

# 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.**

# BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

Série : Sciences et Technologies Industrielles  
Spécialité : Génie-Civil

# CORRIGE

SESSION 2006

## ETUDE DES CONSTRUCTIONS

### Dossier CORRIGE

Ce dossier comporte 8 feuilles référencées C 1 à C 8

Partie A	C1 à C4
Partie B	C5
Partie C	C6 (DR2)
Partie D	C7
Partie E	C8

# ETUDE A

## POUTRE CONTINUE A8-A9

**A.1** Il s'agit d'une poutre continue sur 3 appuis :

$P_1$  : articulation  
 $P_2, P_3$  : appuis simples

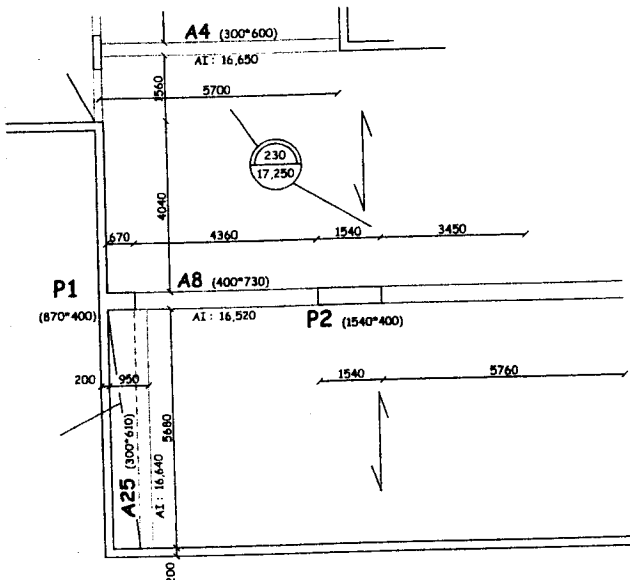
On sait  $K = 3 \cdot b + \sum N_i - \sum l_i$

avec  $b$  : nombre de solides  
 $\sum N_i$  : équation induites par les nœuds  
 $\sum l_i$  : inconnues de liaison

On a dans notre cas :  $b = 1$        $\sum N_i = 0$        $\sum l_i = 4$

Il vient donc :  $K = 3 \cdot 1 + 0 - 4 = -1$       Le système est hyperstatique de degré 1.

**A.2.1** D'après l'extrait du plan de coffrage, on peut calculer :



$$l_{sup} = \frac{(4040 + 1560)}{2} = 2300 \text{ mm}$$

$$l_{inf} = \frac{5680}{2} = 2840 \text{ mm}$$

**A.2.2** Calcul de la charge répartie

\* Charges permanentes

✓ p.p. dalle	:	$(2,80 + 2,84) \cdot 0,23 \cdot 25$	=	32,43
✓ p.p. poutre	:	$0,40 \cdot 0,73 \cdot 25$	=	7,30
✓ cloisons	:	$(2,80 + 2,84 + 0,40) \cdot 1$	=	6,04
✓ revêtement	:	$(2,80 + 2,84 + 0,40) \cdot 0,8$	=	4,83
<b>Total g =</b>				<b>50,60 kN/m</b>

