

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES
SESSION 2018**

E5 : DESSIN DE CONCEPTION

U 51 – Conception

Durée : 4h – Coefficient : 3

Contenu du dossier (7 pages format A3)

Questionnaire :	pages 2, 3.
Annexe : Fiche technique sur plateau de bardage double peau :	page 3.
Plan n° 6 :	page 4.
Documents réponses :	
DR1 à remettre obligatoirement avec sa copie :	page 5.
DR2 à remettre obligatoirement avec sa copie :	page 6.
DR3 à remettre obligatoirement avec sa copie :	page 7.

Barème indicatif

Question 1 :	4 points
Question 2 :	4 points
Question 3 :	5 points
Question 4 :	5 points
Question 5 :	2 points

Matériels autorisés

- Catalogues de profilés.
- Règlements ou extraits des règlements en vigueur.
- Est considéré comme « calculatrice » tout dispositif électronique autonome, dépourvu de toute fonction de communication par voie hertzienne, ayant pour fonction essentielle d'effectuer des calculs mathématiques ou financiers, de réaliser des représentations graphiques, des études statistiques ou tous traitements de données mathématiques par le biais de tableaux ou diagrammes.

Les matériels autorisés sont les suivants :

- les calculatrices non programmables sans mémoire alphanumérique ;
- les calculatrices avec mémoire alphanumérique et/ou avec écran graphique qui disposent d'une fonctionnalité « mode examen » répondant aux spécificités suivantes :
 - la neutralisation temporaire de l'accès à la mémoire de la calculatrice ou l'effacement définitif de cette mémoire ;
 - le blocage de toute transmission de données, que ce soit par wifi, Bluetooth ou par tout autre dispositif de communication à distance ;
 - la présence d'un signal lumineux clignotant sur la tranche haute de la calculatrice, attestant du passage au « mode examen » ;
 - la non réversibilité du « mode examen » durant toute la durée de l'épreuve. La sortie du « mode examen » nécessite une connexion physique, par câble, avec un ordinateur ou une calculatrice.

CODE ÉPREUVE : CME5CO	EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	SPÉCIALITÉ : Constructions Métalliques	
SESSION 2018	SUJET	ÉPREUVE : U51 Conception	calculatrice autorisée
Durée : 4H00	Coefficient : 3	SUJET :	Page : 1/7

1°) STABILITÉ LONGITUDINALE

Le vent soufflant sur le pignon lorsque celui-ci est en dépression intérieure donne un coefficient $c_{pnet} = 1$ sur le pignon au vent et $c_{pnet} = 0$ sur le pignon sous le vent.

On vous donne sur le DR 1 la modélisation des actions longitudinales sur le bâtiment (appliquées sur la traverse de portique par les montants intermédiaires).

Nota:

Sur le DR1:

- seules les stabilités sur la toiture "supérieure" ont été représentées,
- toutes les pannes n'ont pas été représentées.

1.1) Transmission d'efforts

Expliquez la transmission de ces efforts depuis leur point d'application jusqu'au sol. Pour cela, sur les schémas du document DR1, vous renforcerez en couleur les barres qui participent à cette transmission en indiquant à côté de chacune d'elle sa sollicitation (T pour barre tendue, C pour barre comprimée et F pour barre fléchie).

1.2) Conception de stabilité

a) Quel est l'intérêt de placer une double croix en file F (plutôt qu'une croix unique comme en file A)?

b) Pourquoi a-t-on choisi une stabilité en K en file C ? Comment aurait-on pu stabiliser cette file d'une autre façon ?

2°) ATTACHE DES POUTRES SABLIERES

L'assemblage de ces barres vous est donné sur le plan n° 6.

Le vent soufflant sur long pan impose à ces barres une traction de valeur 53,5 kN, pondérée. L'effet du poids propre est négligé, de même que l'effet levier repris au § 6.2.4 de la partie 1-8 de l'eurocode 3.

2.1) Vérifier la résistance des boulons liant la platine sur le poteau.

2.2) Vérifier le non poinçonnement des platines liées.

2.3) Vérifier la résistance de la soudure liant le tube sur le plat.

