie B : comment distribuer l'énergie électrique aux groupes motopompes ?

Étude de la solution 1 :

Question B.1

DRS2



Question	Attendus	Barême
Choisir Indiquer	- gradateur - symboles alternatif, alternatif variable	

Question B.2

75	132	132	233	250	129	206 x 299 x 425/ *8,11 x 11,77 x 16,73*	**ATS22C25Q**	33,000/ *72,752*

Question	Attendus	Barême
Choisir Indiquer	- ATS22C25Q - courant nominal du démarreur I_{cL} = 250A - courant nominal moteur I_N = 233A	

Question B.3

DRS3

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

Question	Attendus	Barême
Compléter	- accepter 164% pour la limitation du courant	

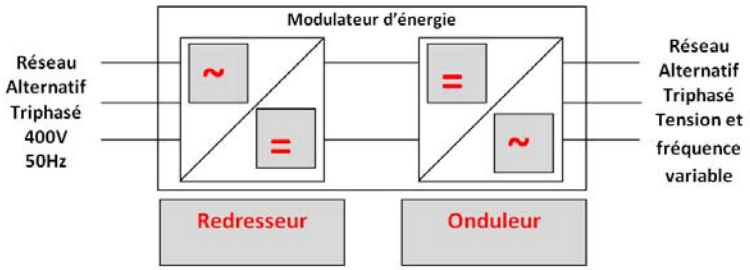
Question B.4

Question	Attendus	Barême
Donner	- Montée progressive de la vitesse - Limite la pointe de courant au démarrage - Démarrage sans à coups - Usure réduite des systèmes de transmission mécaniques	

Étude de la solution 2 :

Question B.5

DRS4



Question	Attendus	Barème
Compléter	- redresseur - onduleur - symboles alternatif continu	

Question B.6

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

Question	Attendus	Barème
Donner Relever	- ATV930C13N4C - 237A	

Question B.7

DRS5

Paramètres	Valeur de réglage client
BFr	50Hz
UnS	400V
nCr	269A
nSP	590tr·mn^{-1}

Question	Attendus	Barème
Compléter		

Question B.8

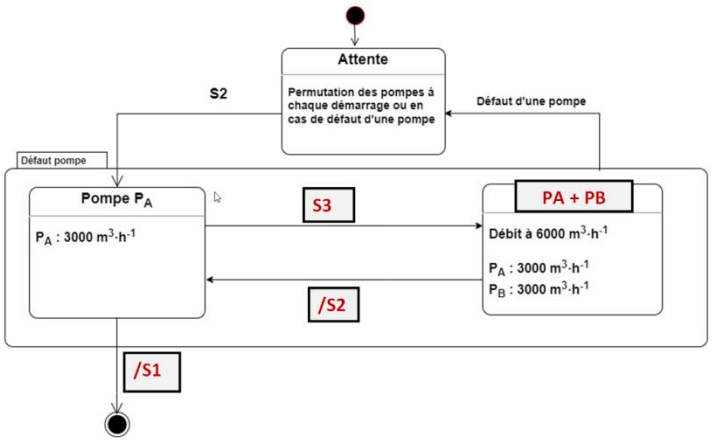
Question	Attendus	Barème
Conclure	- Régulation (asservissement) (réglage possible) de vitesse (donc du débit) - Meilleur rendement - Economie d'énergie - Couple constant	

Partie C : comment gérer le fonctionnement des pompes de relevage ?

Pilotage des groupes motopompes par la solution 1

Question C.1

DRS6



Question	Attendus	Barême
Compléter		

Question C.2

Question	Attendus	Barême
Compléter	- En mode TOR le système est fluctuant avec une grande amplitude de niveau - La chaine de puissance est très sollicitée - Démarrage et arrêt fréquent des pompes	

Pilotage des groupes motopompes par la solution 2

Question C.3

Question	Attendus	Barême
Donner	Débit P_A = 1800 $m^3 \cdot h^{-1}$; Cons PA = 6V Débit P_B = 0 $m^3 \cdot h^{-1}$; Cons PB = 0V	

Question C.4

Question	Attendus	Barême
Donner	Débit P_A = 3000 $m^3 \cdot h^{-1}$; Cons PA = 10V Débit P_B = 1200 $m^3 \cdot h^{-1}$; Cons PB = 4V	

Question C.5

DRS7

Si Uh < 5V alors

Cons_PA = $2 \times U_h$

Cons_PB = 0

Sinon

Cons_PA = 10

Cons_PB = $2 \times (U_h - 5)$

Question	Attendus	Barême
Compléter	Cons PA = 2 x U_h ; Cons PB = 0 Cons PA = 10 ; Cons PB = 2 x (U_h - 5)	

Question C.6

Question	Attendus	Barême
Conclure	- Solution 1 : - Avantages : plus simple à mettre en œuvre - Inconvenants : régulation par palier (instable) - Solution 2 : - Avantages : Régulation plus fine - Inconvenants : plus complexe à mettre en œuvre	

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.