

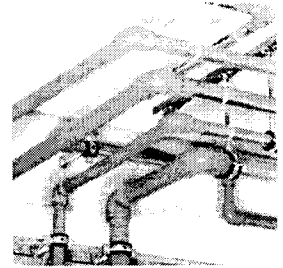
Métropole – la Réunion - Mayotte		Session 2006	
SUJET	Examen : CAP		
	Spécialité : Secteur 2 Métiers du Bâtiment		Coeff : 2
	Épreuve : Mathématiques - Sciences		Durée : 2 h
			Page : 1/9

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9. Le formulaire est en dernière page.
 La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
 Les candidats répondent directement sur le sujet.
 L'usage de la calculatrice est autorisé.

Mathématiques (10 points)

Exercice 1. (4 points)

Les tubes en polybutène sont destinés principalement à la distribution de liquide froid ou chaud (chauffage, sanitaire ou climatisation).



1.1. Caractéristiques dimensionnelles.

code	diamètre du tube (mm)	épaisseur de paroi (mm)	∅ intérieur du tube (mm)	masse métrique (g/m)	contenance en eau (L/m)
728850	25	2,3	20,4	152	0,33
728851	32	3,0	26,0	254	0,53
728852	40	3,7	32,6	392	0,83
728853	50	4,6	40,8	610	1,31

Indiquer le diamètre (∅) intérieur d'un tube dont le code est 728852.

∅ =

1.2. Dans une canalisation, il y a lieu de considérer les conséquences dues aux variations de températures (dilatation ou contraction).

La variation de longueur ΔL , en mm, se calcule suivant la formule :

$$\Delta L = 0,13 \times L \times (T_S - T_P) \quad \text{dans laquelle :}$$

- 0,13 est le coefficient de dilatation linéaire, exprimé en mm/m.°C,
- L est la longueur de la canalisation, exprimée en mètres,
- T_S est la température de service (égale à celle du liquide à l'intérieur) exprimée en °C,
- T_P est la température de pose (égale à la température du tube au moment de la pose), exprimée en °C.

1.2.1. Utiliser directement la formule pour calculer, arrondie à 0,1 mm, la variation de longueur ΔL d'une colonne montante de 5,40 mètres de longueur, mise en oeuvre par 25°C extérieur et véhiculant de l'eau à 3°C.

$\Delta L = \dots\dots\dots$

1.2.2. Indiquer, en entourant la bonne réponse, si le tube

se contracte

se dilate.

1.3. Construction de l'abaque de dilatation.

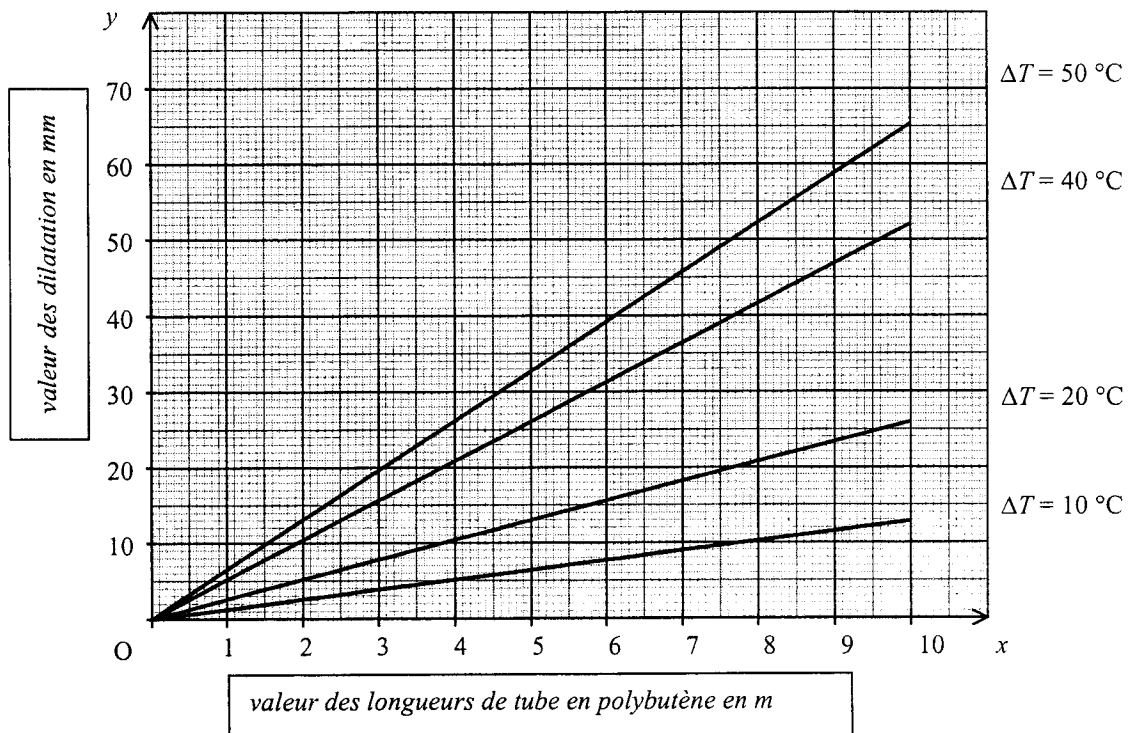
On considère la situation de type linéaire définie par : $y = 4,2 x$, pour x appartenant à l'intervalle $[0 ; 10]$.