2.4) Quel est l'intérêt de placer les boulons liant les deux platines "en croix", au lieu de se servir des mêmes boulons pour fixer les deux platines en même temps?

2.5) L'inconvénient de ce type d'attache avec les boulons parallèles à l'axe de la pièce à assembler est qu'il ne permet aucun réglage. Donner une autre solution d'assemblage en complétant le document DR 2 (aucun calcul n'est à effectuer pour cette question).

3°) ATTACHE BARRE DE STABILITE FILE A

L'assemblage de ces barres vous est donné sur le plan n° 6.

Cette barre doit supporter un effort de traction de valeur 43 kN, pondéré.

3.1) Vérifier la résistance de la barre.

3.2) Vérifier la résistance des boulons. Vous prendrez en compte l'excentrement de l'effort par rapport aux boulons.

3.3) Vérifier la résistance à la pression diamétrale (vous tiendrez compte du renvoi 3 relatif au tableau 3.4).

3.4) Vérifier la condition du cisaillement de bloc sur la cornière.

3.5) Vérifier la résistance du gousset en négligeant le moment de flexion.

3.6) Vérifier la résistance de la soudure en négligeant le moment d'excentrement.

4°) TOITURE BASSE

4.1) Étanchéité

Sur le document DR 2 montrer, comment vous pourriez assurer l'étanchéité de la toiture au raccord avec le voile en béton armé (un schéma de principe non coté suffit).

4.2) "Reprise" des pannes

Les pannes de la toiture basse en files 5 et 8 sont en appui sur le voile en béton armé.

Compléter le détail du DR 3 en montrant une solution pour la liaison des pannes avec le voile (Aucun calcul n'est à effectuer pour cette question).

5°) BARDAGE DOUBLE PEAU

L'étude des effets du vent sur la construction a permis d'établir:

- $q_p(z) = 596 \text{ Pa}$,
- en pignon comme en long pan les valeurs maximales de C_{pnet} sont :
+1 (en pression) et -1,2 (dépression).

5.1) Épaisseur

En vous servant de la documentation technique jointe, déterminer l'épaisseur minimale ainsi que le mode de fixation (sur 2 ou 3 appuis) pouvant être choisis pour les plateaux :

- en pignon,
- en long pan.

Vous justifierez vos choix.

5.2) Type de plateau

Quel est l'intérêt d'avoir choisi un plateau perforé ?

Arval

Haironville-Pab

HACIERBA 1.400.90 SRC

Plateaux de bardage

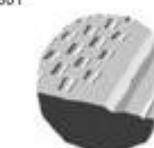
Plateau pour bardage double peau

RÉFÉRENCE NORMATIVE

Règles professionnelles pour la fabrication et la mise en œuvre des bardages métalliques : Janvier 1981 - 2^{ème} édition

CARACTERISTIQUES DU MATÉRIAU DE BASE		NORMES
Nuance d'acier	S 320 GD	NF EN 10 326
Type de protection	Galvanisé	NF EN 10 326 P 34.310
	Galvanisé-Prélaqué	NF EN 10 169-1 XP P34.301

