

DS-2 - Barème

	👎	👍	👍👍
Connaissance du cours			
Quantité de questions traitées			
Détail/Rigueur de la rédaction			
Utilisation appropriée de schémas			
Soin de la rédaction			
Commentaires pertinents			

	Expédition DEEPSEA Challenger	élève	prof	max
Q 1.	• Condition d'équilibre mécanique du fluide • $\rho \vec{g}$ = terme dû au poids • $\overrightarrow{\text{grad}} P$ dû à résultante forces de pression			1.5
Q 2.	• Projection sur $\vec{e}_z$: $\frac{dP}{dz} = -\rho g$ • Intégration $P(z) = P_0 + \rho_0 g z$ • BONUS si liquide incompressible : $\rho = \rho_0 = \text{Cste}$			1(+0.5)
Q 3.	• $V = m/\rho$ • Calcul $\chi_T = \frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial \rho}{\partial P} \right)_T$			1
Q 4.	Notation à l'appréciation du correcteur • $d\rho = \left(\frac{\partial \rho}{\partial P} \right)_T dP = \rho \chi_T dP$ • $\frac{d\rho}{dz} = \rho \chi_T \frac{dP}{dz} = -\rho^2 \chi_T g$ • (Sép. variables) $\frac{d\rho}{\rho^2} = -\chi_T g dz$ • Intégration $-\frac{1}{\rho} + \frac{1}{\rho_0} = -\chi_T g z \Rightarrow \rho = \frac{\rho_0}{1-\chi_T g z}$			2
Q 5.	• $\frac{dP}{dz} = -\frac{\rho_0 g}{1-\rho_0 \chi_T g z} \Rightarrow P(z) = -\frac{1}{\chi_T} \ln(1 - \rho_0 \chi_T g z) + \text{Cste}$ • $\text{Cste} = P_0$			1
Q 6	• Modèle χ_T Cste : $P(h) = 1,12 \times 10^8 \text{ Pa}$ • Écart 1% avec réalité • BONUS si amélioration en tenant compte de variation de T • BONUS si amélioration en tenant compte d'évol. de salinité eau			1(+1)
Total				7.5

	Propulsion d'un navire (CCINP)	élève	prof	max
Q1.a)	• $H = U + PV = U + nRT \Rightarrow dH = dU + nR dT$ • $dH = C_p dT$ et $dU = C_v dT$ • $C_p - C_v = nR$ • $C_v = \frac{nR}{\gamma-1}$ et $C_p = \frac{nR\gamma}{\gamma-1}$ • $n = \frac{m}{M_a} \Rightarrow c_v = \frac{r}{\gamma-1}$ et $c_p = \frac{\gamma r}{\gamma-1}$			2.5
Q1.b)	• $c_v = 716 \text{ J.K}^{-1}.\text{kg}^{-1}$ • $c_p = 1000 \text{ J.K}^{-1}.\text{kg}^{-1}$			1
Q2.	• Adiabatique, réversible et GP donne Invariant de Laplace • BONUS si démo avec 2 pcpe industriel : $s_2 = s_1$ donne Invariant Laplace • $T_1^\gamma P_1^{1-\gamma} = T_2^\gamma P_2^{1-\gamma} \Rightarrow T_2 = T_1 \beta^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$ • $T_4 = T_3 \beta^{\frac{1-\gamma}{\gamma}}$ • $T_2 \approx 580 \text{ K}$ • $T_4 \approx 673 \text{ K}$			2.5(+0.5)
Q3.	• Axes P et v • Diagramme schématique mais réaliste			1
Q4.	• $w_{u,t} = w_u(C_p) + w_u(T_u)$ • 1^{er} pcpe industriel pour T_u et C_p avec $q = 0$ • $w_{u,t} = c_p (T_2 - T_1 + T_4 - T_3)$ • $w_{u,t} = -350 \text{ kJ.kg}^{-1} < 0$ • Ensemble $T_u + C_p$ est un moteur			2.5
Q5.	• $\mathcal{D}_m = \left \frac{\mathcal{P}_u}{w_{u,t}} \right$ • $\mathcal{D}_m = 0,14 \text{ kg.s}^{-1}$			1
Q6.a)	• 1^{er} pcpe industriel à l'échangeur avec $w_u = 0$ • $q_{23} = c_p (T_3 - T_2) = 720 \text{ kJ.kg}^{-1} > 0$ • BONUS sur chaleur reçue par le gaz			1(+0.5)
Q6.b)	• $r = \frac{ w_{u,t} }{q_{23}}$ car moteur • $r \approx 0,50$			1
Q7.	• 2^{ème} identité thermo. $dh = Tds + v dP = v dP$ le long de l'isentropique • Si h croît alors P croît donc $\ln(P)$ croît			1
Q8.	• Tracé soigneux sur le diagramme • Lectures à 5 kJ.kg^{-1} près • $h_1 \approx 425 \text{ kJ.kg}^{-1}$ • $h_2 \approx 715 \text{ kJ.kg}^{-1}$ • $h_3 \approx 1520 \text{ kJ.kg}^{-1}$ • $h_4 \approx 860 \text{ kJ.kg}^{-1}$			2.5
Q9.a)	• 1^{er} pcpe industriel $w'_{ut} = h_2 - h_1 + h_4 - h_3 = -370 \text{ kJ.kg}^{-1}$ • BONUS si écart de 6% (faible mais notable)			0.5(+0.5)
Q.9b)	• $\mathcal{D}'_m = \left \frac{\mathcal{P}_u}{w'_{u,t}} \right = 0,135 \text{ kg.s}^{-1}$			0.5
Q10.	• $r' = \frac{ w'_{u,t} }{q_{23}} = \frac{ w'_{u,t} }{h_3 - h_2} = 0,46$ • BONUS si commentaire : réduction du rendement d'environ 8%			0.5(+0.5)
Total				17.5

TOTAL