



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

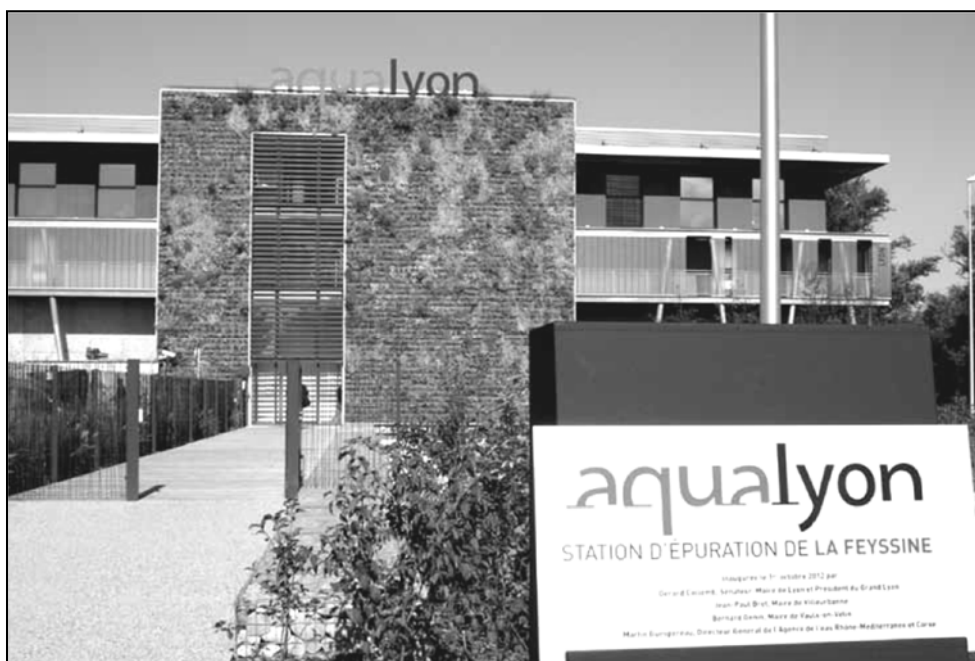
Ingénierie, innovation et développement durable

INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET ÉCO-CONCEPTION

Durée de l'épreuve : **4 heures**

CORRECTION

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

Question 1.2

Question	Attendus	Barème
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	Barème
Calculer	Surface de la station avec lit planté de roseaux $10 \text{ m}^2/\text{EqHab} \times 300\,000 = 3\,000\,000 \text{ m}^2$ (300 Ha) Consommation NRJ $3,2 \text{ KWh}/\text{KDBO5} \times 17\,100 = 54\,720 \text{ KWh}$ Cout investissement $2142\text{€}/\text{EqHab} \times 300\,000 = 642.6 \text{ M€}$	

DR1

Calcul estimatif en fonction du type de traitement de la surface, de la consommation d'énergie et du coût de la <u>STEU</u> de la Feyssine.				
		Types de traitement		
Donnée	unité	Filtre plantée de Roseaux	Boue Activée aération prolongée	Biofiltre
Surface par équivalent habitant	m ²	3000000	318000	75000
Énergie exploitation	Kwh	8550	54720	76950
Cout investissement	M€	540	68,4	642,6

Question 1.4

Question	Attendus	Barème
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	Barème
Lister	<u>Type 1 :</u> Flux entrants : - Énergie électrique <u>Type 2 :</u> Flux entrants : - Énergie électrique - Gaz - GRDF Flux sortants : - Énergie chimique (méthane) (GRDF) - Énergie thermique perdue (torchère)	

Question 2.2

Question	Attendus	Barème
Calculer	$6\,160\,000 \text{ kWh} \times 0,1$ $= 616\,000 \text{ kg}_{\text{eq.CO2}} \cdot \text{an}^{-1}$	
Compléter	La ligne (1) du tableau est correctement complétée	

