



**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.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

Travaux Publics

Mathématiques Physique Appliquée

ÉPREUVE E3

UNITÉ U32

SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUÉES

BTS TP Unité U32 : Sciences Physiques Appliquées

Durée : 2 h

Session 2011

CODE SUJET : TVE3SC-C

Coefficient : 2

Page 1 sur 6

Chauffage de la chaussée d'un pont CORRECTION SUR 20 POINTS

Partie A : Hydrostatique et hydrodynamique (8 points).

Question	Réponses attendues	Barème
A.1.1	PFHS : $p_C = p_B + \rho g(z_B - z_C)$, avec $z_B = z_C$ (mêmes altitudes, mêmes pressions).	0,5
A.1.2	PFHS : $p_A = p_C + \rho g(z_C - z_A) = 16,0 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 16,0 \text{ bar} = 16,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.	1
A.2.1	$v_C = \frac{Q_V}{S_C} = 2,01 \text{ m.s}^{-1}$.	1,5
A.2.2	$v_B = v_C \left(\frac{D_H}{D_R} \right)^2$.	1
A.2.3	$D_R = 1,31 \text{ m}$.	0,5
A.2.4	Application numérique.	0,5
A.3	$p'_B = p'_C + \frac{1}{2} \rho v_C^2 = 0,256 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 0,256 \text{ bar} = 0,256 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.	1,5
A.4.1	$Q_{VA} = \frac{Q_V}{91} = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.	0,5
A.4.2	$v_A = \frac{Q_{VA}}{S_A} = 0,236 \text{ m.s}^{-1}$.	1

Partie B : Thermique (6 points).

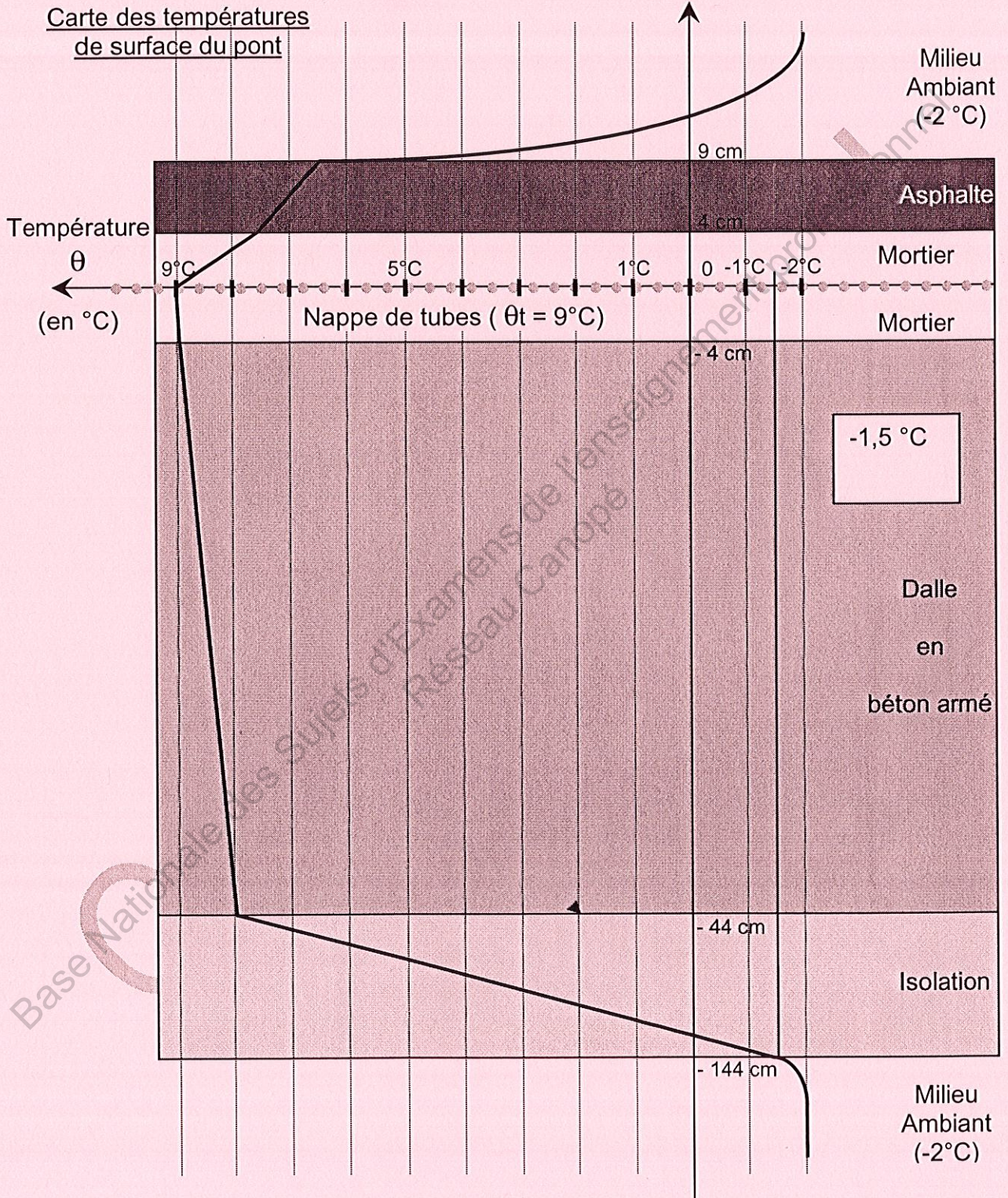
Question	Réponses attendues	Barème
B.1	adiabatique : pas d'échange de chaleur avec le milieu extérieur.	0,5
B.2.1	$R_s = \frac{1}{h} + \frac{e_{\text{asphalte}}}{\lambda_{\text{asphalte}}} + \frac{e_{\text{mortier}}}{\lambda_{\text{mortier}}} = 0,13 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$.	1+0,25
B.2.2	$\phi_s = \frac{1}{R_s}(\theta_t - \theta_a) = 85 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.	0,5
B.2.3.1	$\theta_s = \theta_{\text{ambiant}} + \phi_s \cdot \frac{1}{h} = 6,5 \text{ }^\circ\text{C}$.	1
B.2.3.2	Cette température (>0°C) va favoriser la mise hors gel du pont.	0,25
B.3.1	$\theta_i = -1,5 \text{ }^\circ\text{C}$.	0,25
B.3.2	Cette température (<0°C) n'empêche pas la formation de congères sous le pont.	0,25
B.4	$\phi = \phi_s + \phi_i = 90 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.	0,5
B.5	$P = \phi \cdot S = 117 \text{ kW}$.	0,5
B.6.1	$P_i = \phi_i \cdot S = 6,9 \text{ kW}$.	0,5
B.6.2	$P_i/P = 5,9$. Ce rapport est bien inférieur à 6%.	0,5

