



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

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

Épreuve de sciences physiques

BTS MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Etude simplifiée de diverses parties constitutives de l'équipement d'un camion de Sapeurs-Pompiers.

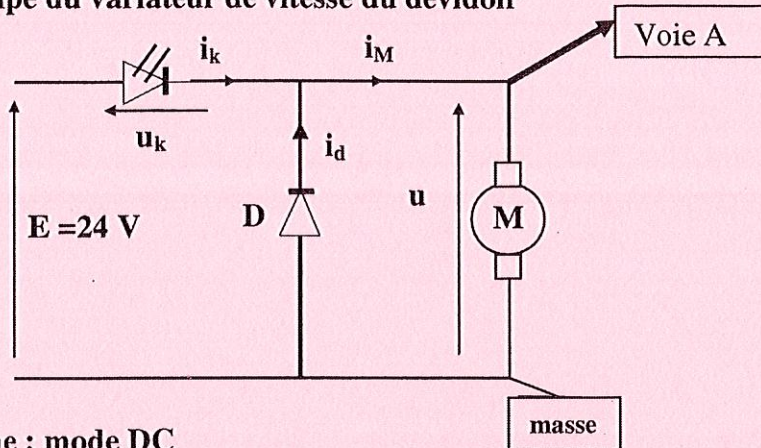
Questions	Réponses attendues	Barème	commentaires
A. Etude de la pompe centrifuge du fourgon raccordée à une colonne sèche 6 pts			
I. Détermination de la puissance utile fournie par la pompe centrifuge.			6
1.	$Q_B = \frac{60}{3600} = 0,0167 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ $Q_A = Q_B \text{ car il y a conservation des débits}$	1 1	
2.	$S_B = \frac{\pi D_B^2}{4} = 3,31 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2, V_B = \frac{Q_B}{S_B} = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ $\text{Idem pour } S_A = 7,85 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2, V_A = 2,13 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	1 1	
3.	$P_U = 20 \text{ kW}$ avec l'équation de Bernoulli	2	
II. Réglage du régime du moteur entraînant la pompe			6
1.	$P_{\text{mot}} = \frac{20}{0,61} = 32,8 \text{ kW}$	1	
2.	$T_{\text{mot}} = 300 \text{ N} \cdot \text{m}$ $\Omega = 20 \cdot \pi \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$ $P'_{\text{mot}} = T_{\text{mot}} \cdot \Omega = 18,85 \text{ kW}$ <p>$P'_{\text{mot}} < 32,8 \text{ kW}$, le moteur ne peut pas entraîner la pompe. Comme d'après le graphe T_m augmente avec n, il faut accélérer le moteur.</p>	2 1 2	Lu sur graphe
B. Etude simplifiée du moteur Diesel du fourgon			6,5 pts
I. Détermination du travail théorique fourni par un cylindre			8
1.	Transformation BC isobare car $P_B = P_C$ Transformation DA isochore car $V_D = V_A$	0,5 0,5	
2.	$P_A = \frac{n \cdot R \cdot T_A}{V_A} = 1,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	1	
3.	$P_B = \left(\frac{V_A}{V_B} \right)^\gamma P_A = 80,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ $T_B = \frac{P_B \cdot V_B}{n \cdot R} = 930 \text{ K}$	1 1	
Questions	Réponses attendues	Barème	commentaires
4.1.	$Q_{DA} = n \cdot \left(\frac{C_p}{\gamma} \right) \cdot [T_A - T_D] = -1262 \text{ J}$	1	
4.2.	$Q_{BC} = n \cdot C_p \cdot [T_A - T_D] = 3172 \text{ J}$	1	
5.1.	$\Delta U = W + Q$	0.5	
5.2.	$\Delta U = 0$ pour un cycle, donc $W = -Q = -1915 \text{ J}$ Le travail est moteur donc négatif.	1 0.5	

BTS Maintenance Industrielle	CORRIGÉ	Session 2010
Epreuve U32 Sciences Physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : MIE3SC10		Page 1/3