\* Charges d'exploitation

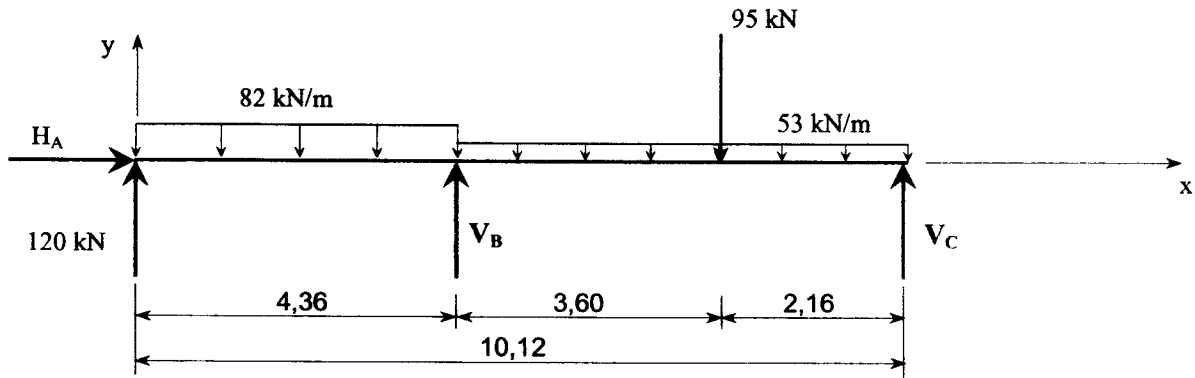
✓ surcharges	:	$(2,80 + 2,84 + 0,40) \cdot 1,5$	=	9,06
<b>Total q =</b>				<b>9,06 kN/m</b>

La charge répartie est donc :

**$p = g + q = 59,66 \text{ kN/m}$**

### A.3 Etude statique de la poutre ABC.

#### > Schéma mécanique



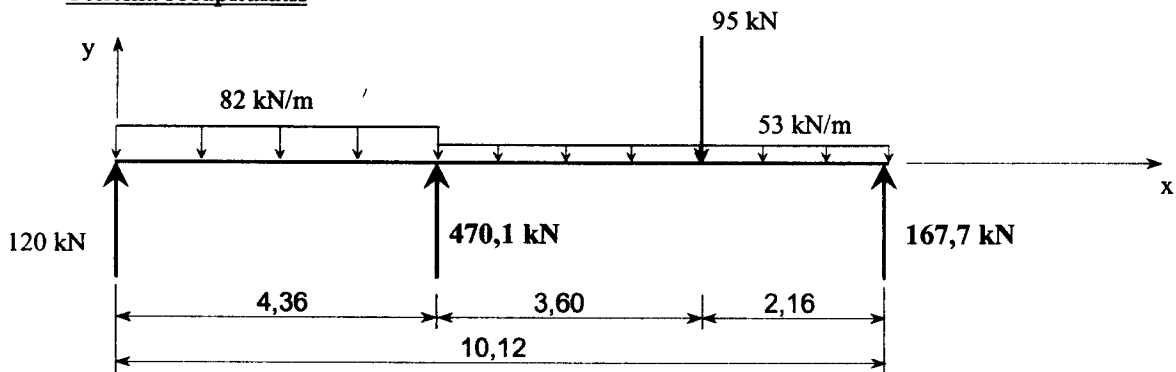
#### > Principe Fondamental de la Statique

- (1)  $H_A = 0$
- (2)  $120 - 82 \times 4,36 + V_B - 53 \times 5,76 - 95 + V_C = 0$
- (3)<sub>B</sub>:  $-120 \times 4,36 + 357,52 \times 2,18 - 305,28 \times 2,88 - 95 \times 3,60 + V_C \times 5,76 = 0$

#### > Résolution

- (1)  $H_A = 0$
- (3)  $V_B = 470,1 \text{ kN}$
- (2)  $V_C = 167,7 \text{ kN}$

#### > Schéma récapitulatif



### A.4 et A.5 Etude des sollicitations. Cf DR1

Abscisse d'effort tranchant nul :  $x = \frac{120}{82} = 1,46 \text{ m}$

Calcul des moments particuliers :

