

# 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.**

Session 2007

**BREVET DE TECHNICIEN  
SUPÉRIEUR  
DOMOTIQUE**

**Epreuve : sciences physiques**

**CORRECTION / BARÈME**

**Durée : 2 heures**

**Coefficient : 2**

**Attention : barème /40**

**IMPORTANT : Cette correction comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5 + la page de présentation.**

Correction	Barème
1. $P = m \times g$ $P = 6600 \cdot 10^3 \times 9,8 = 64,68 \cdot 10^6 \text{ N}$	/1,5
$P = 64,68 \cdot 10^6 \text{ N}$	
2. $F_a = \rho_{\text{mer}} \times V_i \times g$ $F_a = \rho_{\text{mer}} \times h^2 \times l \times \tan \theta \times g$ $F_a = 1029,7 \times h^2 \times 108 \times \tan 54 \times 9,8$ $F_a = 1,5 \cdot 10^6 \times h^2$	/2
$F_a = 1,5 \cdot 10^6 \times h^2$	
3. A l'équilibre $F_a = P$ $1,5 \cdot 10^6 \times h^2 = 64,68 \cdot 10^6$ $h = \sqrt{\frac{64,68 \cdot 10^6}{1,5 \cdot 10^6}}$ $h = 6,57 \text{ m}$	/2
$h = 6,57 \text{ m}$	
4. Cette valeur est en accord avec les caractéristiques générales puisque légèrement inférieur au tirant d'eau maximal annoncé (6,90m).	/0,5

Correction	Barème
<b>Étude du moteur Diesel :</b>	
1. Isobare : transformation à pression constante Isochore : transformation à volume constant	/0,5 /0,5
2. $P_1 \times V_1 = n \times R \times T_1$ $n = \frac{P_1 \times V_1}{R \times T_1}$ $n = \frac{1,02 \cdot 10^5 \times 9000 \cdot 10^{-6}}{8,32 \times (21,2 + 273)} = 0,375 \text{ mole}$	
$n = 0,375 \text{ mole}$	/1

BTS DOMOTIQUE	CORRECTION	Session 2007
Epreuve U32 Sciences Physiques	<b>BAREME / 40</b>	Coefficient : 2
CODE : 7DOPHY4 COR		Page 1 sur 5

$$3. V_c = S_{\text{cylindre}} \times L_{\text{cylindre}}$$

$$V_c = \frac{\pi \times d^2}{4} \times L_{\text{cylindre}}$$

$$V_c = \frac{\pi \times (200 \cdot 10^{-3})^2}{4} \times 279 \cdot 10^{-3} = 8760 \text{ cm}^3$$

$$V_c = 8760 \text{ cm}^3$$

/1,5

$$4. V_c = V_1 - V_2$$

$$V_2 = V_1 - V_c$$

$$V_2 = 9000 - 8760 = 240 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = 240 \text{ cm}^3$$

/0,5

$$5. P_1 \times V_1^\gamma = P_2 \times V_2^\gamma$$

$$P_2 = \frac{P_1 \times V_1^\gamma}{V_2^\gamma}$$

$$P_2 = \frac{1,02 \cdot 10^5 \times (9000 \cdot 10^{-6})^{1,4}}{(240 \cdot 10^{-6})^{1,4}} = 163 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 163 \text{ Bar}$$

$$P_2 = 163 \text{ Bar}$$

/2

$$P_2 \times V_2 = n \times R \times T_2$$

$$T_2 = \frac{P_2 \times V_2}{n \times R}$$

$$T_2 = \frac{163 \cdot 10^5 \times 240 \cdot 10^{-6}}{0,375 \times 8,32} = 1253 \text{ K}$$

$$T_2 = 1253 \text{ K}$$

/0,5

$$6. Q_{23} = n \times C_p \times (T_3 - T_2)$$

$$Q_{23} = 0,375 \times 29 \times (2100 - 1253) = 9210 \text{ J}$$

$$Q_{23} = 9210 \text{ J}$$

/1

$$7. Q_{41} = n \times C_v \times (T_1 - T_4)$$

$$Q_{41} = n \times \frac{C_p}{\gamma} \times (T_1 - T_4)$$

$$Q_{41} = 0,375 \times \frac{29}{1,4} \times (294,2 - 606) = -2420 \text{ J}$$

$$Q_{41} = -2420 \text{ J}$$

/1

BTS DOMOTIQUE	CORRECTION	Session 2007
Epreuve U32 Sciences Physiques	<b>BAREME / 40</b>	Coefficient : 2
CODE : 7DOPHY1 COR		Page 2 sur 5

8. Transformation adiabatique : $Q_{12} = Q_{34} = 0 \text{ J}$	<b><math>Q_{12} = Q_{34} = 0 \text{ J}</math></b>	/0,5
9. En application du premier principe pour un cycle :		
$Q + W = 0$ avec $Q = Q_{23} + Q_{41}$		
$W = -Q = -(Q_{23} + Q_{41})$		
$W = -(9210 - 2420) = -6790 \text{ J}$	<b><math>W = -6790 \text{ J}</math></b>	/1
10. $\eta_{\text{th}} = -\frac{W}{Q_{23}}$		
$\eta_{\text{th}} = -\frac{-6790}{9210} = 73,7 \%$	<b><math>\eta_{\text{th}} = 73,7\%</math></b>	/1