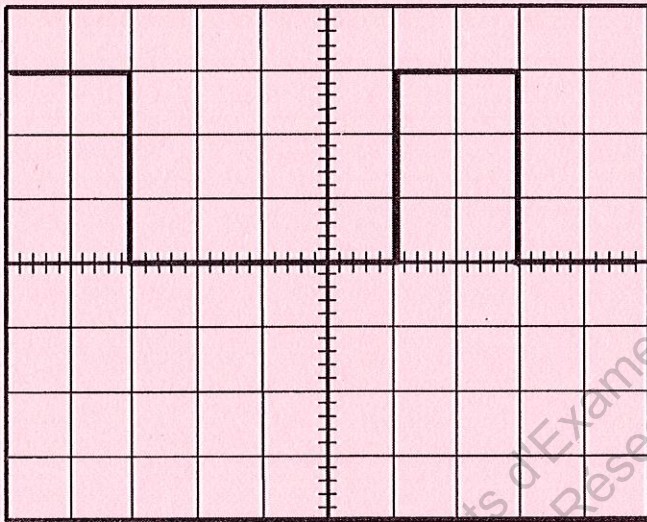
Questions	Réponses attendues	Barème	commentaires
II. Détermination de la consommation en carburant du moteur.			5
1.	$C_{16}H_{34} + \frac{49}{2} O_2 \rightarrow 16 CO_2 + 17 H_2O$	1,5	
2.	$M_g = \frac{Q_{BC}}{PCI} = 7,74 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$	1	Convertir en litre n'est pas exigible
	$V_g = \frac{M_g}{\rho_g} = 9,44 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3 = 9,44 \cdot 10^{-5} \text{ L}$	1	
3.	$n = 1200 \text{ tr. min}^{-1}$ soit 600 cycles par minute.	0,5	
	$C_m = V_g \cdot 600 \cdot 4 = 2,26 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1} = 0,226 \text{ l. min}^{-1}$ $C_m = 0,226 \cdot 60 = 13,6 \text{ l. h}^{-1}$	1	
C. Etude du moteur 24 V du dévidoir PS		7,5pts	
I. Détermination du couple utile du moto- réducteur au régime nominal.			8,5
1.	$E_v = U_v - R \cdot I_v = 23,62 \text{ V}$	1	
	$E_n = U_n - R \cdot I_n = 19,06 \text{ V}$	0,5	
	$n_v = n \cdot \left(\frac{E_v}{E_n} \right) = 3284 \text{ tr. min}^{-1}$	1	
2.	$P_v = U_v \cdot I_v = 24 \text{ W}$	0,5	
	La puissance à vide représente la somme de toutes les pertes.	0,5	
3.	$P_c = P_v - R I_v^2 = 23,62 \text{ W} = E_v \cdot I_v \approx U_v \cdot I_v = 24 \text{ W}$	1	
4.	$P_m = EI - P_c = 224 \text{ W}$	1	
	$T_m = \frac{P_m}{\Omega_m} = 0,81 \text{ N.m}$	1	
5.	$P_r = 0,7 P_m = 157 \text{ W}$	0,5	
	$n_r = \frac{2 \cdot \pi \cdot 2650}{100 \cdot 60} = 2,77 \text{ rad. s}^{-1}$	0,5	
	$T_r = 56,7 \text{ N.m}$	0,5	
	Le réducteur permet d'obtenir un couple important à vitesse lente, avec un moteur rapide	0,5	
II. Etude du variateur de vitesse.			6,5
1.	Hacheur	0,5	
2.	Branchements Voie A , entrée + masse	1	
3.	$f = 167 \text{ Hz}$	1	
	$\alpha = 33 \%$	2	
4.	$\langle u \rangle = \alpha E = 8 \text{ V}$	1	
5.	Tension u_a alternative représentée	1	

BTS Maintenance Industrielle	CORRIGÉ	Session 2010
Epreuve U32 Sciences Physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : MIE3SC10		Page 2/3

Schéma de principe du variateur de vitesse du dévidoir



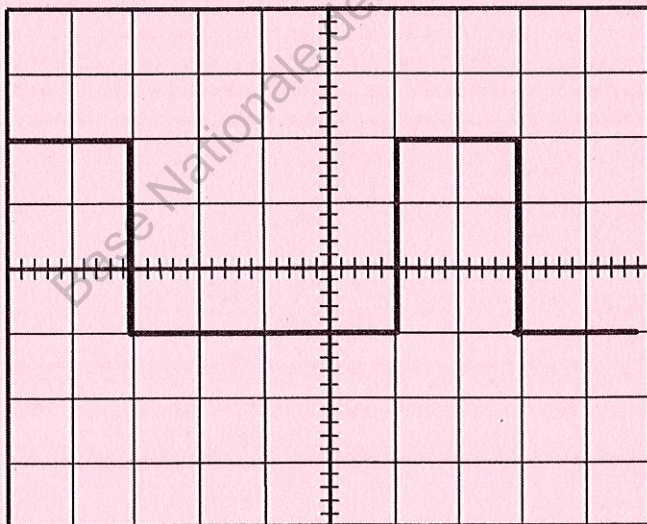
1^{er} oscillogramme : mode DC



Voie A : 8 V.div⁻¹
Mode DC

Base de temps
1 ms.div⁻¹

2nd oscillogramme : mode AC



Voie A : 8 V.div⁻¹
Mode AC

Base de temps
1 ms.div⁻¹

BTS Maintenance Industrielle	CORRIGÉ	Session 2010
Epreuve U32 Sciences Physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : MIE3SC10		Page 3/3