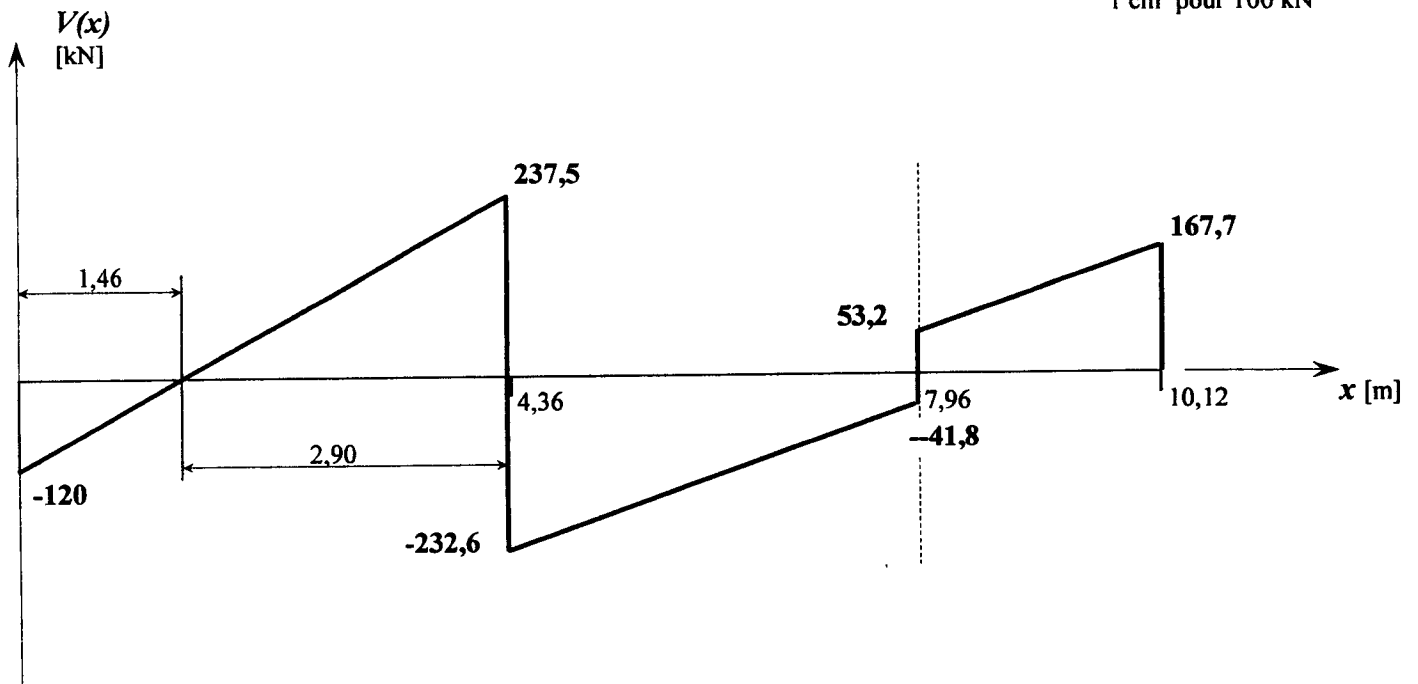
$$M_{ext} = \frac{120 \times 1,46}{2} = 87,6 \text{ kN.m} \quad \text{extremum à } x = 2 \times 1,46 = 2,92 \text{ m}$$