Question 2.3

Question	Attendus	Barême
Calculer	$5\,296\,000 \times -0,2 = -1\,059\,200 \text{ kg}_{\text{eq.CO}_2} \cdot \text{an}^{-1}$	
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 : <i>Économique :</i> - Production de biogaz - Valorisation en fin de vie des boues (combustibles) <i>Environnemental :</i> - Réduire les émissions de GAS <i>Sociétal :</i> - 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		kg _{eq.CO2} ·an ⁻¹
			Question 2.2 :		
			616 000		760 000
(2)	Consom- mation de Gaz Naturel	NON	kg _{eq.CO2} ·an ⁻¹	kWh·an ⁻¹	kg _{eq.CO2} ·an ⁻¹
			0	2900000	1 284 700
(3)	Transport des boues	Nombre d'allers- retours 2665	kg _{eq.CO2} ·an ⁻¹	Nombre d'allers- retours	kg _{eq.CO2} ·an ⁻¹
			89 005	91	
				Distance aller- retour	
				200	
(4)	Production de Gaz naturel	NON	kg _{eq.CO2} ·an ⁻¹	KWh·an ⁻¹	kg _{eq.CO2} ·an ⁻¹
			0	5296000	Question 2.3 : - 1 059 200
(5)	Fin de vie des boues	Épandage agricole	En kg _{eq.CO2}	Valorisation comme combustible	En kg _{eq.CO2}
			575 600		-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	Barème
Calculer	Masque réseau 255.255.0.0 → $(256 \times 256) - 2 = 65534$ adresses possibles	
Convertir	10101100.00010000.00110010.11001000 → 172.16.50.200	

Question 3.2

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

Question 3.3

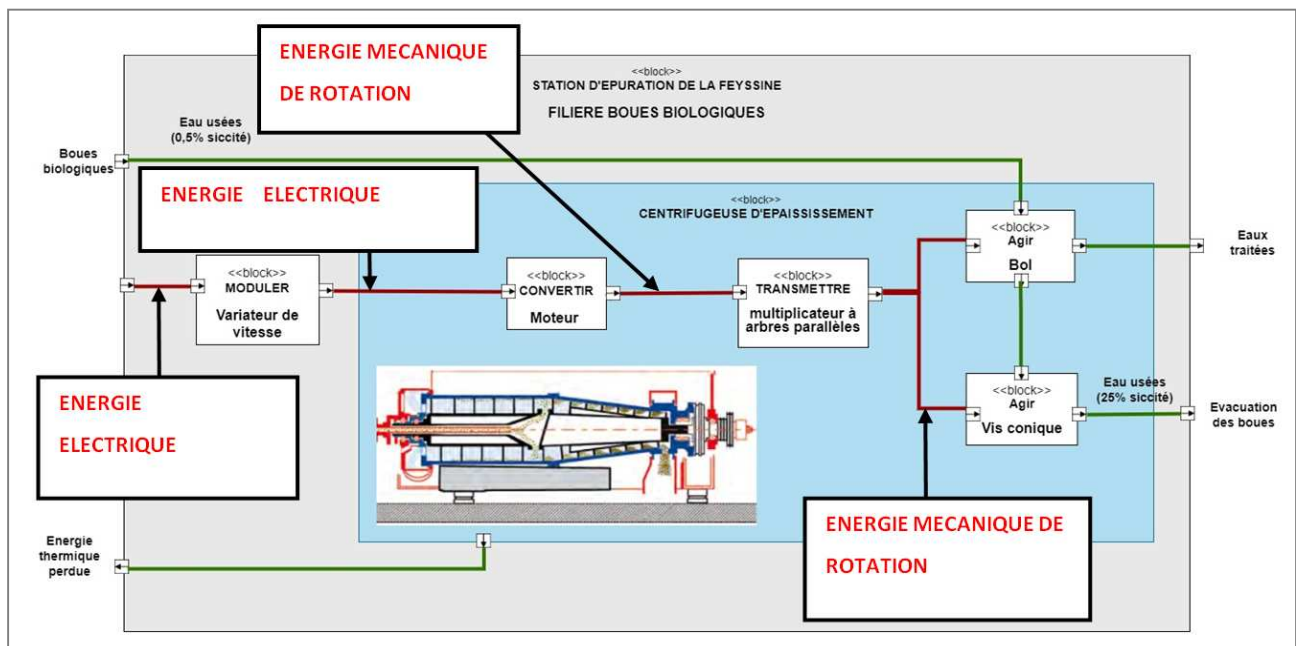
Question	Attendus	Barème
Conclure	Argumentation attendues : <i>Protection des personnes :</i> - Détecteurs multigaz pour les personnels ; - Surveillance en temps réel des expositions des personnels aux gaz nocifs.	

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

Question 4.1

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

DR3



Question 4.2

Question	Attendus	Barème
Calculer	$\Omega_{bol} = 2 \times \pi \times 2600 / 60 = 272 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$.	

Question 4.3

Question	Attendus	Barème
Calculer	$F_{cb} = 1200 \times 1 \times 0,335 \times 300^2 = 36 \text{ 180 kN}$	

Question 4.4

25-2D2IDITECME3C

Question	Attendus	Barème
Comparer	$F_{cb} = 36180 \text{ kN} > F_{ce} = 30200 \text{ kN}$	
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 torçère ?

