



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP Nord Pas-de-Calais pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

**Campagne 2009**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# CORRIGÉ

**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 2009**  
**BREVET PROFESSIONNEL**  
**Maçon**

**EPREUVE E1 : PREPARATION D'UN OUVRAGE**

a) Partie écrite Durée : 4h30 –dont sciences appliquées durée 1h- coefficient :1

**DOSSIER REPONSE**

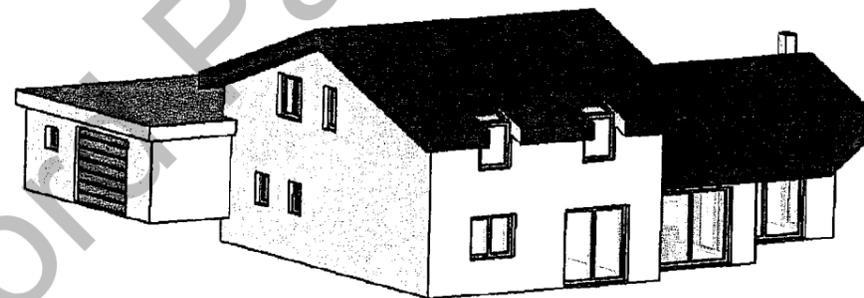
**BAREME RECAPITULATIF**

	Folios	Thèmes	Notes
<b>Etude Technologique</b>	DR 2/17, 3/17, 4/17, 5/17 et 6/17	Etude N°1 : Etude des terrasses extérieures	/ 27
	DR 7/17 et 8/17	Etude N°2 : Etude des murs de façades	/ 18
	DR 9/17 et 10/17	Etude N°3 : Etude de la poutre en BA	/ 24
	DR 11/17,12/17	Etude N°4 : Etude du plancher haut du Rez-de-chaussée	/ 26
	Dr 13/17	Etude N°5 :Sécurité et mise en Œuvre des poutres préfabriquées	/5
<b>Etude scientifique</b>	DR 14/17,15/17 16/17 et 17/17	Etude N°6 : Etude du système de levage des poutres préfabriquées	/ 20

Total étude technologique sur 100 points :

Total étude scientifique sur 20 points :

**CORRIGE**



Vous êtes en possession de deux dossiers :

- Un dossier réponse numéroté de DR 1/17 à DR 1/17
- Un dossier technique numéroté de DT 1/15 à DT 15/15

**AUCUNE DOCUMENTATION AUTORISEE**

*A l'issue de l'épreuve le candidat remettra aux surveillants la totalité du dossier réponse en ayant pris soin de mettre son nom, date de naissance et son numéro de candidat dans la partie réservée à cet effet.*

NE RIEN ECRIRE	DANS CE CADRE
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto;"></div> <p style="text-align: center; font-size: small;">Note sur 20</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Appréciation du correcteur :</p>	<p style="text-align: right; font-size: small;">Académie :</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">Session :</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">Examen : B.P. Spécialité/option : Maçon</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">Epreuve : Epreuve E1 – préparation d'un ouvrage – U10</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">Nom : ( en majuscule, suivi s'il y a lieu du nom d'épouse ) Prénoms :</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">Né ( e ) le : N° du candidat : (Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">Examen : B.P. Spécialité/option : Maçon</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">Epreuve : Epreuve E1 – préparation d'un ouvrage – U10</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">Appréciation du correcteur :</p>
BP Maçon E1 - U10 DR 1/17	BP Maçon E1 - U10 DR 1/17

On demande

On donne

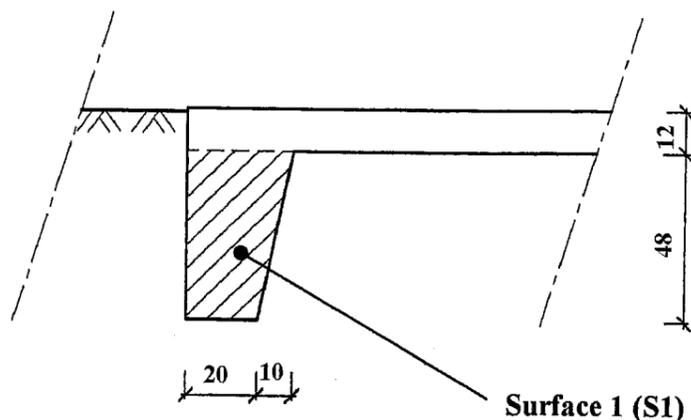
On exige

Barème

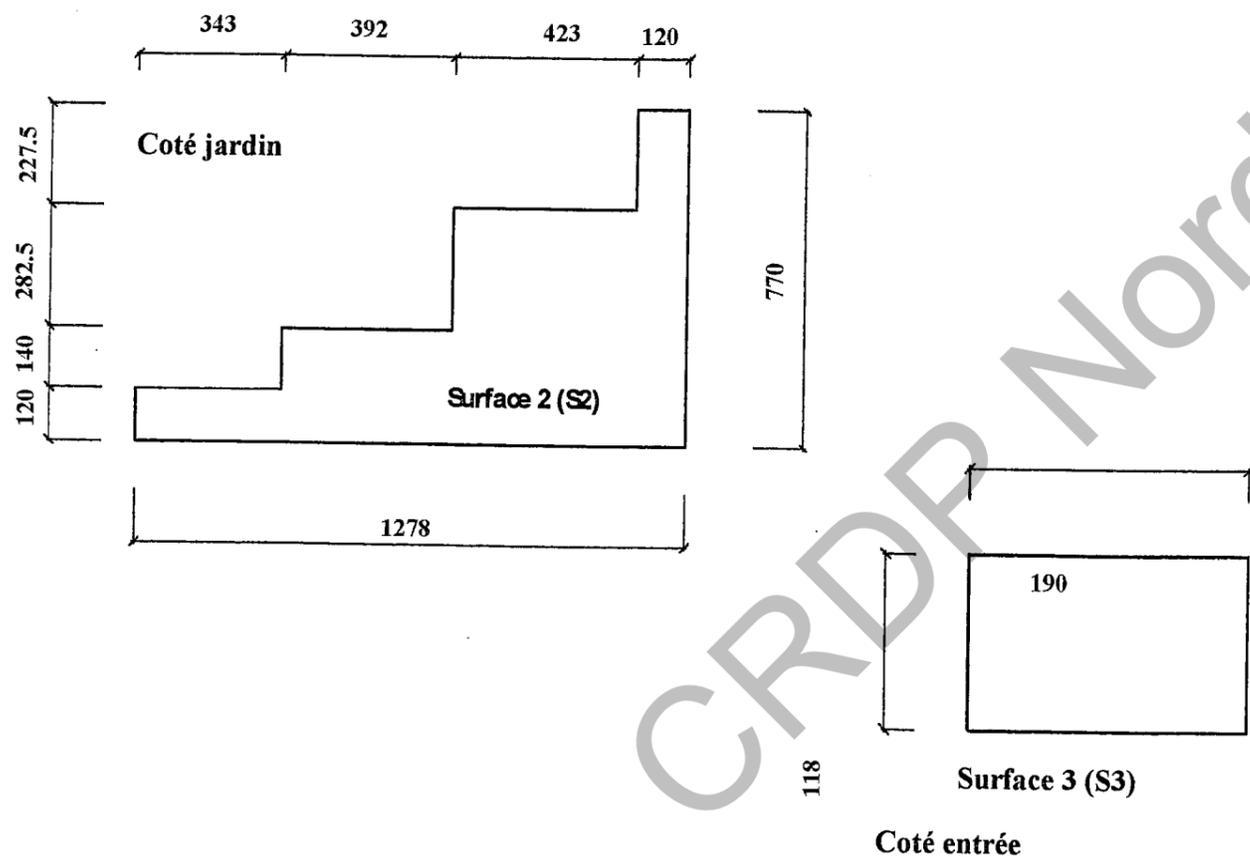
**Etude n°1 : Terrasses extérieures**

1.1 . Quantification du volume de béton pour les terrasses extérieures

1.1.1. Coter le croquis de la bêche donner ci dessous.



1.1.2. Coter les deux croquis ci-dessous des deux terrasses extérieures



Le plan du RDC : DT 4  
Le plan de fondation : DT 10

Le respect des normes  
du dessin industriel en  
bâtiment  
Des cotations exactes

