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

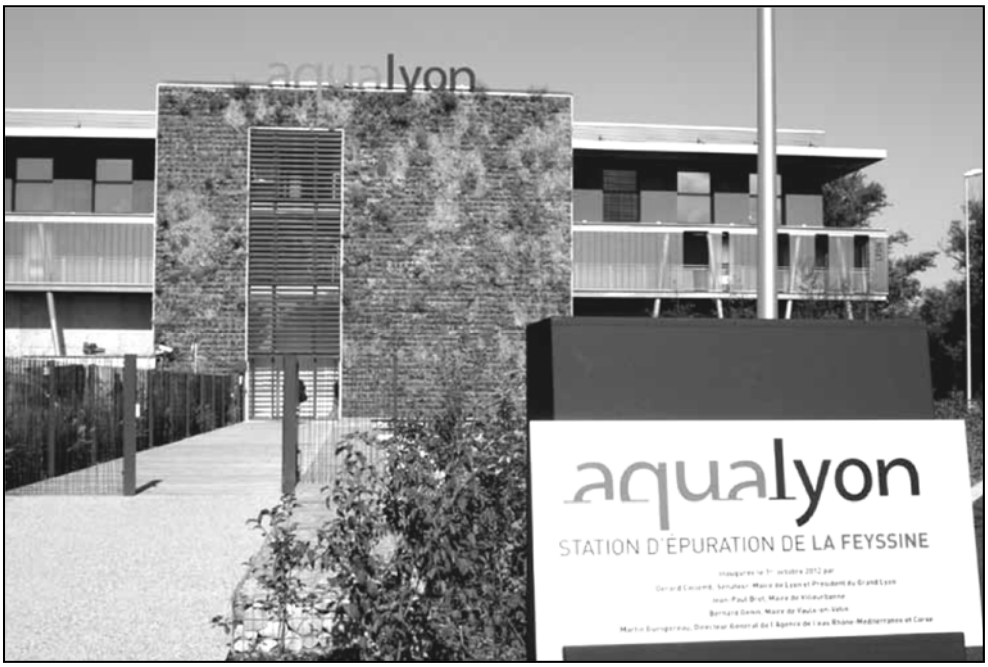
INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET ÉCO-CONCEPTION

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 2.4 :* **1 280 605**		*Question 2.4 :* **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

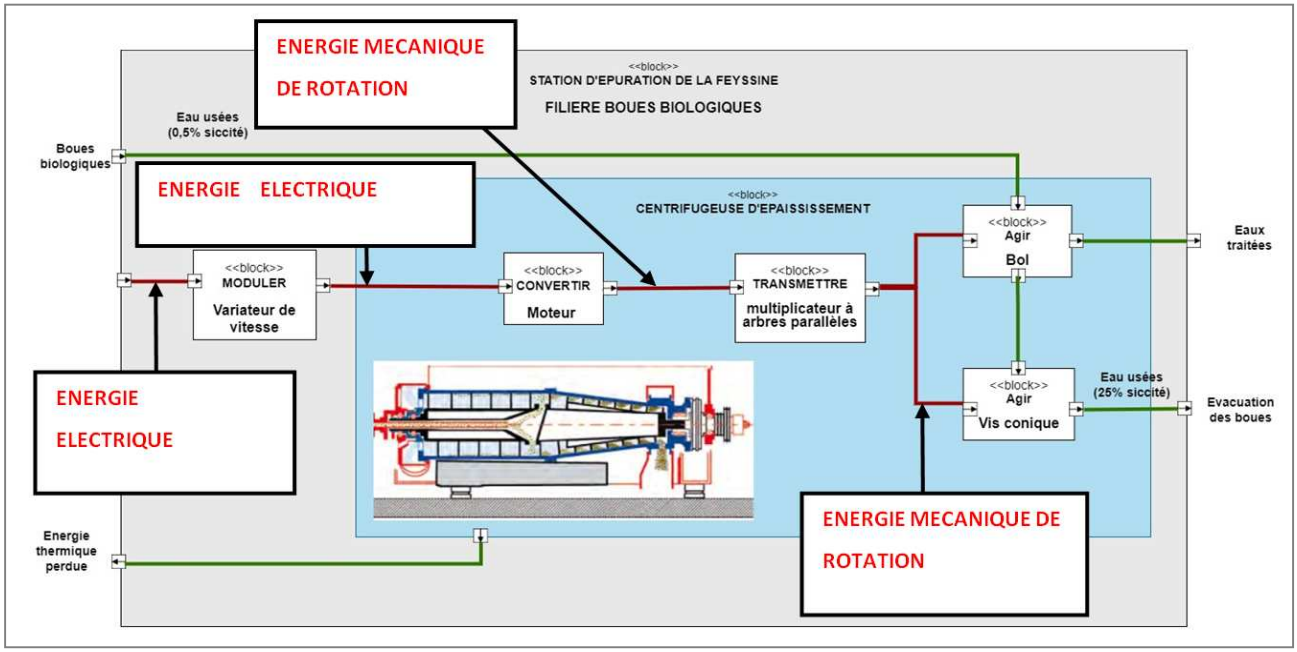
Question	Attendus	Barême
Conclure	**Argumentation attendues :** *Protection des personnes :* - Détecteurs multigaz pour les personnels ; - Surveillance en temps réel des expositions des personnels aux gaz nocifs.	