Question 5.1

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

Question 5.2

Question	Attendus	Barème
Calculer	Masse volumique donnée dans le DT ($\rho = 8000 \text{ kg/m}^3$) Masse = $8000 \times 0,328 = 2624 \text{ kg}$	
Calculer	Charge = $9,81 \times (2624 + 1250) = 9,81 \times 3874 = 38004 \text{ N}$ Donc par cornière : $P_c = 38004 / 4 = 9501 \text{ N}$	

Question 5.3

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

Question 5.4

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

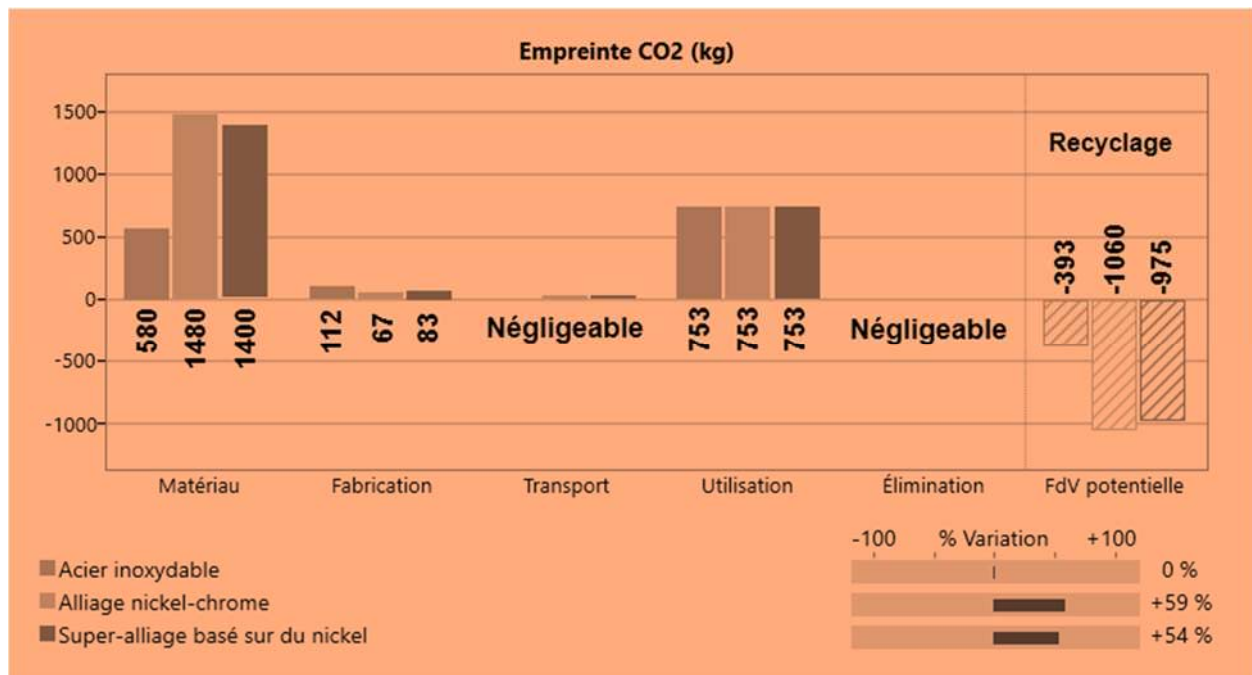
INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET ÉCO-CONCEPTION

Station de Traitement des Eaux Usées de la Feyssine



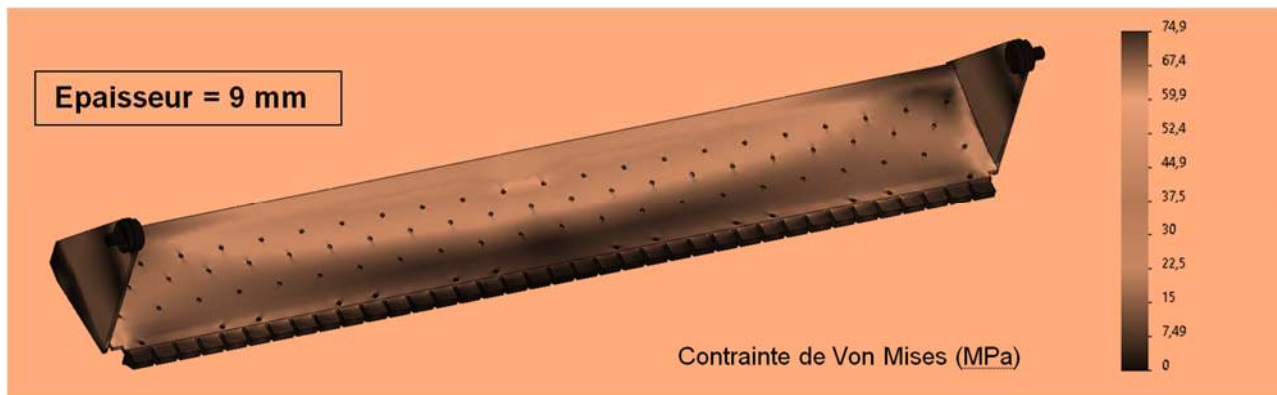
Corrigé

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 : $(393 / 1445) \times 100 = 27,2 \%$	