/1 pt

Le plan du RDC : DT 4  
Le plan de fondation : DT 10

Le respect des normes  
du dessin industriel en  
bâtiment  
Des cotations exactes

/2 pts

**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

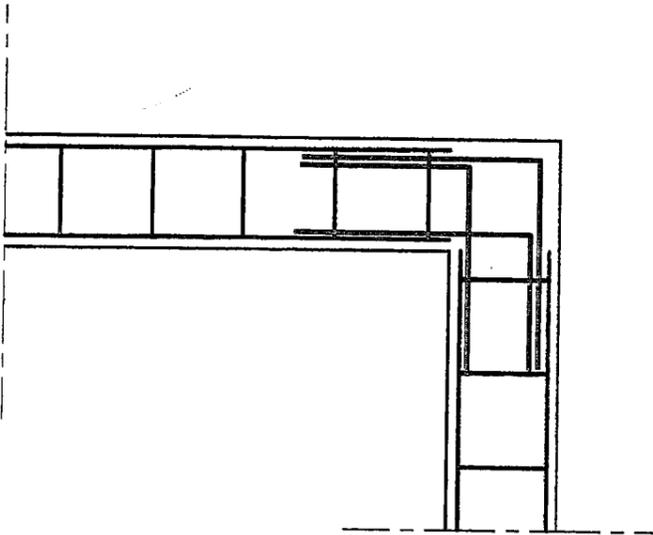
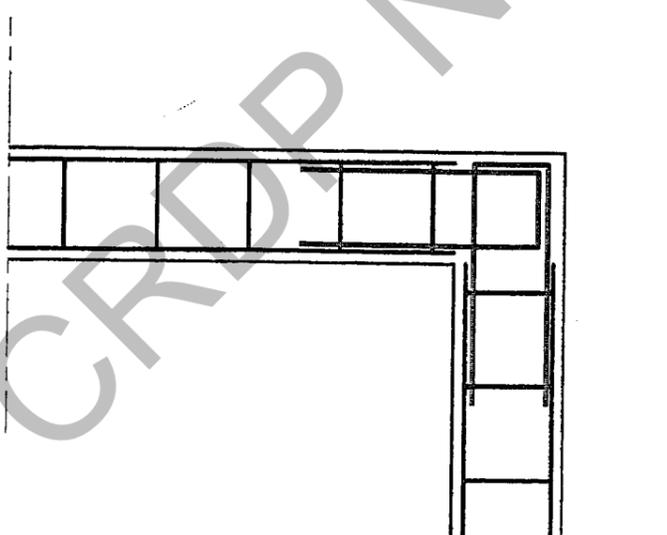
CORRIGÉ

Total sur / 3 pts

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 2/17

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 2/17

On demande	On donne	On exige	Barème	NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE			
<p>1.1.3. Calculer la surface S1 (en m<sup>2</sup>) indiquée sur le croquis de la bêche</p> $S1 = \frac{(0,20 + 0,30)}{2} \times 0,48 = 0,120 \text{ m}^2$	<p>Le plan du RDC : DT 4 Le plan de fondation: DT 10</p>	<p>Une réponse exacte</p>	<p>/1 pt</p>				
<p>1.1.4. Calculer le linéaire de bêche pour la réalisation des deux terrasses extérieures</p> $L = (0,90 + 12,78 + 7,10 + 1,20) + (1,18 + 1,30 + 1,18) = 25,64 \text{ ml}$ <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Le plan du RDC : DT 4 Le plan de fondation: DT 10</p>	<p>Une réponse exacte</p>	<p>/1 pt</p>				
<p>1.1.5. Calculer le volume de béton pour la réalisation des bèches des terrasses extérieures en vue du calcul du volume de béton.</p> $V \text{ bêche} = 0,120 \times 25,64 = 3,077 \text{ m}^3$ <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Le plan du RDC : DT 4 Le plan de fondation: DT 10</p>	<p>Une réponse exacte</p>	<p>/1 pt</p>				
<p>1.1.6. calculer la surface (S2) de la terrasse sud</p> $S2 = (1,20 \times 3,43) + (2,60 \times 3,92) + (5,425 \times 4,23) + (7,70 \times 1,20) = 47,50 \text{ m}^2$ <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Le plan du RDC : DT 4 Le plan de fondation: DT 10</p>	<p>Une réponse exacte</p>	<p>/1 pt</p>				
<p>1.1.7. Calculer la surface (S3) de la terrasse Nord</p> $S3 = 1,18 \times 1,90 = 2,24 \text{ m}^2$ <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Le plan du RDC : DT 4 Le plan de fondation: DT 10</p>	<p>Une réponse exacte</p>	<p>/1 pt</p>				
CORRIGÉ		<p>Total sur / 5 pts</p>	<p>BP Maçon E1 - U10 DC 3/17</p>	<p>BP Maçon E1 - U10 DC 3/17</p>			

On demande	On donne	On exige	Barème	NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE
<p>1.1.8. calculer la surface totale des deux terrasses extérieures</p> <p>S totale = 47,50 + 2,24 = 49,74 m<sup>2</sup></p> <p>-----</p> <p>-----</p>	<p>Le plan du RDC : DT 4 Le plan de fondation: DT 10</p>	<p>Une réponse exacte</p>	<p>/ 1 pt</p>	
<p>1.1.9 Calculer le volume de béton pour la réalisation des dallages extérieurs</p> <p>V dallage = 49,74 x 0,12 = 5,969 m<sup>3</sup></p> <p>-----</p> <p>-----</p>	<p>Le plan du RDC : DT 4 Le plan de fondation: DT 10</p>	<p>Une réponse exacte</p>	<p>/ 1 pt</p>	
<p>1.1.10 calculer le volume total de béton nécessaire à la réalisation des terrasses extérieures (bêche + dallage)</p> <p>V total béton = 5,969 + 3,077 = 9,046 m<sup>3</sup></p> <p>-----</p> <p>-----</p>	<p>Le plan du RDC : DT 4 Le plan de fondation: DT 10</p>	<p>Une réponse exacte</p>	<p>/ 1 pt</p>	
<p>1.2. Etude du ferrailage des bêtes</p> <p>Compléter le schéma ci-dessous en proposant une solution technique, afin d'assurer la continuité du ferrailage des bêtes.</p> <p><i>Dessiner les aciers en vert</i></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Solution 1 : avec 3 équerres</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Solution 2 : avec 2 U</p> </div> </div>	<p>Le plan de fondation: DT 10</p>	<p>Une réponse exacte</p> <p>Un positionnement exact</p>	<p>/ 3 pts</p>	
CORRIGÉ		<p>Total sur / 6 pts</p>	<p>BP Maçon E1 - U10 DC 4/17</p>	<p>BP Maçon E1 - U10 DC 4/17</p>