Épaisseur (mm)	0,75	0,88	1,00
Masse (kg/m ²)	9,60	11,20	12,80



Crevé Type C
2 zones de 85 mm
Vide de perforation : 15%

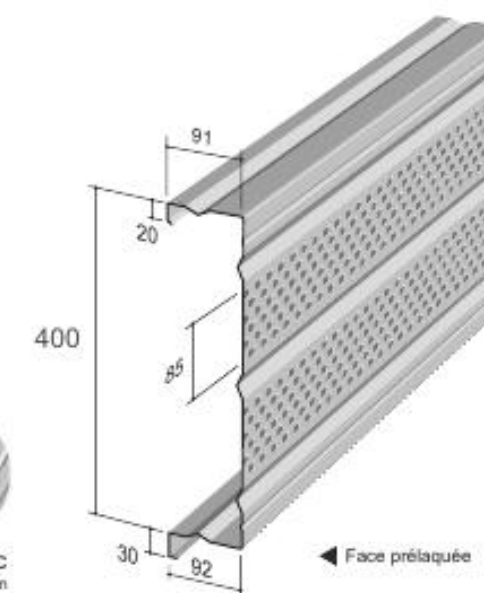
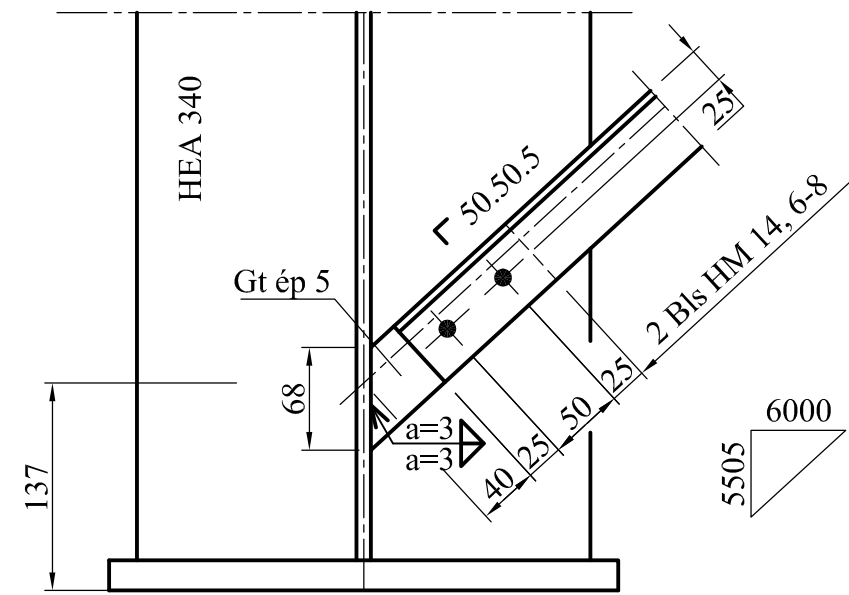


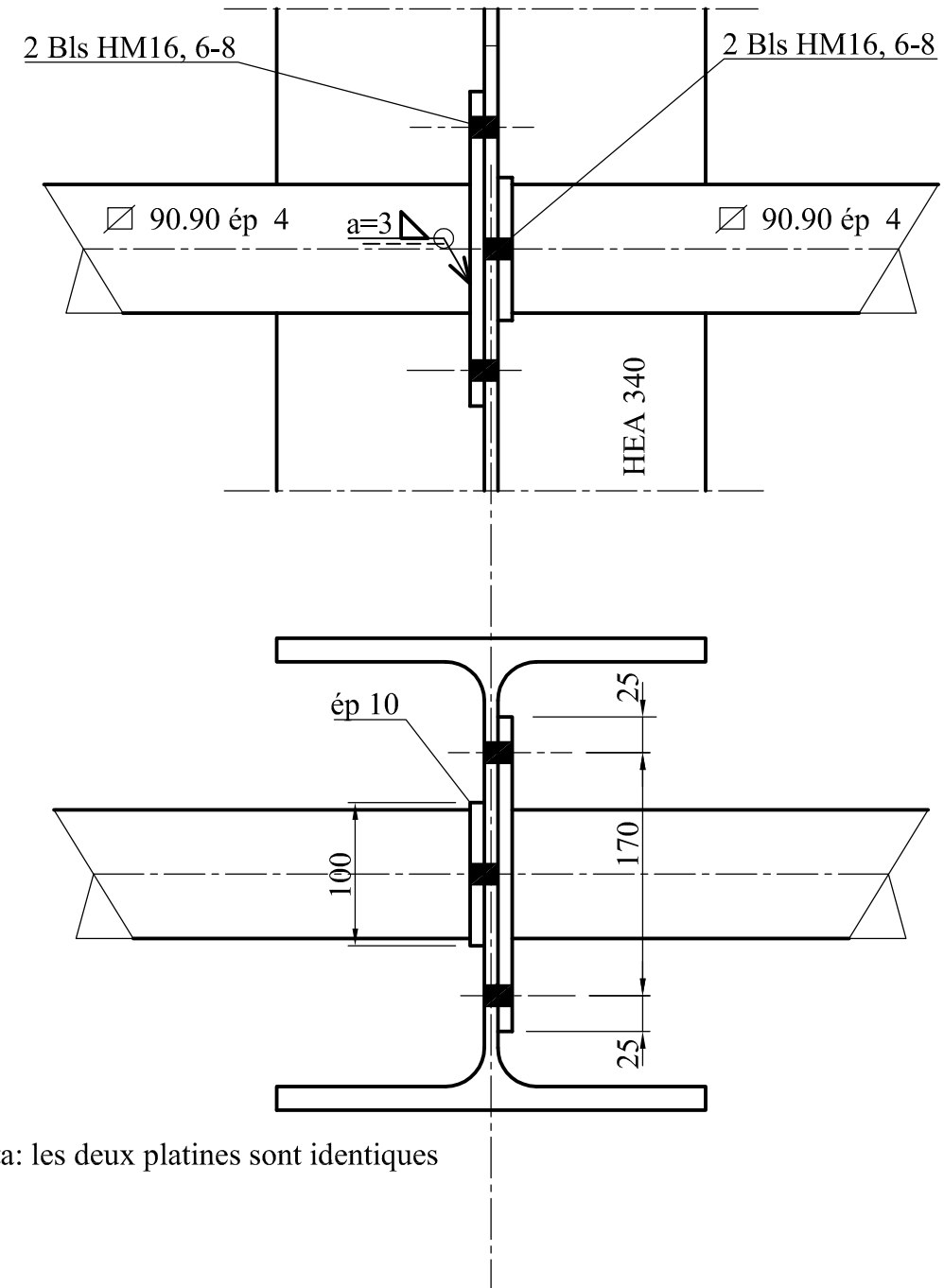
Tableau d'utilisation Charges normales admissibles en daN/m² en fonction des portées d'utilisation (travées égales)