Question A.2



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

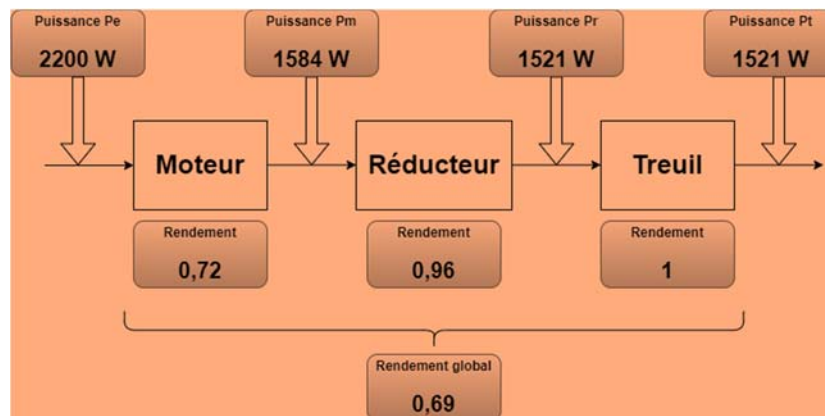
Question A.3

Question	Attendus	
Exprimer	- $(30 / 150) = 20\%$	
Calculer	- $(580 + 112) * 0,2 = 138,4 \text{ kg}$	
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	- Placer P_e et les 3 rendements	
Calculer	- Rendement global = $0,72 \times 0,96 \times 1 = 0,69$ - Calculer $P_m = 0,72 \times 2200 = 1584 \text{ W}$ - Calculer $P_r = 0,96 \times 1584 = 1521 \text{ W}$ - Calculer $P_t = 1 \times 1521 = 1521 \text{ W}$	

Question B.2

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

Question B.3

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

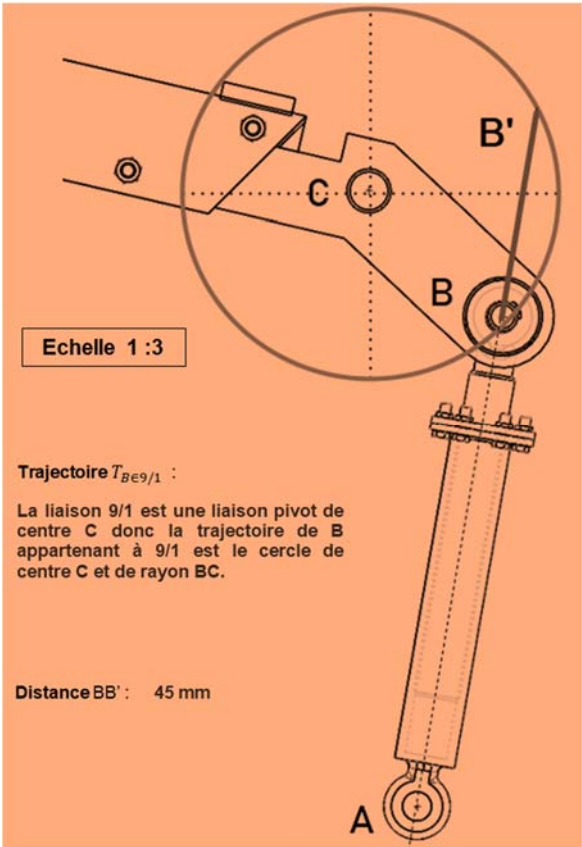
Question B.4

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

Question B.5

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

Question C.1



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

Question C.2

Question	Attendus	Barème
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	Barème
Expliquer Expliquer	- $\Delta L1$ correspond à l'allongement du câble à cause du rouleau qui rallonge la trajectoire. - $\Delta L2$ correspond à la modification de longueur (réduction) du câble liée à la rotation de la poche.	

Question C.4

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

Question C.5

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

Question C.6

Question	Attendus	Barème
Calculer	- Calcul : $S = 36 \cdot 420 = 15\,120 \text{ mm}^2$	
Calculer	- Calcul : $p = F/S = 7652 / 15120 = 0,51 \text{ MPa}$	
Conclure	- 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.