On demande

On donne

On exige

Barème

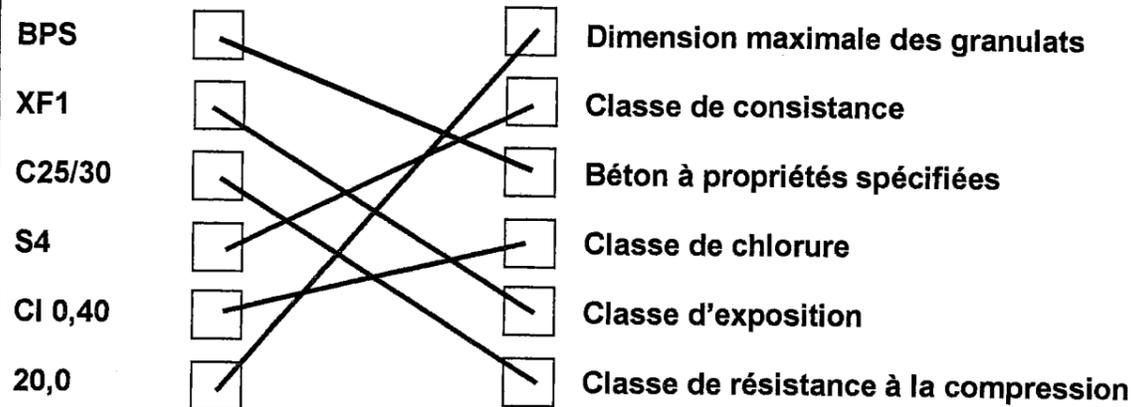
### 1.3. Etude du BPE pour la réalisation des terrasses extérieures

#### 1.3.1. La norme NF EN 206.1

Le béton prêt à l'emploi commandé pour la réalisation des terrasses extérieures est formulé comme ci-dessous sur le bon de commande :

**BPS XF1 C25/30 S4 CI 0,40 20,0**

Mettre en relation chacune des désignations normalisées de la formulation du béton avec le paramètre qu'elles désignent (voir exemple ci dessous)



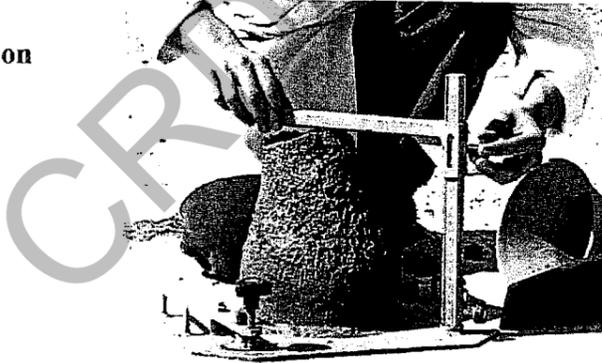
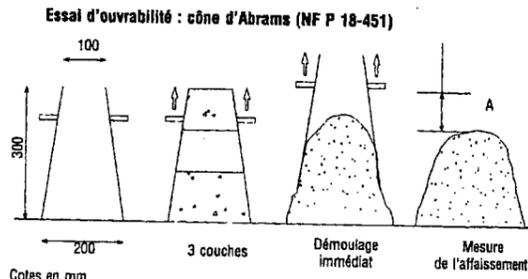
#### 1.3.2. Mise en œuvre du béton pour les terrasses extérieures

Le coulage du béton pour les terrasses extérieures a lieu au milieu du mois de juillet dans des conditions de bétonnage avec des températures supérieures à 25°C.

Pour réaliser le dallage extérieur vous avez commandé un béton à forte ouvrabilité. Mais lors du bétonnage des terrasses le béton vous semble un peu « ferme ».

##### 1.3.2.1. Par quel essai réalisé sur chantier vous pouvez vérifier l'ouvrabilité du béton, expliquer à l'aide de croquis le principe de cet essai.

L'essai du cône d'Abrams permet une vérification rapide de l'ouvrabilité du béton, en mesurant l'affaissement d'un cône de béton sous l'effet de son propre poids



2ème solution : Plasticimètre

Une réponse exacte

/ 4pts  
(- 1pt / faute)

Une réponse exacte

Des croquis soignés

/ 3  
pts

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

CORRIGÉ

Total sur

/ 7 pts

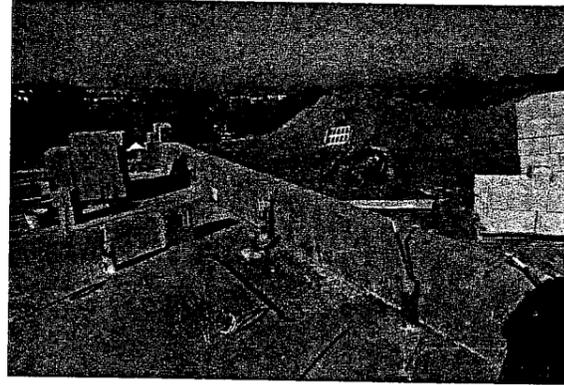
BP Maçon  
E1 - U10  
DC 5/17

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 5/17

On demande	On donne	On exige	Barème	<b>NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE</b>			
<p><b>1.3.2.2. Le chauffeur du camion toupie, vous propose de rajouter de l'eau à la gâchée. Ceci est-il autorisé par la norme? Si oui dans quelle proportion ?</b></p> <p><b>Non, tout ajout d'eau sur chantier est strictement interdit par la norme.</b></p> <p><b>1.3.2.3. Pour augmenter l'ouvrabilité du béton dans ces conditions de bétonnage par temps chaud quel type d'adjuvants aurait-on pu prévoir lors de la formulation du béton (en citer deux).</b></p> <p><b>RETARDATEURS de PRISE</b></p> <p><b>PLASTIFIANTS</b></p> <p><b>SUPER – PLASTIFIANTS</b></p>		<p>Une réponse exacte</p> <p>Citez deux adjuvants correspondant aux conditions de réalisation</p>	<p>/ 2 pts</p> <p>/ 2 pts</p>				
<p><b>1.3.2.4. Une fois les terrasses coulées et vibrées, quelle opération est-il recommandé de faire afin de limiter l'évaporation très rapide de l'eau entraînant ainsi des fissures dans le dallage.</b></p> <p><b>Les produits de cure ont pur effet de protéger le béton frais pendant un certain temps après sa mise en œuvre, en évitant la perte d'eau trop rapide par évaporation. Celle-ci entraînerait une baisse des résistances mécaniques, la formation de fissures profondes de retrait avant prise, un déchaussement des granulats.</b></p> 		<p>Une réponse exacte</p>	<p>/ 2 pts</p>				
<b>CORRIGÉ</b>		<p>Total sur / 6 pts</p>	<p>BP Maçon E1 - U10 DC 6/17</p>			<p>BP Maçon E1 - U10 DC 6/17</p>	

On demande

2. Etude des murs de façades de la maison partie habitation



2.1. Comparaison thermique du système monomur et du système bloc + isolation intérieure

Résistance thermique : du système : enduit chaux, monomur, enduit plâtre : 2,83 m²K/W

2.1.1. Déterminer le coefficient calorifique du mur (Enduit+BBM+complexe isolant)

Croquis	Matériaux	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m²K)	Epaisseur (cm)	Résistance thermique (m²K/W)
	Enduit ext.	0,87	2	0,02
	Bloc béton	/	20	0,17
	Complexe isolant	/	9 + 1	2,40
Résistance superficielle Rsi + Rse				0,17
Résistance totale du mur R total (m²K/W)				2,76
Coefficient calorifique de la paroi U= 1/R (W/ m²K)				0,36

2.1.3. Quelle conclusion pouvez-vous tirer de l'étude thermique comparative ?

La solution monomur offre une meilleure résistance thermique que la solution bloc béton + complexe isolant.

Remarque : De plus la solution monomur, apporte une forte inertie thermique à la maison, augmentant ainsi le bien être intérieur.