1.3.1. Compléter le tableau de valeurs suivant :

x	0	2	5	7	9	10
y	0	8,4			37,8	42

1.3.2. Placer les points de coordonnées $(x ; y)$ en utilisant le repère suivant.

1.3.3. Tracer la représentation graphique correspondante, en utilisant le repère suivant.



1.4. Déterminer, en utilisant l'abaque, la dilatation d'un tube en polybutène de longueur 5,40 m pour une différence de température $\Delta T = 40\text{ °C}$. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

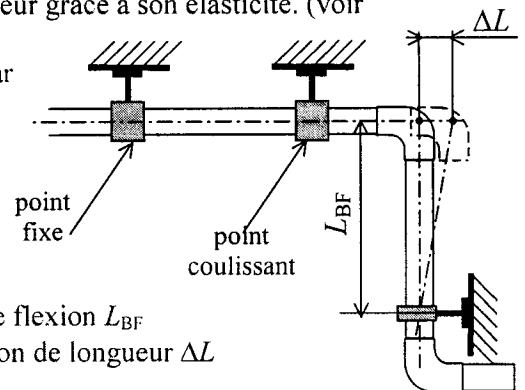
$\Delta L = \dots\dots\dots$

1.5. Le polybutène permet d'absorber les variations ΔL de longueur grâce à son élasticité. (voir figure ci-contre).

La longueur nécessaire L_{BF} du bras de flexion est donnée par la relation suivante :

$$L_{BF} = 10 \sqrt{(\Delta L \times D)}$$

avec : $\begin{cases} \Delta L : \text{variation de longueur en mm} \\ D : \text{diamètre du tube en mm} \end{cases}$



Calculer, arrondie au mm, la longueur nécessaire du bras de flexion L_{BF} pour un tube en polybutène de diamètre 40 mm si la variation de longueur ΔL est de 52 mm.

$L_{BF} = \dots\dots\dots$

Exercice 2. (3 points)

Le tableau suivant donne le nombre, en millions, de logements en France en fonction du type (nombre de pièces).

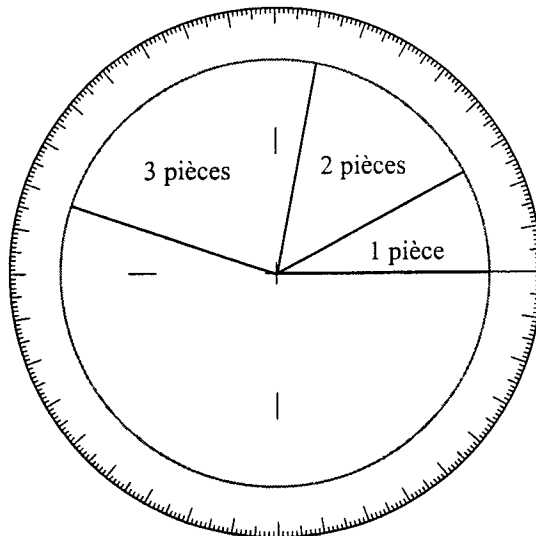
type	nombre de pièces x_i	nombre de millions de logements n_i	mesure de l'angle en °	$n_i \times x_i$
T1	1	2,2	28	
T2	2	4,1	51	
T3	3	6,5	82	
T4	4	7,4		
T5	5	5	63	
T6	6	3,5		
	<i>total</i>	28,7	360	