Partie C : Chimie (6 points).

Question	Réponses attendues			Barème
C.1	voir document-réponse page 5/5 pour le détail du barème.			2,25
C.2.1	$C_4H_{10} \rightarrow CH_4 + C_3H_6$ $C_4H_{10} \rightarrow C_2H_6 + C_2H_4$ $C_4H_{10} \rightarrow C_4H_8 + H_2$			0,5 0,5 0,5
C.2.2	$n CH_2=CH_2 \rightarrow -[CH_2-CH_2]_n$	ou	$n C_2H_4 \rightarrow -[CH_2-CH_2]_n$	0,5
C.3	$M_{PEHD} = n M_{C_2H_4} = 490 \text{ kg.mol}^{-1}$.			0,25
C.4	$m_{C_2H_4} = m_{PEHD} = V_{PEHD} \cdot \rho = 89,3 \text{ kg.}$			0,5
C.5	$n_{C_2H_4} = m_{C_2H_4} / M_{C_2H_4} = 3192 \text{ moles,}$ donc $n_{C_4H_{10}} = n_{C_2H_4} / 0,47 = 6793 \text{ moles,}$ donc $m_{C_4H_{10}} = n_{C_4H_{10}} \cdot M_{C_4H_{10}} = 394 \text{ kg.}$			1

DOCUMENT RÉPONSE N°1

Éloignement de la nappe de tubes chauffant (en cm)



DOCUMENT RÉPONSE N°2

Nom de l'hydrocarbure	Formule semi-développée	Formule brute	Masse molaire (en g.mol ⁻¹)
Ethane 0,25	$\text{CH}_3\text{-CH}_3$ 0,25	C_2H_6	$2 \times 12 + 6$ $= 30 \text{ g mol}^{-1}$ 0,25
Butane	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ 0,25	C_4H_{10}	$4 \times 12 + 10$ $= 58 \text{ g mol}^{-1}$
Ethène	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 0,25	C_2H_4	$2 \times 12 + 4$ $= 28 \text{ g mol}^{-1}$
But-1-ène 0,25	$\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_3$	C_4H_8	$4 \times 12 + 8$ $= 56 \text{ g mol}^{-1}$
But-2-ène 0,25	$\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$	0,25	0,25