On donne

On exige

Barème

- DT4 : Plan RDC
- DT6 : Coupe A-A
- DT8 : Coupe C-C
- DT9 : Extraits du CCTP
- DT12 Documentation technique brique Monomur 37.5
- DT 15 Thermique

Un calcul exact

/ 10 pts

Une réponse exacte

/ 2 pts

CORRIGÉ

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Total sur / 12 pts

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 7/17

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 7/17

On demande

On donne

On exige

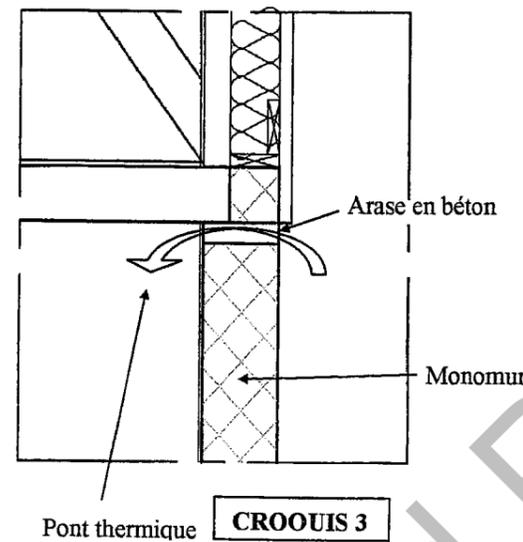
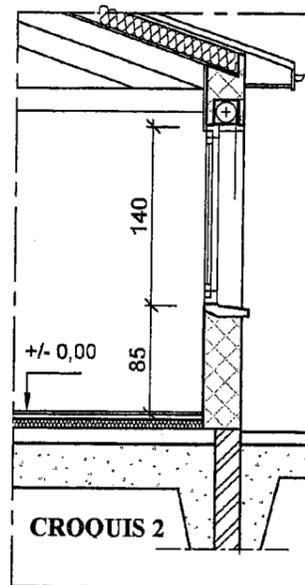
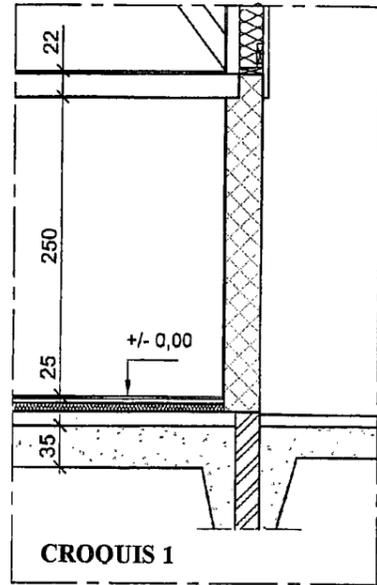
Barème

### 2.2. Etude du calpinage vertical des briques monomur

Lors de l'avant projet sommaire (APS) l'architecte a pris des hauteurs « standard » pour la hauteur sous plafond de la chambre 2 (voir croquis 1) et la hauteur d'allège de la fenêtre du salon (croquis 2).

La réalisation de paroi en brique monomur impose des hauteurs en fonction des éléments de maçonnerie.

En effet, pour atteindre les hauteurs spécifiées dans l'APS il est nécessaire de réaliser une arase supérieure en béton. Il se crée alors un pont thermique, annulant toutes les propriétés thermiques des briques monomur. (voir croquis 3)



2.2.1. Calculer la hauteur minimum sous plafond pour la chambre 2, sachant que celle-ci doit être au moins égale à celle de l'APS et sans arase supérieure.

$$\text{Hauteur maçonnerie} = 250 + 13 - 2 = 261 \text{ cm}$$

$$261 / 22 = 11,86 \quad 12 \text{ rang de maçonnerie}$$

$$\text{Hauteur sous plafond} = (12 \times 22) + 2 - 13 = 253 \text{ cm}$$

2.2.2. Calculer la hauteur d'allège minimum de la fenêtre du salon sachant que celle-ci doit être au minimum de 85 cm et sans arase supérieure.

$$\text{Hauteur maçonnerie allège} = 85 + 13 - 2 = 96 \text{ cm}$$

$$(96 - 16.5) / 22 = 79.5 / 22 = 3.61 \quad 4 \text{ rang de maçonnerie}$$

$$\text{Hauteur allège} = (4 \times 22) + 2 - 13 + 16.5 = 93,5 \text{ cm}$$

DT4 : Plan RDC

DT6 : Coupe A-A

DT12 Documentation technique brique Monomur 37.5

DT10 : Plan de fondation

DT4 : Plan RDC

DT8 : Coupe C-C

DT12 Documentation technique brique Monomur 37.5

Une réponse exacte

/ 3 pts

Une réponse exacte

/ 3 pts

CORRIGÉ

Total sur

/ 6 pts

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 8/17

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 8/17

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

On demande

On donne

On exige

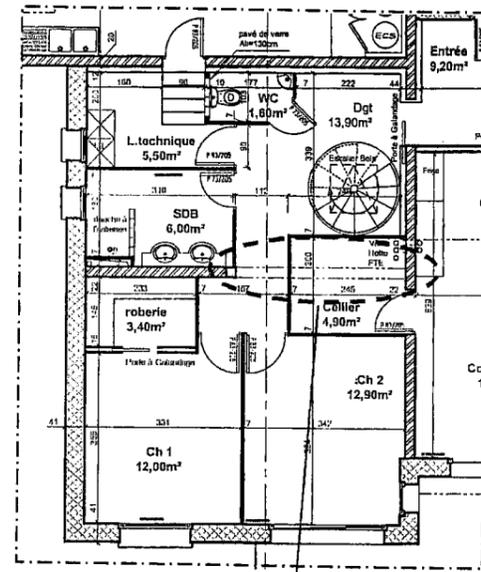
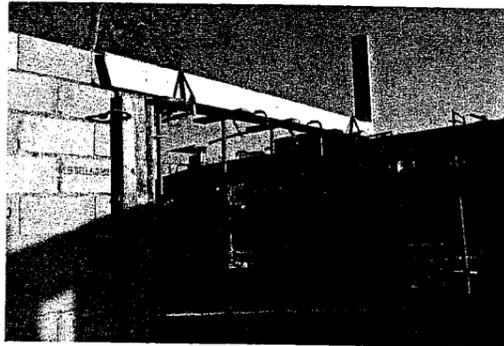
Barème

### 3. Etude la poutre en béton armée réaliser dans la partie habitation

Les portées de plancher étant trop importantes, le bureau d'étude préconise la réalisation d'une poutre en béton armé dans la partie habitable pour supporter le plancher haut du rez-de-chaussée

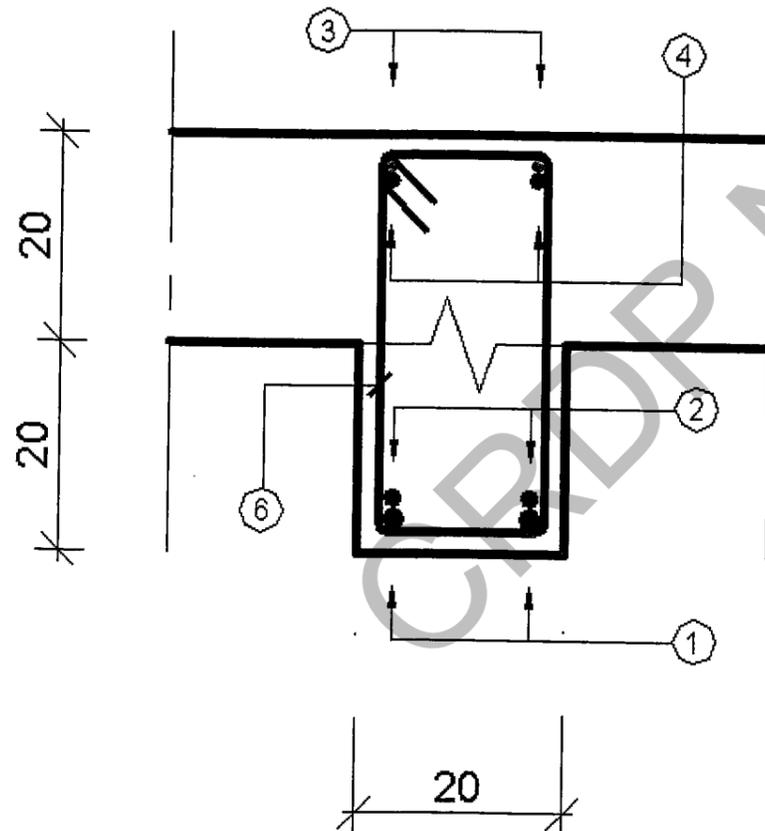
Cette poutre sera coffrée, ferrillée et coulée sur chantier.