HACIERBA 1.400.90 SRC PV SOCOTEC MG 3733 01	2 APPUIS			PORTEE (m)	3 APPUIS		
	EPAISSEUR (mm)				EPAISSEUR (mm)		
	1,00	0,88	0,75		0,75	0,88	1,00
Pression			141	4,00			
Dépression			141				
Pression		143	122	4,25			
Dépression		144	123				
Pression	141	124	105	4,50	141		
Dépression	144	127	108				
Pression	123	108	92	4,75	129		
Dépression	127	112	95				
Pression	109	96	82	5,00	119	140	
Dépression	112	99	84				
Pression	99	87	74	5,25	110	129	146
Dépression	98	86	74				
Pression	90	79	67	5,50	100	118	134
Dépression	87	76	65				
Pression	82	72	62	5,75	95	111	126
Dépression	77	68	58				
Pression	75	66	57	6,00	92	108	123
Dépression	68	60	51				
Pression	69	61	52	6,25	86	101	115
Dépression	61	54	46				
Pression	64	56	48	6,50	79	92	105
Dépression	55	49	41				
Pression	58	51	44	6,75	73	86	97
Dépression	50	44	37				
Pression	53	46		7,00	66	77	88
Dépression	45	40					
Pression	48			7,25	68	80	91
Dépression	41						
Pression	43			7,50	61	71	81
Dépression	38						
Pression				7,75	64	75	85
Dépression							
Pression				8,00	56	66	75
Dépression							
Pression					59	70	79
Dépression					52	61	69
Pression					56	65	74
Dépression					48	56	64
Pression					52	62	70
Dépression					45	52	59
Pression					49	58	66
Dépression					41	49	55