### Partie C : Étude la combustion d'un moteur Diesel

9/40

Correction	Barème	
1. $2 \text{ C}_{12}\text{H}_{26} + 37 \text{ O}_2 \rightarrow 24 \text{ CO}_2 + 26 \text{ H}_2\text{O}$	/1	
2. $n_{\text{air}} = 0,375 / 0,12 = 3,125$ moles d'air pour un cylindre soit pour un moteur composé de 8 cylindres $n_{\text{air}} = 8 \times 3,125 = 25$ moles		
	<b><math>n_{\text{air}} = 25</math> moles</b>	/1
3. $n_{\text{O}_2} = n_{\text{air}} / 5$ $n_{\text{O}_2} = 25 / 5 = 5$ moles		
	<b><math>n_{\text{O}_2} = 5</math> moles</b>	/1
4. $n_{\text{C}_{12}\text{H}_{26}} = n_{\text{O}_2} \times 2 / 37$ $n_{\text{C}_{12}\text{H}_{26}} = 5 \times 2 / 37 = 0,270$ mole		
$m_{\text{C}_{12}\text{H}_{26}} = M_{\text{C}_{12}\text{H}_{26}} \times n_{\text{C}_{12}\text{H}_{26}}$ $m_{\text{C}_{12}\text{H}_{26}} = 170 \times 0,270 = 45,9 \text{ g}$	<b><math>m_{\text{C}_{12}\text{H}_{26}} = 45,9 \text{ g}</math></b>	/2,5

BTS DOMOTIQUE	CORRECTION	Session 2007
Epreuve U32 Sciences Physiques	<b>BAREME / 40</b>	Coefficient : 2
CODE : 7DOPHY1 COR		Page 3 sur 5

<p>5. <math>V_{C_{12}H_{26}} = m_{C_{12}H_{26}} / \rho_g</math>  <math>V_{C_{12}H_{26}} = 45,9 \cdot 10^{-3} / 850 = 54 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3</math> par seconde, pour un moteur.</p> <p style="text-align: right;"><b><math>V_{C_{12}H_{26}} = 54 \text{ cm}^3</math></b></p>	/1,5
<p>6. Autonomie = <math>1233 / (54 \cdot 10^{-6} \times 4) = 5710000 \text{ s} = 66,08 \text{ jours}</math>          (× car 4 moteurs)</p> <p style="text-align: right;"><b>Auton. = 66,08 j</b></p>	/1,5
<p>Cette valeur est en accord avec les caractéristiques générales qui annonce une autonomie de 64 jours à 11 nœuds.</p>	/0,5

**Partie D : Étude de l'isolation acoustique du local groupes électrogènes 6/40**

Correction	Barème
<p>1. <math>N_t = 10 \log\left(\frac{I_t}{I_0}\right)</math> avec <math>I_t = I_0\left(2 \times 10^{\frac{N_g}{10}} + 10^{\frac{N_b}{10}}\right)</math>  <math>N_t = 10 \log(2 \times 10^{9,5} + 10^{9,2}) = 99 \text{ dB}</math></p> <p style="text-align: right;"><b><math>N_t = 99 \text{ dB}</math></b></p>	/3
<p>2. <math>R_{\text{mini}} = 99 - 57 = 42 \text{ dB}</math></p> <p style="text-align: right;"><b><math>R \geq 42 \text{ dB}</math></b></p>	/1
<p>3. Graphiquement pour 500 Hz et <math>R = 42 \text{ dB}</math> on détermine <math>M_s = 62 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}</math></p> <p style="text-align: right;"><b><math>M_s = 62 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}</math></b></p>	/1
<p>4. <math>e = M_s / \rho_c</math>  <math>e = 62 / 200 = 0,31 \text{ m}</math></p> <p style="text-align: right;"><b><math>e = 0,31</math></b></p>	/1

BTS DOMOTIQUE	CORRECTION	Session 2007
Epreuve U32 Sciences Physiques	<b>BAREME / 40</b>	Coefficient : 2
CODE : 7DOPHY1COR		Page 4 sur 5

Correction	Barème
<p>1. <math>N_p = 10 \log\left(\frac{p^2}{p_0^2}\right)</math></p> $N_p = 10 \log\left[\frac{(20 \cdot 10^5)^2}{(2 \cdot 10^{-5})^2}\right] = 220 \text{ dB}$ <p style="text-align: right;"><b><math>N_p = 220 \text{ dB}</math></b></p>	/2
<p>2. <math>f_0 = \frac{1}{\tau/5}</math></p> $f_0 = \frac{1}{0,416 \cdot 10^{-3} / 5} = 12 \text{ kHz}$ <p style="text-align: right;"><b><math>f_0 = 12 \text{ kHz}</math></b></p>	/1
$\lambda = c / f_0$ $\lambda = 1500 / 12 \cdot 10^3 = 0,125 \text{ m}$ <p style="text-align: right;"><b><math>\lambda = 0,125 \text{ m}</math></b></p>	/1
<p>3. <math>c = \frac{d_{a-r}}{t_{a-r}}</math> et <math>\cos \frac{\theta}{2} = \frac{P}{d_{a-r} / 2}</math></p> $P = \frac{d_{a-r}}{2} \times \cos \frac{\theta}{2}$ $P = \frac{c \times t_{a-r}}{2} \times \cos \frac{\theta}{2}$ $P = \frac{1500 \times 18,03}{2} \times \cos \frac{150}{2} = 3500 \text{ m}$ <p style="text-align: right;"><b><math>P = 3500 \text{ m}</math></b></p>	/4

BTS DOMOTIQUE	CORRECTION	Session 2007
Epreuve U32 Sciences Physiques	<b>BAREME / 40</b>	Coefficient : 2
CODE : 7DOPHY COR		Page 5 sur 5