Voir photo ci-dessous



Poutre étudiée

3.1. Compléter le dessin de ferrailage de cette poutre en dessinant et repérant les aciers sur la section A-A, ainsi que les reprises de bétonnage si elles existent.



DT4 Plan RDC

DT6 Coupe A-A

DT9 Extraits du CCTP

DT11 Plan ferrailage poutre BA

Un tracé précis

Un tracé exact

Un repérage exact

Une cotation complète

/ 8 pts

CORRIGÉ

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Total sur

/ 8 pts

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 9/17

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 9/17

On demande							On donne	On exige	Barème																																																	
<p>3.2. Calculer la cote X (sur le plan de ferrailage de l'élévation de la poutre)</p> <p>X = 27 cm</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>							DT11 Plan ferrailage poutre BA	Une réponse exacte	/ 2 pt																																																	
<p>3.3. Compléter la nomenclature d'acier correspondant à la poutre.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>Nombre</th> <th>Nuance</th> <th>∅</th> <th>Schéma</th> <th>Long. Développée</th> <th>Long. Totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>HA</td> <td>14</td> <td></td> <td>4,66 m</td> <td>8,92 m</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>HA</td> <td>12</td> <td></td> <td>2,64 m</td> <td>5,28 m</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>HA</td> <td>10</td> <td></td> <td>4,00 m</td> <td>8,00 m</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>HA</td> <td>12</td> <td></td> <td>1,02 m</td> <td>2,04 m</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2</td> <td>HA</td> <td>12</td> <td></td> <td>1,02 m</td> <td>2,04 m</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>21</td> <td>HA</td> <td>6</td> <td></td> <td>1,18 m</td> <td>24,78 m</td> </tr> </tbody> </table>							N°	Nombre	Nuance	∅	Schéma	Long. Développée	Long. Totale	1	2	HA	14		4,66 m	8,92 m	2	2	HA	12		2,64 m	5,28 m	3	2	HA	10		4,00 m	8,00 m	4	2	HA	12		1,02 m	2,04 m	5	2	HA	12		1,02 m	2,04 m	6	21	HA	6		1,18 m	24,78 m	DT11 Plan ferrailage poutre BA	Une nomenclature exacte	/ 8 pts
N°	Nombre	Nuance	∅	Schéma	Long. Développée	Long. Totale																																																				
1	2	HA	14		4,66 m	8,92 m																																																				
2	2	HA	12		2,64 m	5,28 m																																																				
3	2	HA	10		4,00 m	8,00 m																																																				
4	2	HA	12		1,02 m	2,04 m																																																				
5	2	HA	12		1,02 m	2,04 m																																																				
6	21	HA	6		1,18 m	24,78 m																																																				
<p>3.3 Avec les longueurs des différentes sections d'acier donnée dans le tableau ci-dessous, calculer le nombre de barre de 6 mètres nécessaire à la réalisation de la poutre.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nuance</th> <th>∅</th> <th>Longueur totale</th> <th>Nombre de barre de 6 m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HA</td> <td>6</td> <td>25,00 m</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>HA</td> <td>10</td> <td>8,50 m</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>HA</td> <td>12</td> <td>10,00 m</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>HA</td> <td>14</td> <td>9,00 m</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>							Nuance	∅	Longueur totale	Nombre de barre de 6 m	HA	6	25,00 m	5	HA	10	8,50 m	2	HA	12	10,00 m	2	HA	14	9,00 m	2		Une réponse exacte	/ 2 pts																													
Nuance	∅	Longueur totale	Nombre de barre de 6 m																																																							
HA	6	25,00 m	5																																																							
HA	10	8,50 m	2																																																							
HA	12	10,00 m	2																																																							
HA	14	9,00 m	2																																																							
<p>3.4 Indiquer le rôle des aciers ci-dessous :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Repères</th> <th>Rôles</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 et 2</td> <td>Ils reprennent les efforts de traction</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Ils reprennent les efforts tranchants</td> </tr> </tbody> </table>							Repères	Rôles	1 et 2	Ils reprennent les efforts de traction	6	Ils reprennent les efforts tranchants		Une réponse exacte	/ 4 pts																																											
Repères	Rôles																																																									
1 et 2	Ils reprennent les efforts de traction																																																									
6	Ils reprennent les efforts tranchants																																																									
CORRIGÉ																																																										
							Total sur	/ 16 pts																																																		
								BP Maçon E1 - U10 DC 10/17	BP Maçon E1 - U10 DC 10/17																																																	

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

On demande

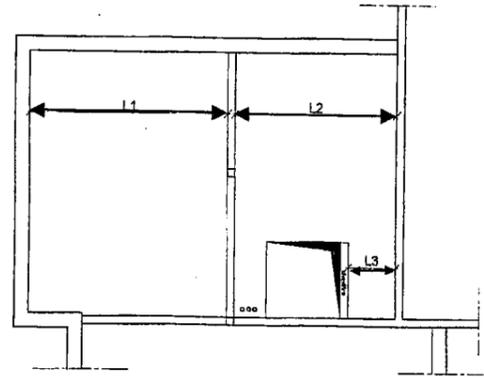
On donne

On exige

Barème

**4. Etude du plancher haut du rez-de-chaussée**

4.1. compléter les cotations manquantes du plan de pose du plancher haut du rez-de-chaussée DR 12



4.2. Déterminer les longueurs des poutrelles, nécessaire à la réalisation du plancher haut du rez-de-chaussée

Longueur à vide (portée en cm)	Longueur + appui (cm)	Longueur commerciale (cm)
L1 = 518,5	528,5	530
L2 = 424	434	435
L3 = 124	131	135

4.3. Compléter le plan de pose du plancher haut du rez-de-chaussée (DR12) en dessinant et repérant tous les éléments de celui-ci (poutrelles, aciers de chapeaux, étais, sens de pose, ...)

4.4. Nomenclature des aciers de chapeaux

Compléter la nomenclature de commande des aciers de chapeaux du plancher haut du rez-de-chaussée en indiquant la (les) cotation(s) manquante(s) sur le croquis de formes, la longueur développée, le nombre et la longueur totale des aciers de continuité et de des aciers de chapeaux.