Détail attache barre
contreventement

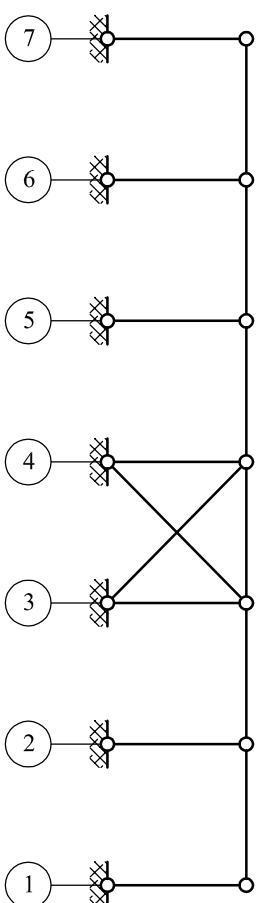
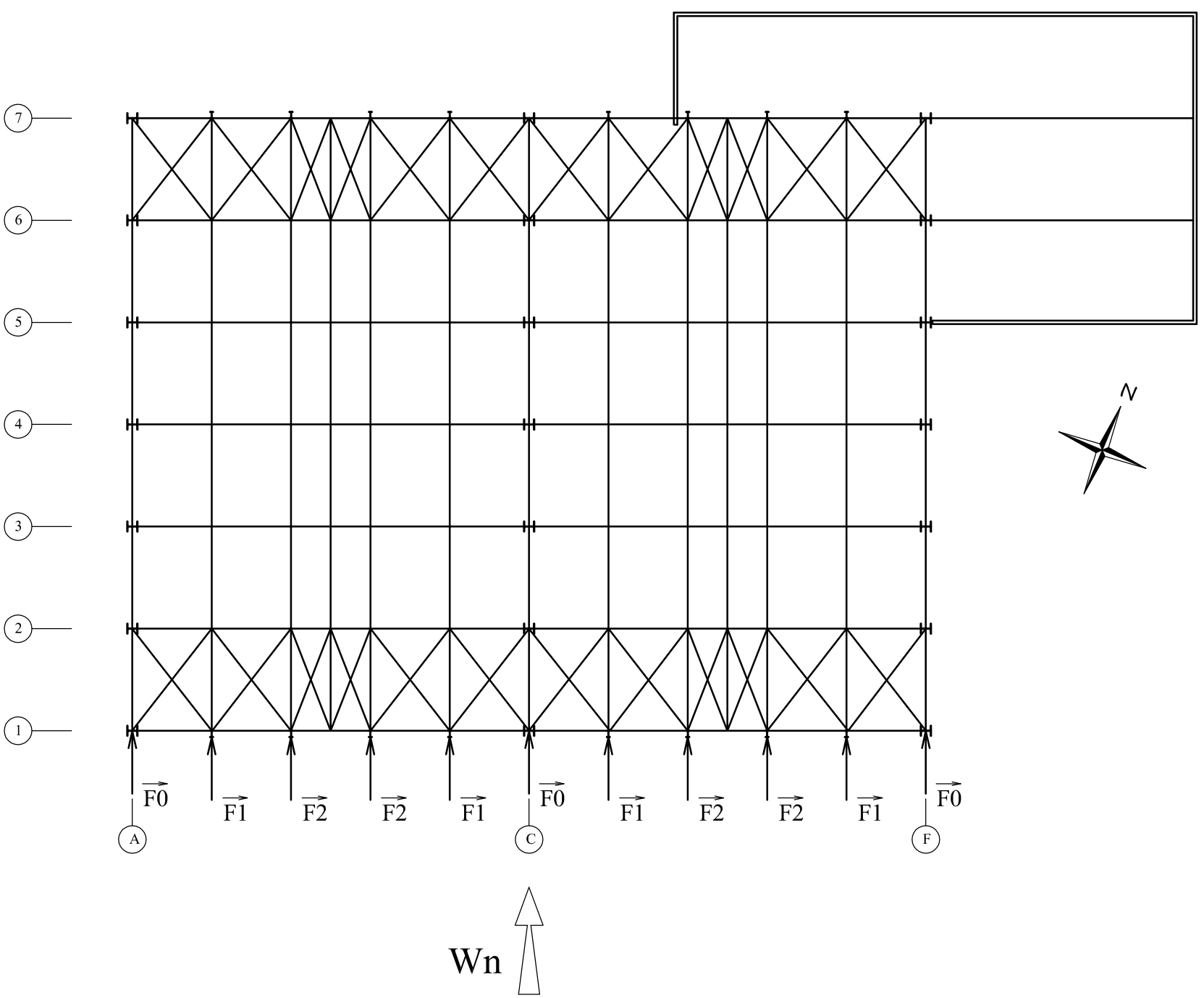