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 Calculer	Masse volumique donnée dans le DT (ρ = 8000 kg/m^3) Masse = 8000 x 0,328 = 2624 kg 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.	

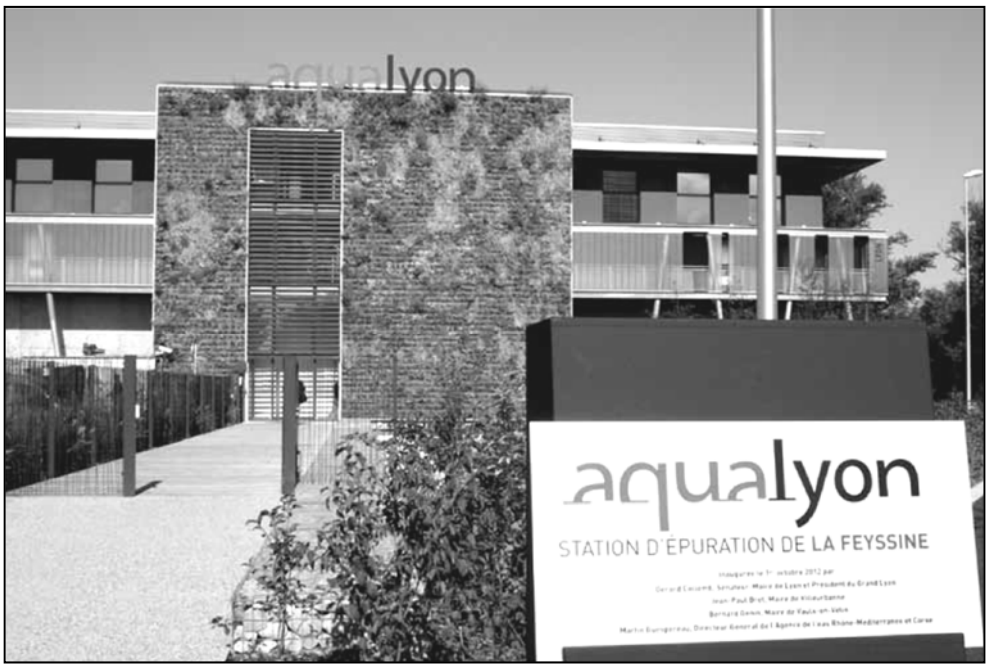
Question 5.4

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

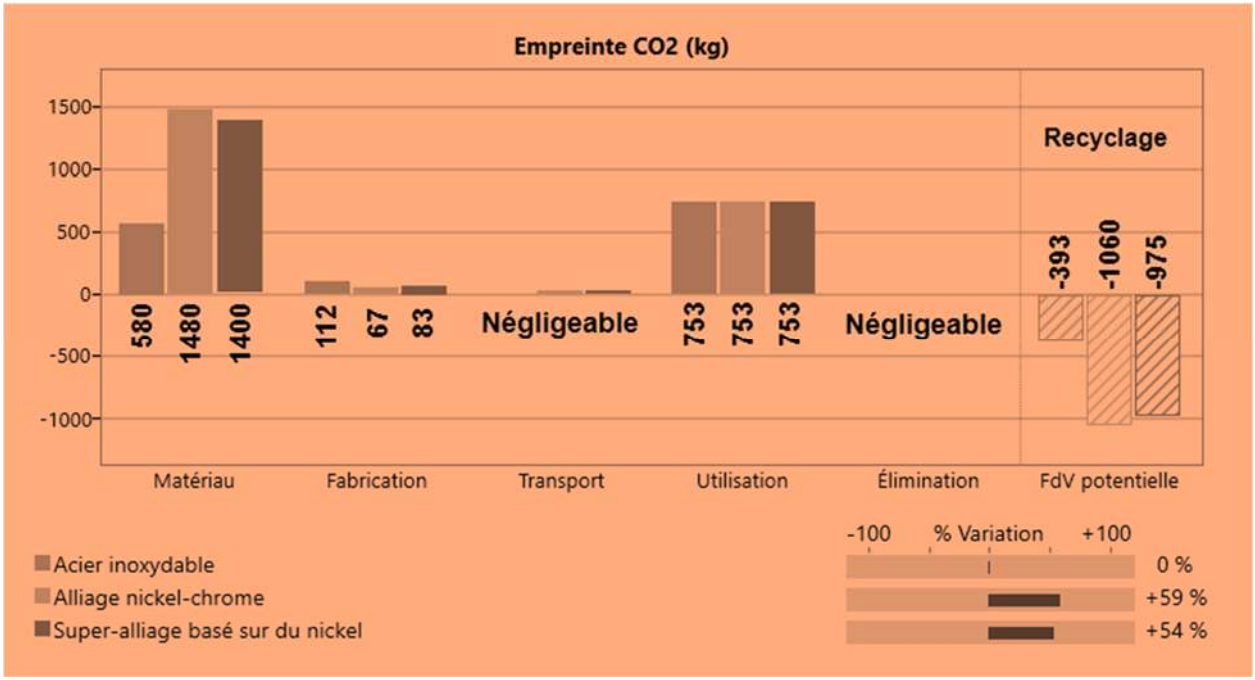
INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET ÉCO-CONCEPTION

Station de Traitement des Eaux Usées de la Feyssine



Corrigé

Question A.1



Question	Attendus	
Choisir	- Acier inoxydable (les 2 autres ont +59% / +54%)	
Calculer	- Calculer : 580 + 112 + 753 = 1445 kg de CO_2 (sans recyclage)	
Calculer	- Calculer : (393 / 1445)*100 = 27,2 %	

Question A.2



Question	Attendus	
Déterminer	- Epaisseur = 9 mm	
Justifier	- $R_{pe} = R_e /s = 170 / 2 = 85$ Mpa	

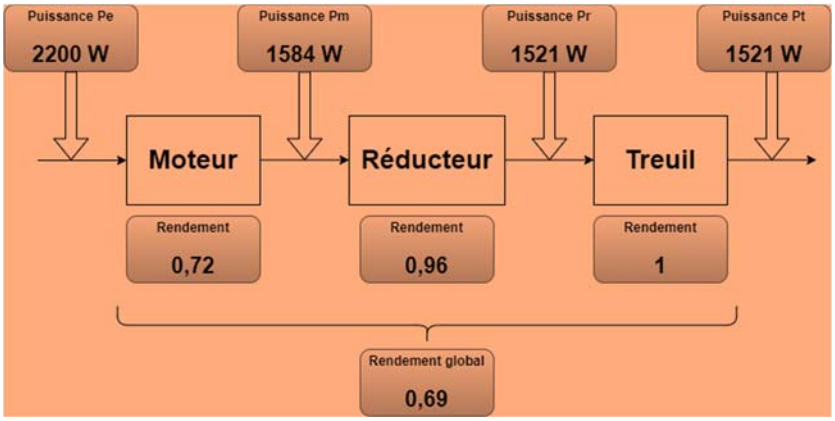
Question A.3

Question	Attendus	
Exprimer	- (30 / 150) = 20%	
Calculer	- (580 + 112) *0,2 = 138,4 kg	
Calculer	- (138,4 / 1400) * 100 = 9,9 %	

Question A.4

Question	Attendus	
Conclure	L'inox est le matériau le moins impactant. La mise en place d'une filière de recyclage permet de gagner 27% sur les impacts. La diminution de l'épaisseur permet de gagner 10% sur les impacts.	

Question B.1



Question	Attendus	
Reporter Calculer	- Placer P_e et les 3 rendements - Rendement global = 0,72*0,96*1= 0,69 - Calculer P_m = 0,72*2200 = 1584 W - Calculer P_r = 0,96*1584 = 1521 W - Calculer P_t = 1*1521 = 1521 W	

Question B.2

Question	Attendus	
Calculer Calculer	- Utiliser : $P_m = C_m * \omega_m$ - Calculer : ω_m = 1584 / 10 = 158,4 rad/s - Utiliser R_{red} = 1 / 75 - Calculer ω_r = 158,4 / 75 = 2,112 rad/s	
Remarque : ne pas pénaliser en cas d'erreur qui vient de la question précédente		