Nuance	∅	Croquis de forme	Longueur développée	Nombre	Longueur Totale
HA	8	220	2,20 m	8	17,60 m
HA	8	105 19	1,24 m	27	33,48 m

Longueur totale de ∅ 8 = 50,68 m

- DT4 Plan RDC
- DT6 Coupe A-A
- DT9 Extraits du CCTP
- DT13  
Plan de pose plancher haut garage  
La note de calcul du bureau d'étude béton
- DT14 :  
Informations complémentaires  
Documentation technique relative aux aciers de chapeaux  
Documentation technique relative aux entrevous

Des cotations exactes

/ 5 pts

Des longueurs exactes

/ 5 pts

Un tracé précis et exact  
Le respect des normes de représentation des plans de pose de plancher

/ 12 pts

Des cotations exactes

Un nombre d'aciers correspondant au plan effectué

/ 3 pts

Des longueurs exactes

CORRIGÉ

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

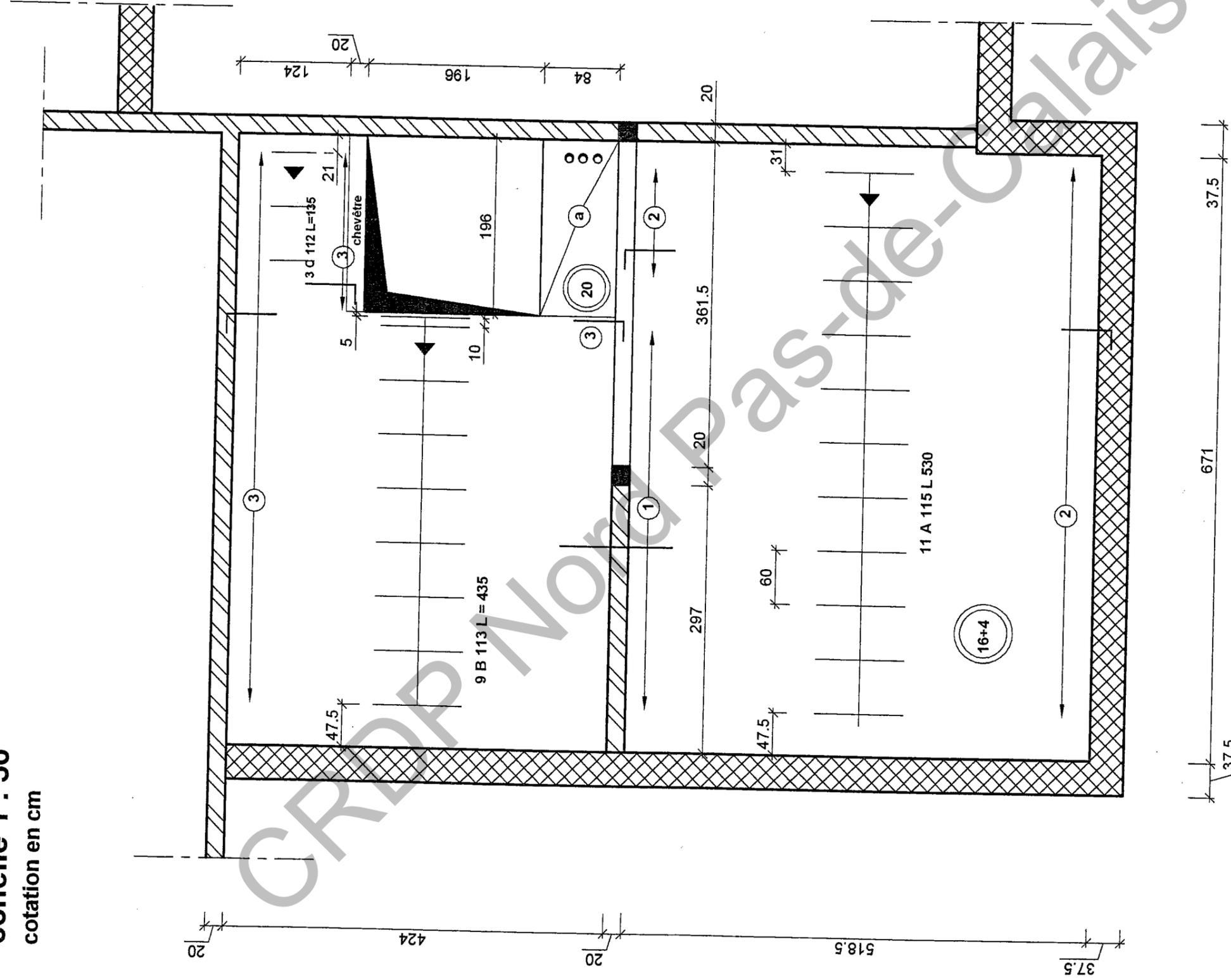
Total sur / 26 pts

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 11/17

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 11/17

# PLAN DE POSE PANCHER HAUT RDC

échelle 1 : 50  
cotation en cm



CORRIGÉ

BP Maçon  
E1 - U10  
DR 12/17

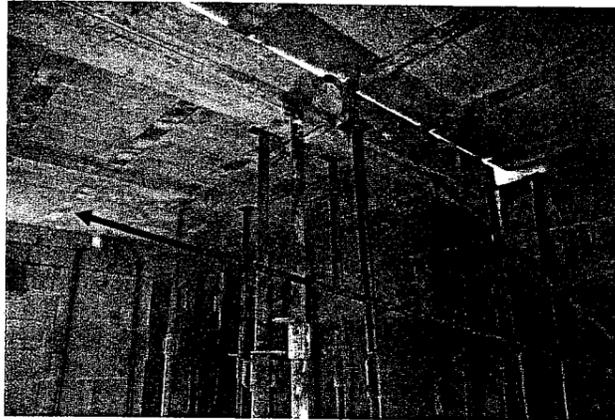
On demande

On donne

On exige

Barème

**5. Sécurité et mise en place des poutres préfabriquées**



La toiture du garage est une toiture végétalisée, celle-ci apportant une charge permanente importante au m<sup>2</sup>, le bureau d'étude préconise l'utilisation de poutre en béton précontraint comme appuis intermédiaires pour les poutrelles du plancher.  
Le choix du bureau d'étude s'est orienté vers des poutres de la marque Rector de section 20 x 20 cm

Poutres préfabriquées en béton précontraint

DT13 Plan de pose plancher haut garage

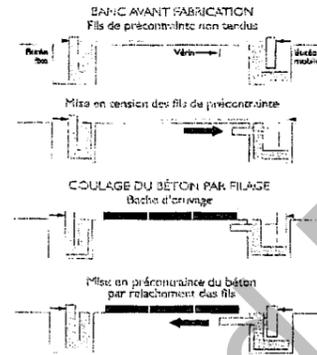
DT14 Documentation technique relative aux poutres PSR

**5.1. Les poutres préfabriquées sont en béton précontraint. Expliquer le principe du béton précontraint, que permet-il de plus que le béton armé ?**

La précontrainte a pour but de soumettre le béton à des contraintes préalables de telles qu'une fois en service, elle s'opposent aux contraintes de tractions créées par les charges et maintiennent le béton en état de compression.

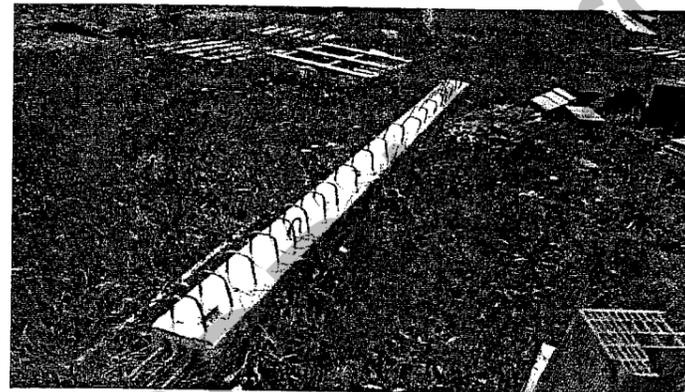
Le béton qui présente une faible résistance à la traction, se trouve ainsi utilisé au mieux de ses possibilités en ne travaillant qu'en compression

La précontrainte permet la réalisation d'ouvrage soumis à des contraintes importantes (ponts ou réservoirs) aussi bien que d'éléments qui tout en étant de faible épaisseur, doivent assurer des portées relativement longues (dalles, planchers, poutres)



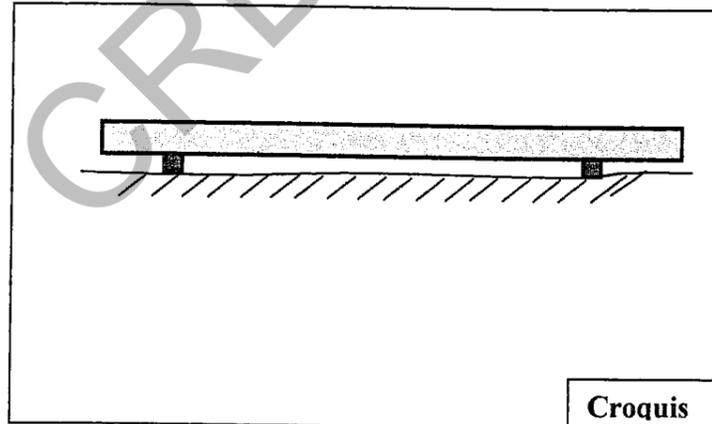
**5.2. Stockage des poutres**

Sur la photo ci-contre présentant une poutre précontrainte utilisée pour la réalisation du plancher haut du garage. Le mode de stockage vous semble-t-il convenable (à même le sol), sinon que proposez vous, faire un schéma.