$$M_{app} = 87,6 - \frac{237,5 \times 2,90}{2} = -256,8 \text{ kN.m}$$

$$M_{d1} = \frac{(167,7 + 53,2) \times 2,16}{2} = 238,6 \text{ kN.m}$$

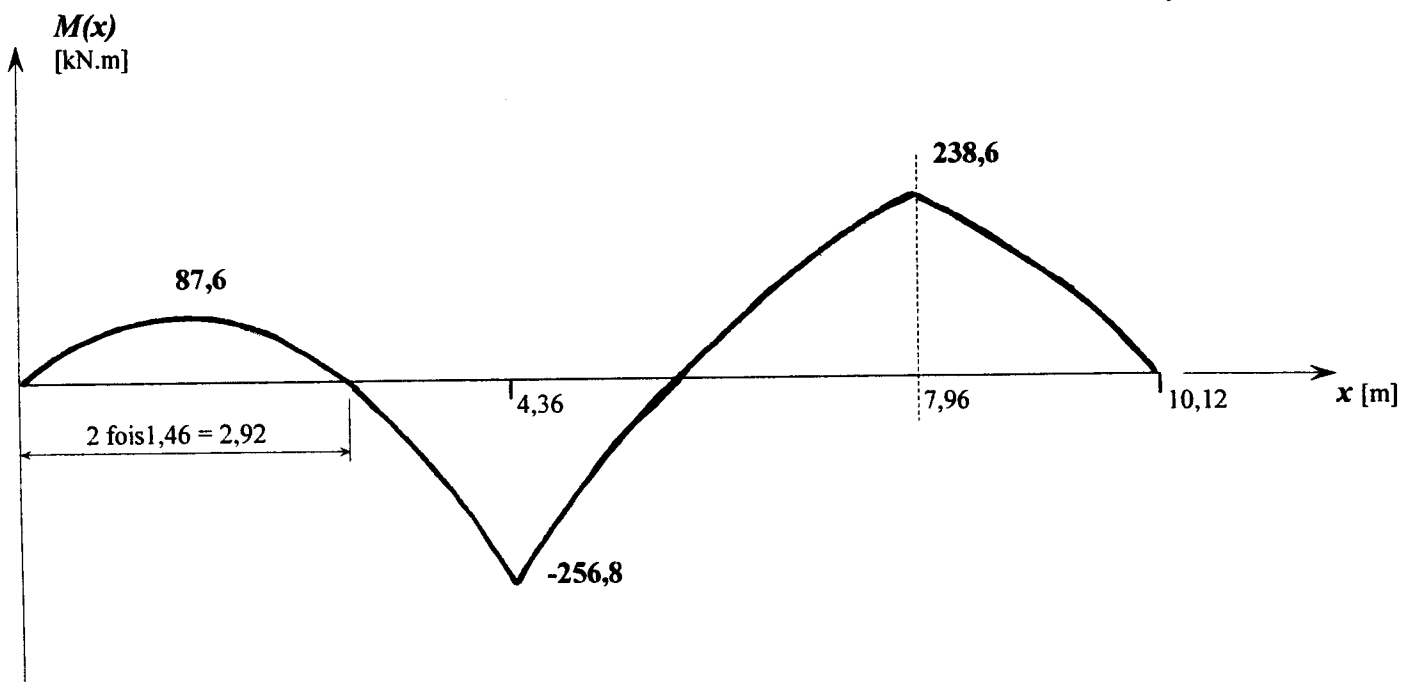
# EFFORT TRANCHANT

Echelles : 1,5 cm pour 1,00 m  
1 cm pour 100 kN

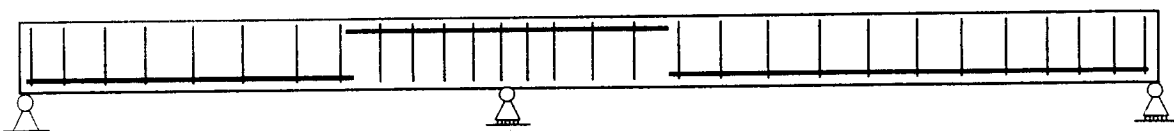


# MOMENT FLECHISSANT

Echelles : 1,5cm pour 1,00 m  
1 cm pour 100 kN.m



# *PRINCIPE D'ARMATURES*



## A.6 Justification de la continuité

Le fonctionnement hyperstatique conduit à des valeurs de moments fléchissants en travée très inférieures à celles obtenues avec des travées indépendantes. Le moment en travée A8 est deux fois plus faible, alors que le moment en travée A9 est réduit de 30%.

Le dimensionnement se révélera donc quel que soit le matériau : béton armé, bois, métal, ... beaucoup plus économique en travée.

L'existence de moments fléchissants de continuité sur appui ne compromet pas la rentabilité ni l'intérêt du fonctionnement hyperstatique des structures.

## ETUDE B

### PREDALLE EN BETON ARME

**B.1** La position des crochets de levage à une distance de l'ordre de  $l/5$  permet une répartition optimale du moment fléchissant le long de la prédalle. On obtient en effet  $|M_{app}| = |M_{trav}|$ .