Détail attache
poutre sablière

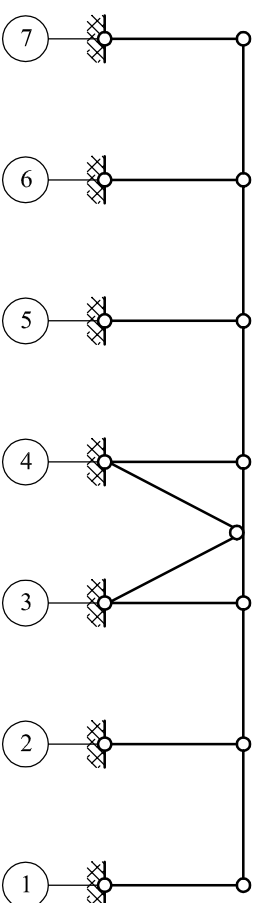


Ech : 1:5

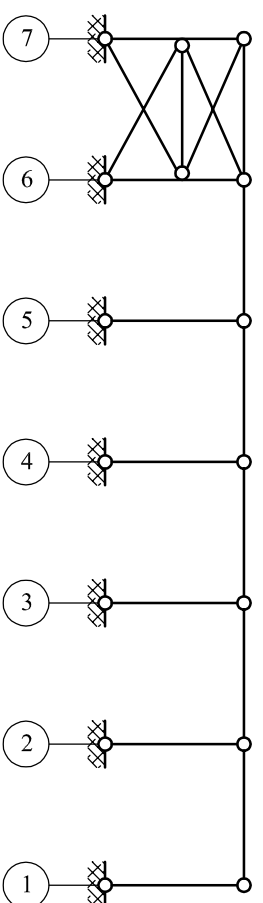
PLAN N° 6



FILE A



FILE C



FILE F

U 5.1

Nom:.....

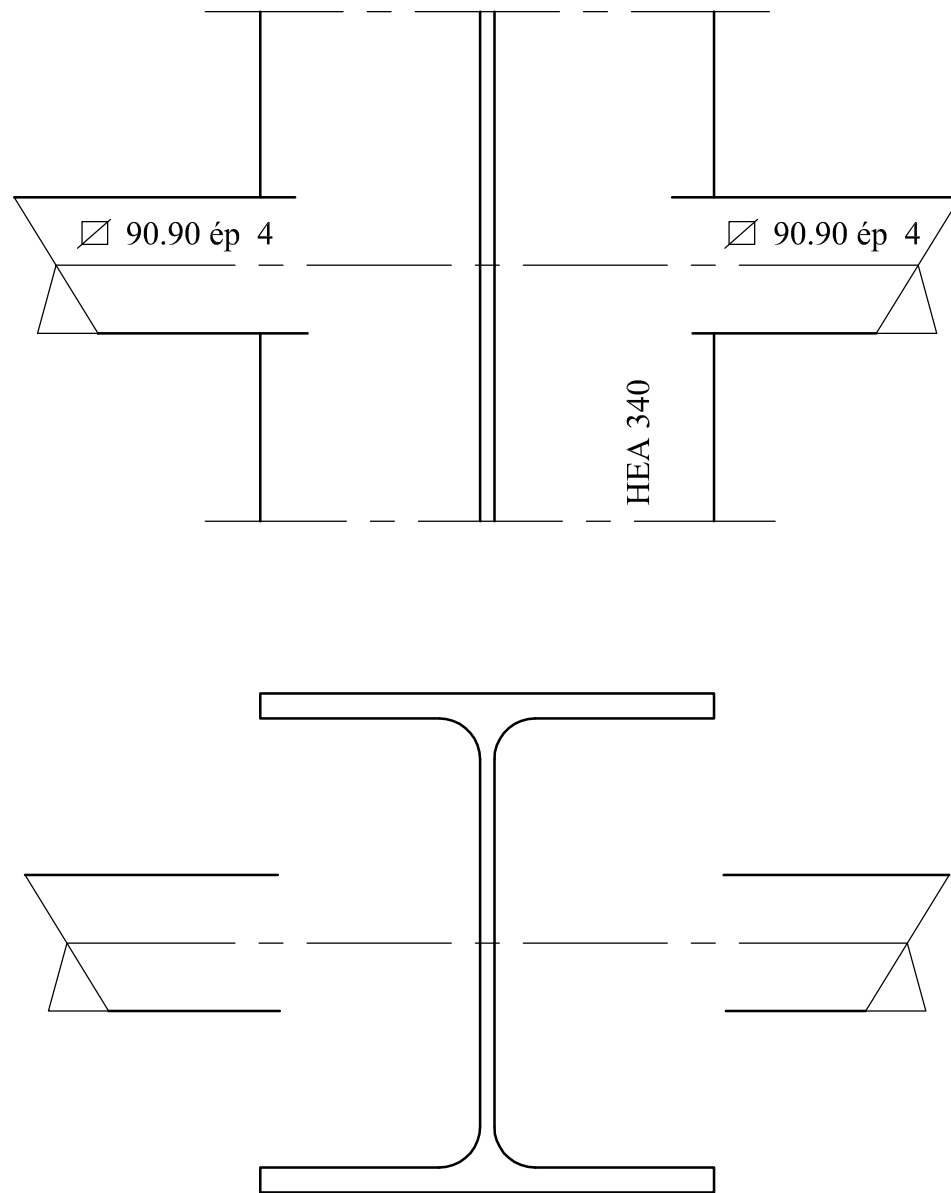
Prénom:.....