La zone de stockage doit être plane et pouvoir supporter la charge sans enfoncement.

Les éléments préfabriqués doivent être stockés sur des chevrons



Croquis

Une réponse exacte

/3 pts

Une réponse exacte

/ 2 pts

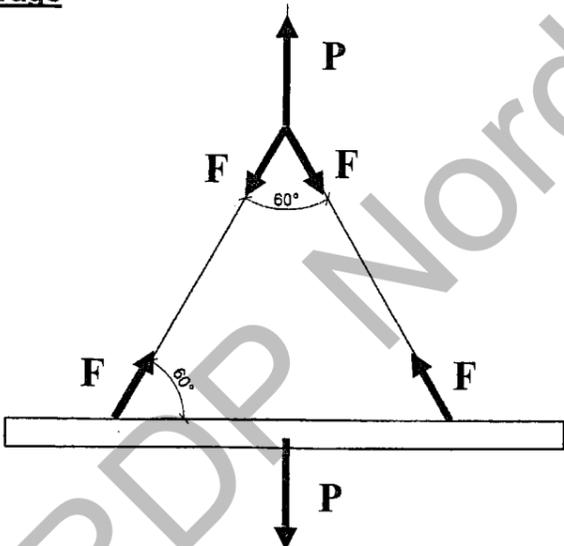
CORRIGÉ

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Total sur / 5pts

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 13/17

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 13/17

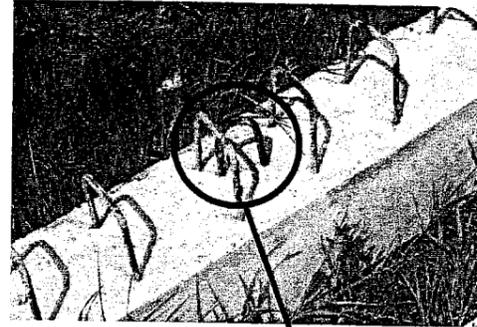
On demande	On donne	On exige	Barème	NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE										
<p><b>6.1 Choix du système d'élingage</b></p> <p>L'entreprise pour laquelle vous travaillez dispose de 4 jeux d'élingues (4, 6, 12 et 16 mm de section) pour les manutentions lourdes sur chantier. Ne pouvant prendre l'ensemble des jeux d'élingues sur votre chantier on vous demande de faire le choix le plus judicieux parmi le matériel disponible.</p> <p><u>5.3.1. Calcul du poids des poutres préfabriquées</u></p> <p>Longueur des poutres préfabriquées</p> <p>L = 6,00 m</p> <p>Charges au ml de poutre</p> <p>Q = 980 N/ml</p> <p>Poids d'une poutre</p> <p>P = 980 x 6 = 5880 N</p> <p><u>Remarque importante :</u> Pour les questions suivantes on prendra pour le <u>Poids de la poutre : P = 6000 N</u></p> <p><u>6.1.1. Calcul des efforts (F) dans les élingues de levage</u></p> <p><math>2 F \sin 60^\circ - P = 0</math></p> <p><math>F = P / (2 \sin 60^\circ)</math></p> <p><math>F = 3464 \text{ N}</math></p>  <p><u>6.1.2. . A l'aide du DT 15 /15 déterminer la section minimum des élingues de levage pour déplacer une poutre d'un poids de 6000 N: 7 mm de diamètre</u></p> <p><u>6.1.3. Faire un choix parmi les jeux d'élingues de l'entreprise (cocher votre réponse)</u></p> <table border="1" data-bbox="44 1816 1424 1974"> <thead> <tr> <th>Diamètre de l'élingue</th> <th>4 mm</th> <th>6 mm</th> <th>12 mm</th> <th>16 mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Réponses</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">★</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Diamètre de l'élingue	4 mm	6 mm		12 mm	16 mm	Réponses			★		<p>DT14 Documentation technique relative aux poutres PSR</p> <p>DT13 Plan de pose plancher haut garage</p>	<p>Des réponses exactes</p> <p>Une réponse exacte</p> <p>Une réponse exacte</p> <p>Une réponse exacte</p>	<p>/ 3 pts</p> <p>/ 3 pts</p> <p>/ 2 pts</p> <p>/ 2 pts</p>
Diamètre de l'élingue	4 mm	6 mm	12 mm		16 mm									
Réponses			★											
CORRIGÉ		<p>Total sur / 10pts</p>	<p>BP Maçon E1 - U10 DC 14/17</p>		<p>BP Maçon E1 - U10 DC 14/17</p>									

On demande

## 6.2. étude des points de levage

Afin de déplacer les poutres précontraintes des boucles de levage ont été placées dans le coffrage lors de la préfabrication.

La position de ces boucles, n'est pas laissée au hasard, et fait l'objet de règles de métier.



Boucle de levage

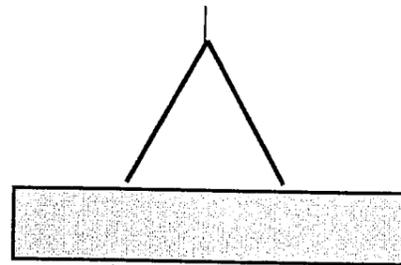
On demande de rechercher la meilleure position pour le levage. .

Pour cette vérification, on se propose d'étudier les valeurs des moments fléchissants dans les différentes sections d'une poutre soumise à son propre poids dans différentes situations.

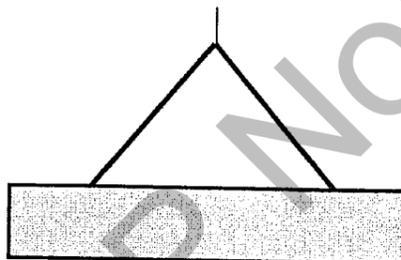
Par mesure de simplification on considère une poutre de 10 mètres de long, soumise à son propre poids ( $Q = 100 \text{ daN / ml}$ )

Trois situations font l'objet de cette vérification :

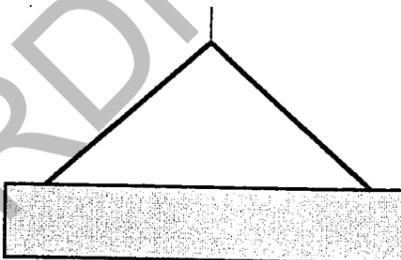
Situation n°1 : Boucle de levage  
Placées à 30 % et 70 % de la longueur



Situation n°2 : Boucle de levage  
placées à 20 % et 80 % de la longueur



Situation n°3 : Boucle de levage  
Placées à 10 % et 90 % de la longueur



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

CORRIGÉ

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 15/17

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 15/17

**On demande**

6.2.1. Pour la situation n°2, déterminer les réactions aux appuis, tracer le diagramme des efforts tranchants à l'échelle donnée puis indiquer les efforts maximum et minimum.