**B.2** Moment sur appui.

$$M_{app} = -\frac{pl^2}{2} = -\frac{3 \times 0,8^2}{2} = -0,96 \text{ kN.m.}$$

**B.3** Etude R.d.M.

Nous sommes en flexion simple :

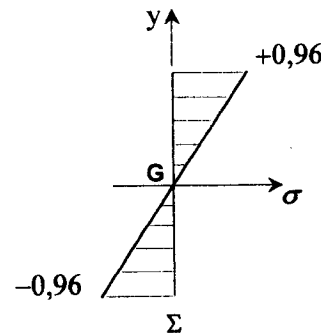
$$\sigma = -\frac{M(x)}{\left(\frac{I_{Gz}}{v}\right)}$$

Le module d'inertie de la section droite est :  $\left(\frac{I_{Gz}}{v}\right) = \frac{bh^2}{6}$  avec  $b = 2,40 \text{ m}$  et  $h = 5 \text{ cm}$

Calcul des contraintes sur appui:

$$\sigma_{sup} = -\frac{6 \times (-0,96) \times 10^6}{2400 \times 50^2} = 0,96 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{inf} = -0,96 \text{ MPa}$$



**B.4** Résistance à la traction.

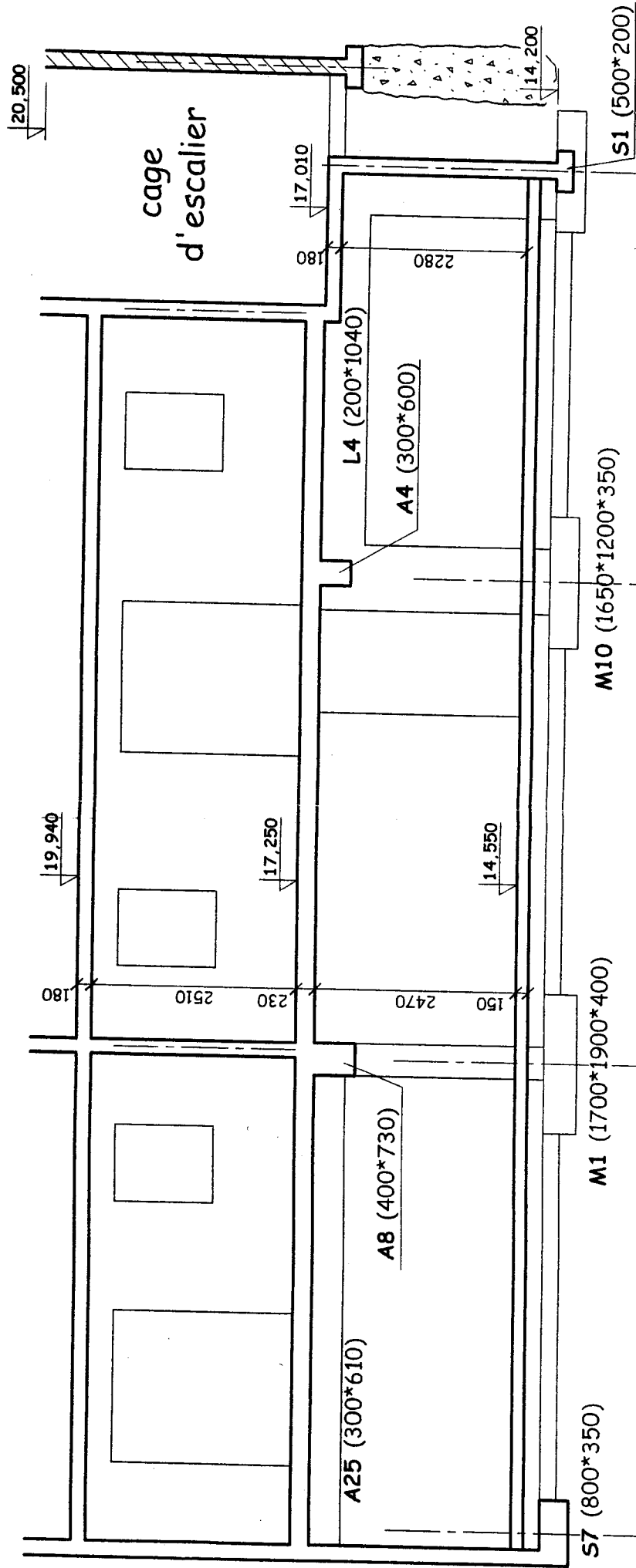
$$f_{28} = 0,6 + 0,06 * 30 = 2,4 \text{ MPa}$$

$$2,4 \text{ MPa} > 0,96 \text{ MPa}$$

OK !

