

CORRIGE

- **Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

CORRIGÉ DE SCIENCES PHYSIQUES

Problème 1 : cycle thermodynamique du gaz diazote (7 points)

Questions	Réponses attendues	Barème	Commentaires
1.	$n = m/M = 5,36$ moles	0,5	
2.	$V_1 = n.R.T_1 / P_1 \approx 12,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \approx 12,5 \text{ L}$	1	
3.	3.1 Transformation 2 → 3 : Isobare Transformation 3 → 1 : Isochore	0,25 0,25	
	3.2 $P_1 V_1 = P_2 V_2$ donc $P_2 = 7,8 \times 10^5 \text{ Pa}$	0,5	
	3.3 $V_3 = V_1 = 12,5 \text{ L} = 1,25 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ $P_3 = P_2 = 7,8 \times 10^5 \text{ Pa}$	0,5	
		0,5	
	3.4 $T_2/V_2 = T_3/V_3$ donc $T_3 = 234 \text{ K}$	1	
	3.5 $Q_{12} = n R T_1 \ln(P_1/P_2) \approx 3101 \text{ J}$ $Q_{23} = n C_p (T_3 - T_2) \approx -9610 \text{ J}$ $Q_{31} = n C_v (T_1 - T_3) \approx 6864 \text{ J}$	0,5	
		0,5	
0,5			
3.6 $Q_{\text{cycle}} = Q_{12} + Q_{23} + Q_{31} \approx 355 \text{ J}$	0,5		
3.7 $W_{\text{cycle}} = -Q_{\text{cycle}} \approx -355 \text{ J}$	0,5		

Problème 2 : propulsion d'un véhicule électrique (7 points)

Questions	Réponses attendues	Barème	Commentaires
1.	$P_a = P_u / \eta = 19122 \text{ W}$	0,5	
2.	2.1 $U = 333 \text{ V}$ (tension composée du réseau)	0,5	
	2.2 $\cos(\varphi) = \cos(25^\circ) = 0,906$	0,5	
	2.3 $I = P_a / \sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi \approx 36,6 \text{ A}$	0,5	
3.	$p_{JS} = 3/2 \cdot R_a \cdot I^2 \approx 201 \text{ W}$	1	
4.	4.1 $P_{tr} = P_a - p_{FS} - p_{JS} \approx 18621 \text{ W}$ $P_{JR} = P_{tr} - P_u - p_m \approx 911 \text{ W}$	1 1	
	4.2 $P_{JR} = g \cdot P_{tr}$ donc $g = p_{JR} / P_{tr} \approx 0,05$	0,5	
5.	5.1 $n_s = f / p = 20 \text{ tr/s} = 1200 \text{ tr/min}$	0,5	
	5.2 $n = n_s (1 - g) \approx 1141 \text{ tr/min}$	0,5	
6.	Conversion « continu- alternatif »	0,5	

Problème 3 : vidange d'un réservoir (3 points)

Questions	Réponses attendues	Barème	Commentaires
1.	$P_B = P_A + \rho \cdot g \cdot h \approx 1,2 \times 10^5 \text{ Pa}$	0,5	
2.	$F_B = P_B \cdot S \approx 1200 \text{ N}$	0,5	
3.	3.1 A l'ouverture $P_A = P_B$; $z_A - z_B = h$; $v_A = 0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; donc $g \cdot h - v_B^2/2 = 0$ d'où $v_B = \sqrt{2gh}$.	1	
	$v = \sqrt{2 \times 9,8 \times 2} = 6,26 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.	0,5	
	3.2 $Q_V = S \cdot v_B \approx 6,26 \times 10^{-2} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	0,5	

Problème 4 : transformateur monophasé (3 points)

Questions	Réponses attendues	Barème	Commentaires
1.	$T = 20 \text{ ms}$	0,25	
	$f = 50 \text{ Hz}$	0,25	
2.	$U_{2M} = 34 \text{ V}$	0,5	
	$U_2 = 24 \text{ V}$	0,5	
3.	$m = U_2 / U_1$ donc $U_1 \approx 600 \text{ V}$	0,5	
4.	$I_2 = U_2 / R = 1,2 \text{ A}$	0,5	
	$I_1 = m \cdot I_2 = 48 \text{ mA}$	0,5	