**1. Calcul des réactions d'appui RA et RB :**

Application du PFS :

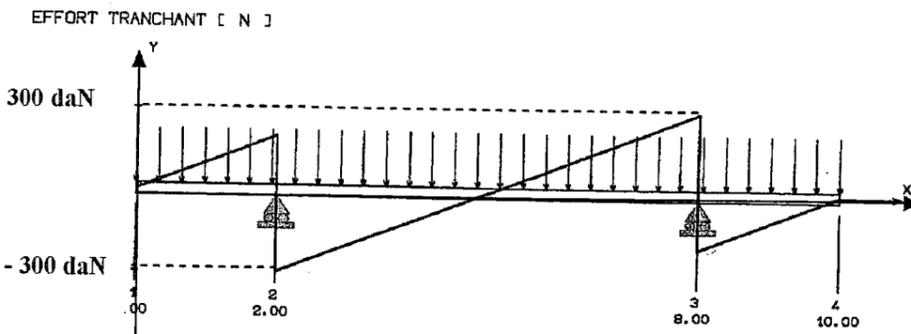
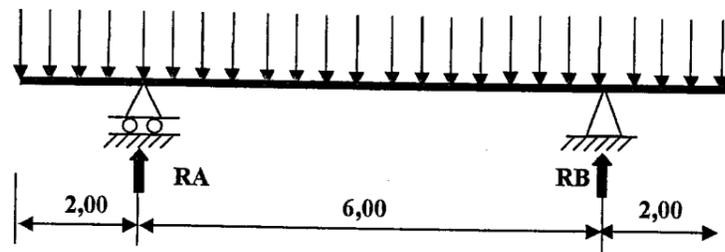
$$RA = RB$$

$$RA + RB - 10 \times 100 = 0$$

$$2 RA = 1000$$

$$RA = RB = 500 \text{ daN}$$

$$Q = 100 \text{ daN/ml}$$



Echelle :  
Abscisse : 1 cm = 1 m  
Ordonnée : 1 cm = 100 daN

**Calcul des efforts maximum et minimum**

$$V_{\text{mini}} = 100 \times 2 - 500 = -300 \text{ daN m}$$

$$V_{\text{max}} = -100 \times 2 + 500 = -100 \times 8 + 2 \times 500 = 300 \text{ daN m}$$

**On donne**

**On exige**

**Barème**

Un calcul exact des réactions RA et RB

/ 3 pts

Un tracer du diagramme des efforts tranchants exact

/ 3 pts

Un calcul des efforts tranchants maximums exacts

/ 3 pts

CORRIGÉ

Total sur / 8pts

BP CMBA  
E1 - U10  
DC 16/17

BP CMBA  
E1 - U10  
DC 16/17

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

On demande

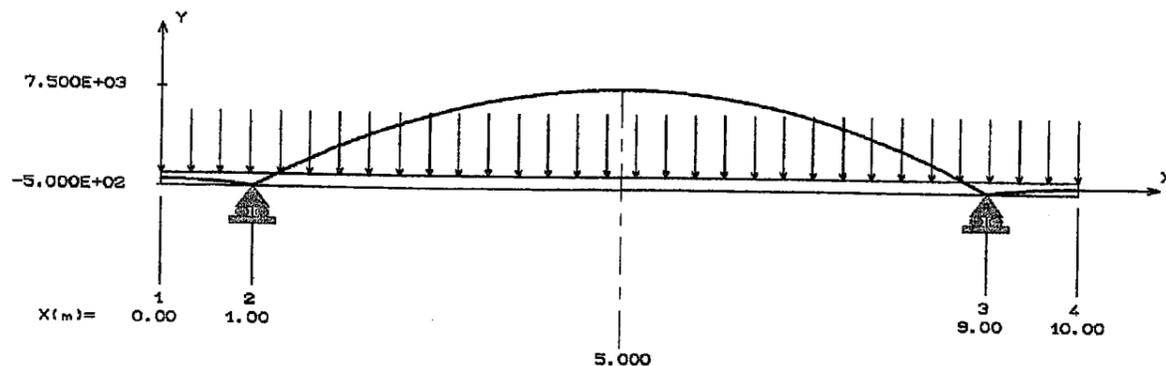
On donne

On exige

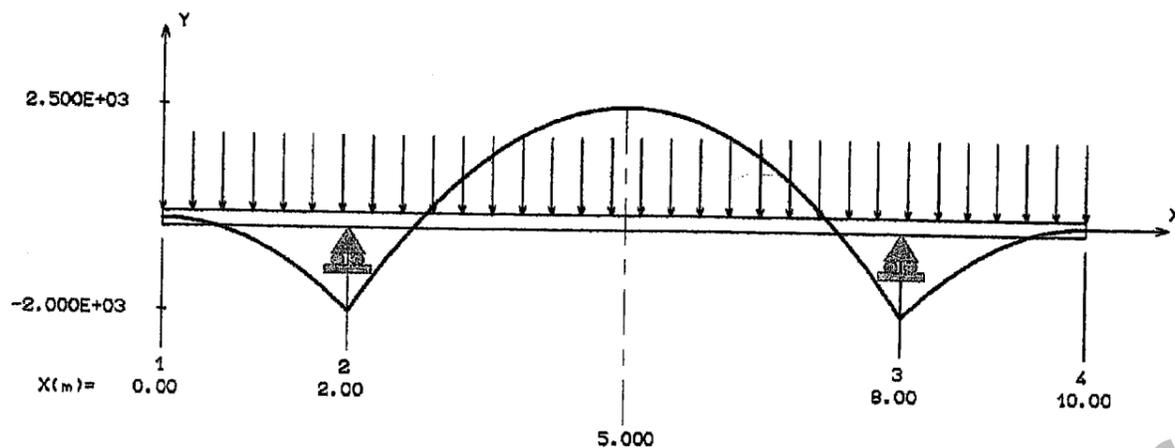
Barème

6.2.2. On vous donne ci-dessous les trois diagrammes des moments fléchissants correspondants au trois situations de levage.

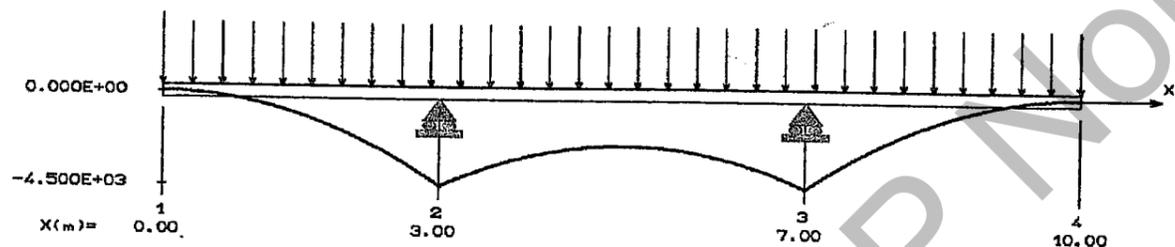
Moment fléchissant (N.m) : SITUATION n°1



Moment fléchissant (N.m) : SITUATION n°2



Moment fléchissant (N.m) : SITUATION n°3



En justifiant votre réponse indiquer quel est le meilleur cas de levage.

Les moments maximums sont minimums dans la deuxième situation

La meilleure position des douilles de levage est à 20 et 80 % de la longueur de la poutre.

Un choix des positions des boucles de levage exact.  
Un bonne justification de votre choix

/ 2 pts

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

CORRIGÉ

Total sur / 2 pts

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 17/17

BP Maçon  
E1 - U10  
DC 17/17