# COUPE 1-1

Echelle : 1/50



# C6 = DR2

# CORRIGE DE LA PARTIE TECHNOLOGIE

## ETUDE D

### D.1- vérification d'une solution proposée

Question : La Réglementation Thermique RT 2000 impose pour les toitures terrasses une valeur maximale de  $0,47 \text{ W/m}^2.\text{K}$  pour le coefficient de transmission surfacique U.

La solution proposée permet-elle de satisfaire ce critère ?

Réponse :

Calcul de  $R_{globale}$

$$R_{globale} = R_{si} + R_{se} + \Sigma e/\lambda + \Sigma R_u \\ = 0,14 + 0,20/1,75 + 3,20 + 0,0281 = 3,482 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

$$\text{Coefficient de transmission surfacique } U = 1/R = 1/3,482 = 0,287 < 0,47 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

La solution proposée satisfait donc ce critère.

### D.2- ETUDE D'UNE VARIANTE

Question : Pour des considérations d'ordre technique, on est amené à réduire l'épaisseur du complexe isolant à une valeur maximale de 55 mm. La valeur de U étant toujours limitée à  $0,47 \text{ W/m}^2.\text{K}$

- Calculer la résistance thermique minimale de l'isolant,

Réponse :

$$R_{globale} = 1/0,47 = 2,128 = 0,14 + 0,20/1,75 + 0,0281 + R_{minimale \text{ isolant}}$$

$$D'où R_{minimale \text{ isolant}} = 1,846 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

Question : Choisir le produit le mieux adapté de la gamme SITEK (DT 9) et l'épaisseur correspondante.

Réponse :

Seul, le produit 1 (UltraGard 300D) d'épaisseur 55 mm convient.

$$R = 2,40 > 1,846 \text{ m}^2.\text{K/W}$$

# ETUDE E

## EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

**-Question E.1-** En vous référant au plan de toiture (DT5), préciser le nombre d'évacuations prévues puis vérifier que les exigences concernant "l'implantation des ouvrages d'exécution" sont respectées en analysant le § C.3 de la norme DT10.

Réponse :

*2 descentes + 2 trop-pleins apparaissent sur le plan de toiture.*

*C.3.1 Points d'évacuation :*

*Pour assurer l'évacuation, on doit avoir :*

*2 descentes minimum ou*

*1 descente + trop-plein*

*Ce qui est prévu convient donc.*

*C.3.2 Implantation :*

*Chaque entrée d'eau doit collecter une surface  $< 700 \text{ m}^2$  ; la surface totale étant voisine de  $201 \text{ m}^2$ , cette condition est respectée.*

*La distance minimale entre 2 entrées d'eau doit être  $< 30 \text{ m}$  : cette condition est respectée.*

**- Question E.2-** Dimensionner les tuyaux de descente et moignons sachant que l'on a choisi d'utiliser des entrées d'eaux avec « moignon tronconique » (D/d).

Réponse :

*la surface totale collectée étant voisine de  $201 \text{ m}^2$ , chaque descente devra évacuer l'eau collectée par une surface de  $101 \text{ m}^2$  environ.*

*Le tableau des valeurs minimales des sections indique qu'une entrée d'eau avec moignon tronconique de diamètre  $100 \text{ mm}$  évacue l'eau collectée par une surface de  $113 \text{ m}^2$ .*

*On choisira donc, pour chacune des 2 descentes, un tuyau de diamètre*

*$d = 100 \text{ mm}$*

*et  $D = 200 \text{ mm}$  environ.*