Question B.3

Question	Attendus	
Calculer Déduire	- Calculer R = (220+8)/2 = 114 mm - Déduire $V_{5/1}$= ω_r *R = 2 * 114 = 228 mm/s = 0,23 m/s	

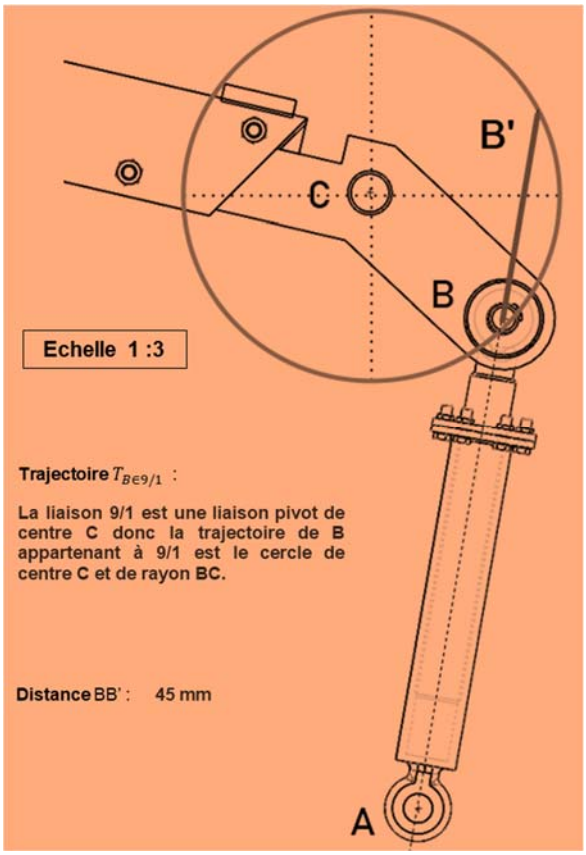
Question B.4

Question	Attendus	
Calculer	- Utiliser V = d /t - Trouver course d = 10,4 m - Calculer t = 10,4 /0,25 = 41,6 s	
Calculer	- Calculer T = 5 + 41,6 + 5 + 41,6 = 93,2 s - Conclure : valeur < 2 min donc acceptable CdC	

Question B.5

Question	Attendus	
Calculer	- Calculer F = P_t / $V_{5/1}$ = 1500 / 0,25 = 6000 N	
Calculer	- - 6000 / 9,81 = 612 kg - 612 - (150+50) = 412 kg	
Conclure	- Conclure : valeur > 300 kg donc acceptable CdC	

Question C.1



Question	Attendus	Barême
Indiquer	- Définir correctement la trajectoire (centre, rayon)	
Tracer	- Tracer le cercle - Tracer la droite et trouver le point d'intersection	
Mesurer Déduire	- Mesurer la distance : 45 mm (tolérance +/- 2 mm) - Échelle 1/3 donc course réelle = 45*3 = 135 mm	

Question C.2

Question	Attendus	Barême
Calculer	- V = d/t donc t = 135 / 30 = 4,5 s	
Conclure	- Conclure : valeur < 5 s donc acceptable CdC	
Remarque : ne pas pénaliser en cas d'erreur qui vient de la question précédente		

Question C.3

Question	Attendus	Barême
Expliquer Expliquer	- ΔL1 correspond à l'allongement du câble à cause du rouleau qui rallonge la trajectoire. - ΔL2 correspond à la modification de longueur (réduction) du câble liée à la rotation de la poche.	

Question C.4

Question	Attendus	Barême
Calculer Déduire Conclure	- Calcul : $\boldsymbol{\cos\alpha = 1 - \frac{1}{2}\left(\frac{\Delta L}{R}\right)^2 = 1 - \frac{1}{2}\left(\frac{490}{470}\right)^2 = 0,4565}$ - Calcul : α = 62,8° - Conclure : valeur comprise entre 60° et 75° donc acceptable CdC	

Question C.5

Question	Attendus	
Calculer Calculer	- Calculer : P = 9,81 * 65 = 638 N - Calculer : $P * Lh = F * Lv$ donc $\boldsymbol{F = \frac{P*Lh}{Lv} = \frac{638*300}{25} = 7652N}$	

Question C.6

Question	Attendus	
Calculer Calculer Conclure	- Calcul : S = 36*420 = 15 120 mm^2 - Calcul : p = F/S = 7652 / 15120 = 0,51 MPa - Conclure : valeur comprise entre 0,4 et 1 MPa donc acceptable CdC	
Remarque : ne pas pénaliser en cas d'erreur qui vient de la question précédente		

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.