



**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.

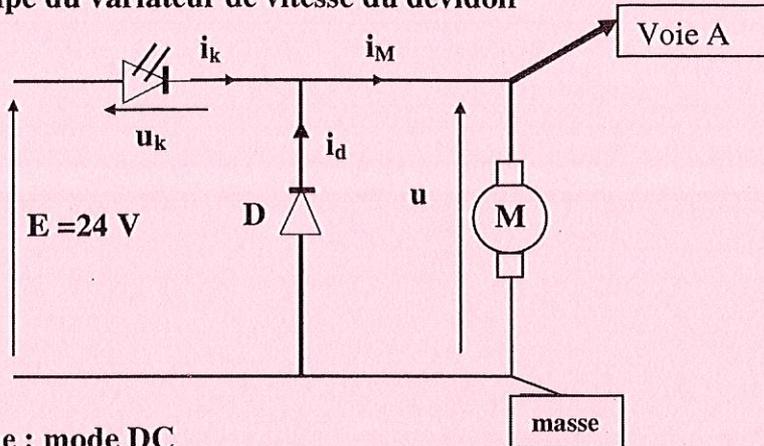
Questions	Réponses attendues	Barème	commentaires
<b>A. Etude de la pompe centrifuge du fourgon raccordée à une colonne sèche 6 pts</b>			
<b>I. Détermination de la puissance utile fournie par la pompe centrifuge.</b>			6
1.	$Q_B = \frac{60}{3600} = 0,0167 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ $Q_A = Q_B \text{ car il y a conservation des débits}$	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	
<b>II. Réglage du régime du moteur entraînant la pompe</b>			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><math>P'_{\text{mot}} &lt; 32,8 \text{ kW}</math>, le moteur ne peut pas entraîner la pompe. Comme d'après le graphe <math>T_m</math> augmente avec <math>n</math>, il faut accélérer le moteur.</p>	2 1 2	Lu sur graphe
<b>B. Etude simplifiée du moteur Diesel du fourgon</b>			6,5 pts
<b>I. Détermination du travail théorique fourni par un cylindre</b>			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

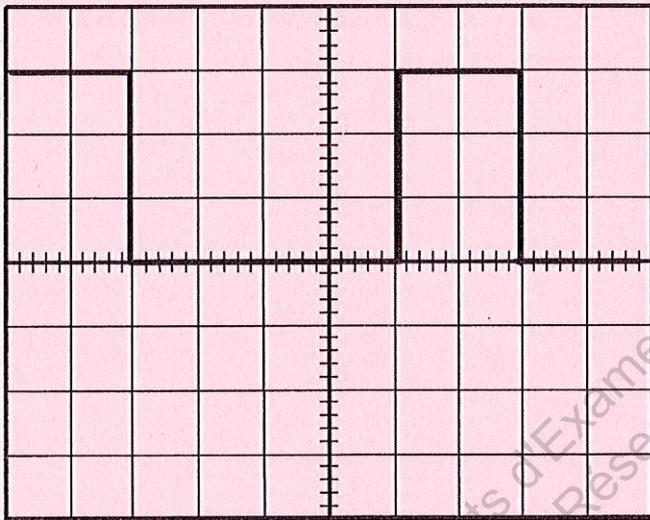
Questions	Réponses attendues	Barème	commentaires
<b>II. Détermination de la consommation en carburant du moteur.</b>			5
1.	$C_{16}H_{34} + \frac{49}{2} O_2 \rightarrow 16 CO_2 + 17 H_2O$	1,5	
2.	$M_g = \frac{Q_{BC}}{PCI} = 7,74 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$	1	Convertir en litre n'est pas exigible
	$V_g = \frac{M_g}{\rho_g} = 9,44 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3 = 9,44 \cdot 10^{-5} \text{ L}$	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	
<b>C. Etude du moteur 24 V du dévidoir PS</b>		<b>7,5pts</b>	
<b>I. Détermination du couple utile du moto- réducteur au régime nominal.</b>			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	
		0,5	
<b>II. Etude du variateur de vitesse.</b>			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



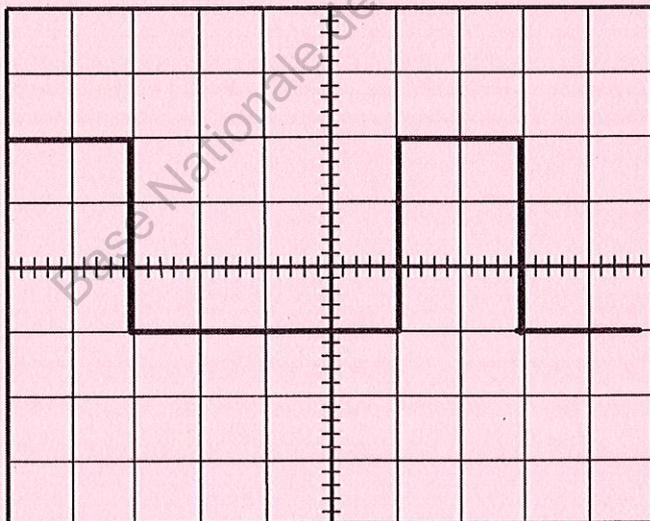
1<sup>er</sup> oscillogramme : mode DC



Voie A : 8 V.div<sup>-1</sup>  
Mode DC

Base de temps  
1 ms.div<sup>-1</sup>

2<sup>nd</sup> oscillogramme : mode AC



Voie A : 8 V.div<sup>-1</sup>  
Mode AC

Base de temps  
1 ms.div<sup>-1</sup>

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