2.1. Indiquer le type de logement le plus répandu en France :

2.2. Calculer, arrondi au dixième, le nombre de pièces moyen \bar{x} d'un logement. Utiliser, si besoin, la dernière colonne du tableau.

$$\bar{x} = \dots\dots\dots$$

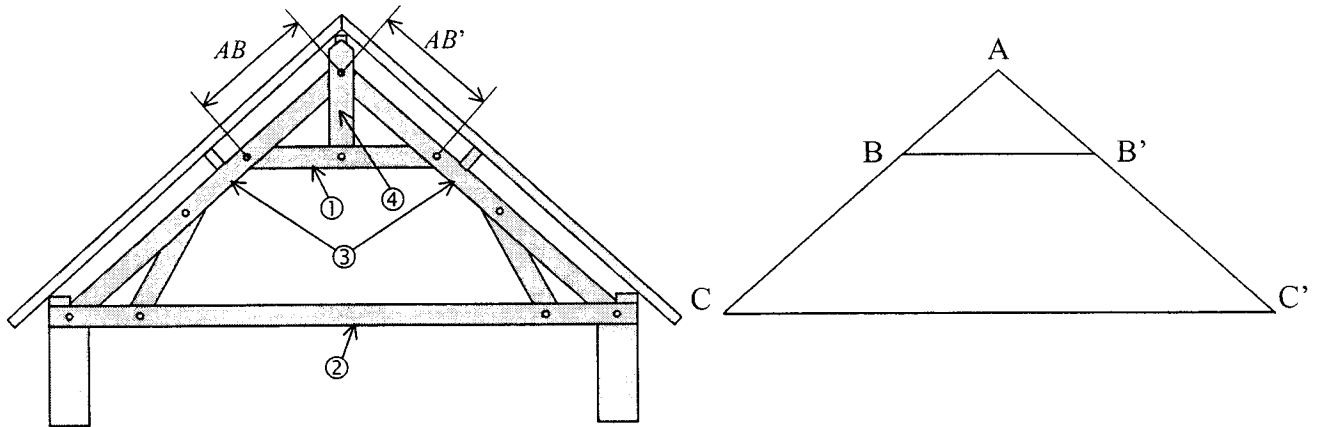
2.3. Compléter le diagramme en secteurs circulaires ci-dessous. Utiliser si besoin la colonne " mesure de l'angle " du tableau.



Exercice 3. (3 points)

Étude d'une charpente.

3.1. Détermination des longueurs AB et AB' permettant de placer correctement les chevilles qui maintiennent le faux-entrait ① sur les arbalétriers ③.

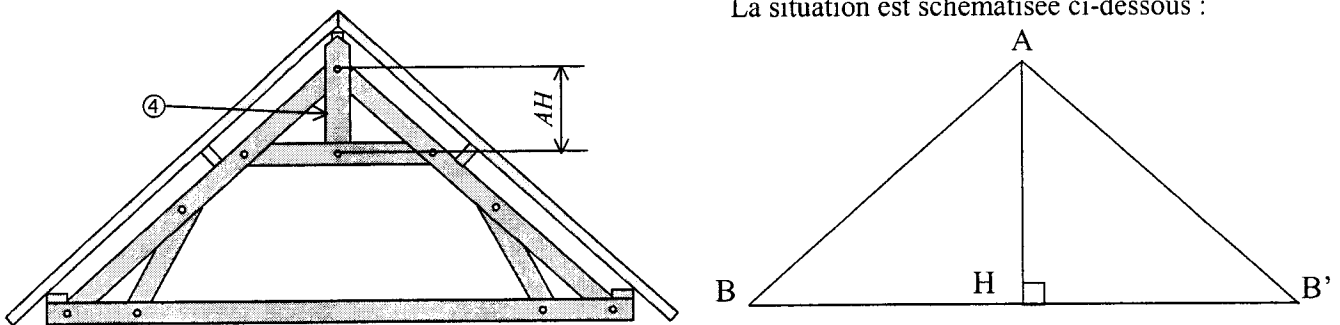


La situation est schématisée par la figure géométrique (ABCC'B') telle que :
les droites (BB') et (CC') sont parallèles,
 $AC = 7,68 \text{ m}$ $BB' = 3,85 \text{ m}$ $CC' = 11,55 \text{ m}$

Calculer la longueur AB . Donner le résultat arrondi au centimètre.

$AB = \dots\dots\dots$

3.2. Pour connaître la longueur du poinçon ④, il est nécessaire de déterminer la mesure AH .



La situation est schématisée ci-dessous :

Dans le triangle rectangle ABH, calculer la mesure du segment [AH] si :
 $AB = 2,56 \text{ m}$ et $BH = 1,93 \text{ m}$. Donner le résultat arrondi au centimètre.

$AH = \dots\dots\dots$

Formulaire de mathématiques des CAP

Puissances d'un nombre

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1000$$

$$10^{-1} = 0,1 ; 10^{-2} = 0,01 ; 10^{-3} = 0,001$$

$$a^2 = a \times a ; a^3 = a \times a \times a$$

Nombres en écriture fractionnaire

$$c \frac{a}{b} = \frac{ca}{b} \quad \text{avec } b \neq 0$$

$$\frac{c a}{c b} = \frac{a}{b} \quad \text{avec } b \neq 0 \text{ et } c \neq 0$$

Proportionnalité

a et b sont proportionnels à c et d

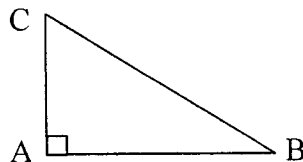
(avec $c \neq 0$ et $d \neq 0$)

équivalent à $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$

équivalent à $a d = b c$

Relations dans le triangle rectangle

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$



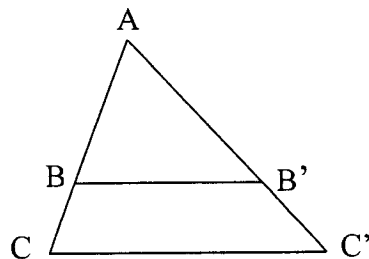
$$\sin B = \frac{AC}{BC} ; \cos B = \frac{AB}{BC} ; \tan B = \frac{AC}{AB}$$

Propriété de Thalès relative au triangle

Si $(BB') \parallel (CC')$

alors

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AB'}{AC'} = \frac{BB'}{CC'}$$



Périmètres

Cercle de rayon R :

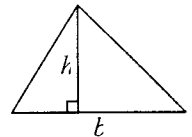
$$p = 2 \pi R$$

Rectangle de longueur L et largeur l :

$$p = 2 (L + l)$$

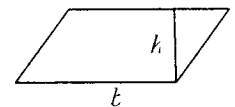
Aires

Triangle $A = \frac{1}{2} b h$

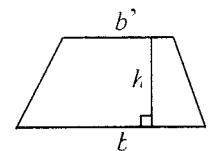


Rectangle $A = L l$

Parallélogramme $A = b h$



Trapèze $A = \frac{1}{2} (b + b') h$



Disque de rayon R

$$A = \pi R^2$$

Volumes

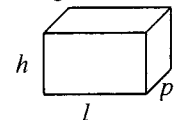
Cube de côté a

$$V = a^3$$

Pavé droit (ou parallélépipède rectangle)

de dimensions l, p, h :

$$V = l p h$$



Cylindre de révolution où A est l'aire de la base et h la hauteur :

$$V = A h$$

Statistiques

Moyenne : \bar{x}

$$\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}$$

Fréquence : f

$$f_1 = \frac{n_1}{N} ; f_2 = \frac{n_2}{N} ; \dots ; f_p = \frac{n_p}{N}$$

Effectif total : N

Calcul d'intérêts simples

Intérêt : I

Capital : C

Taux périodique : t

Nombre de période : n

Valeur acquise en fin de placement : A

$$I = C t n$$

$$A = C + I$$