N° candidat:.....

Document réponse

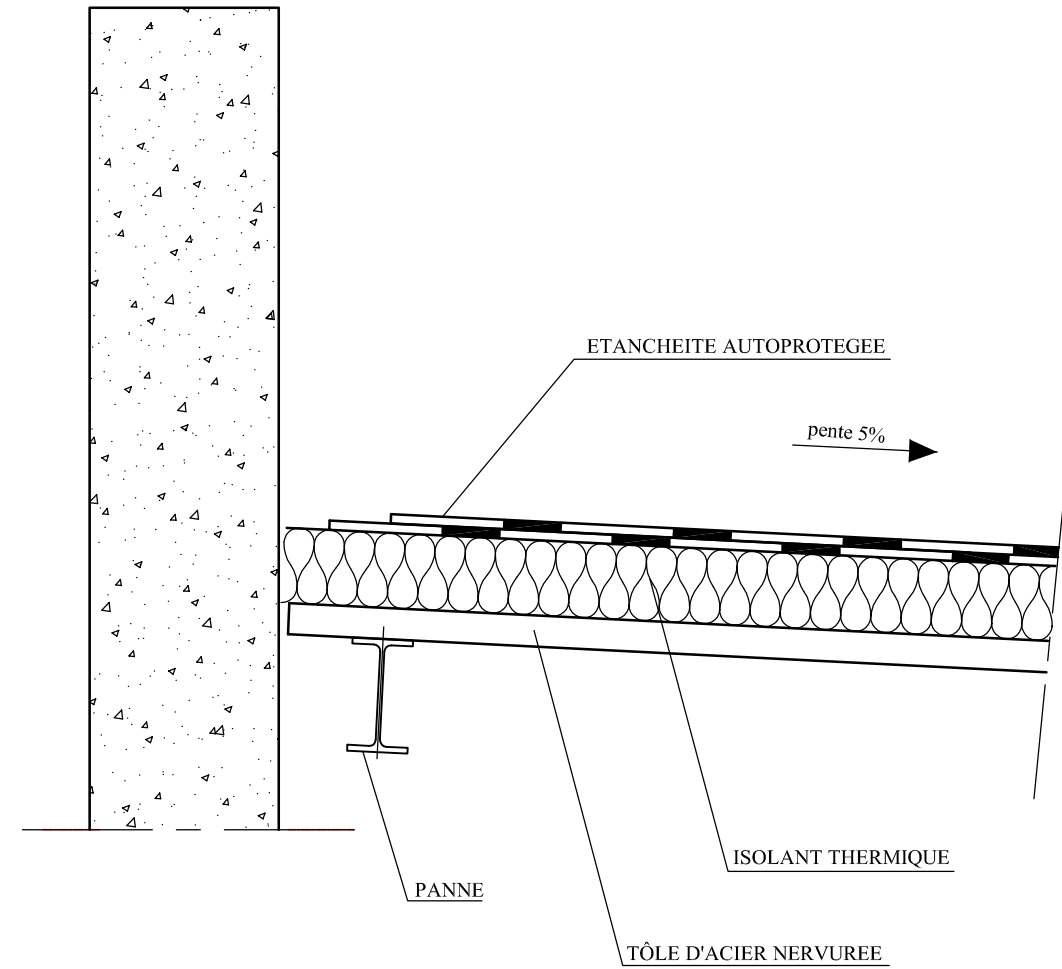
DR 2

Attache poutre sablière



Ech: 1:5

Raccord toiture / voile en béton armé

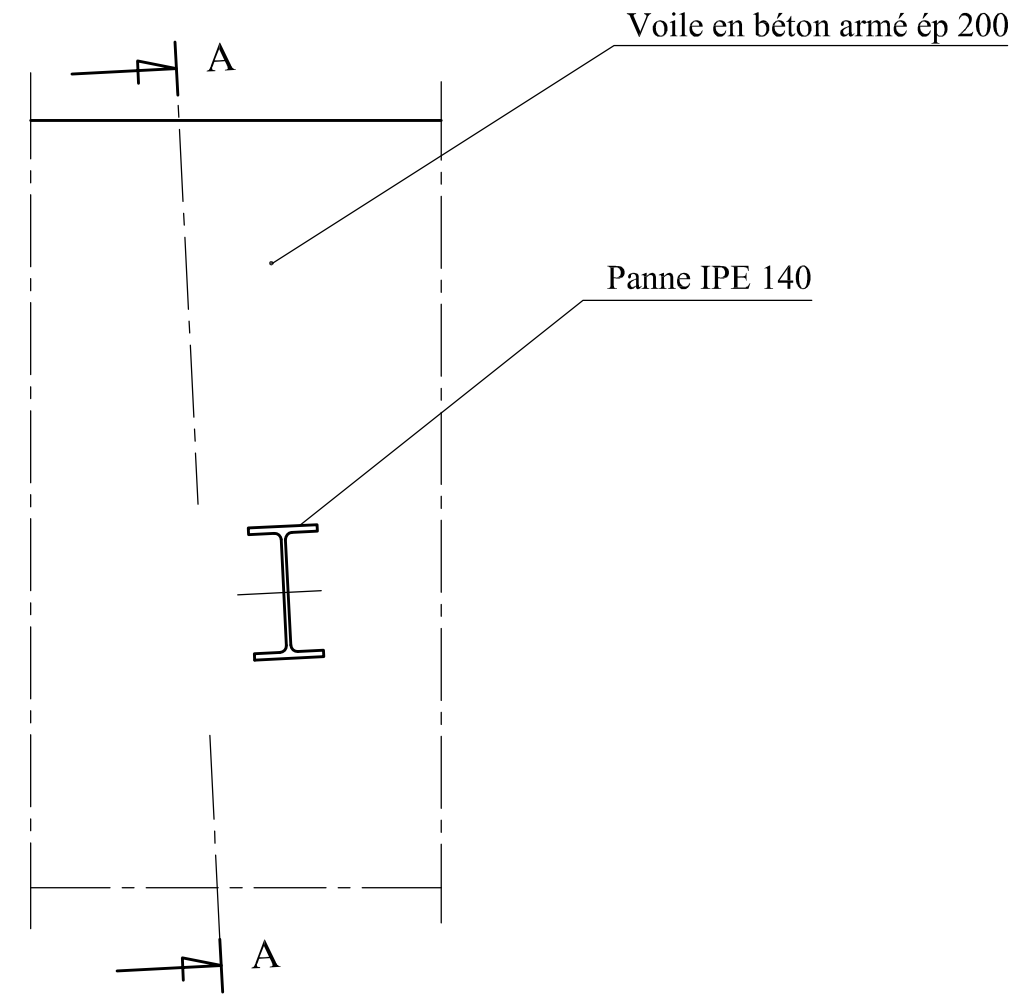
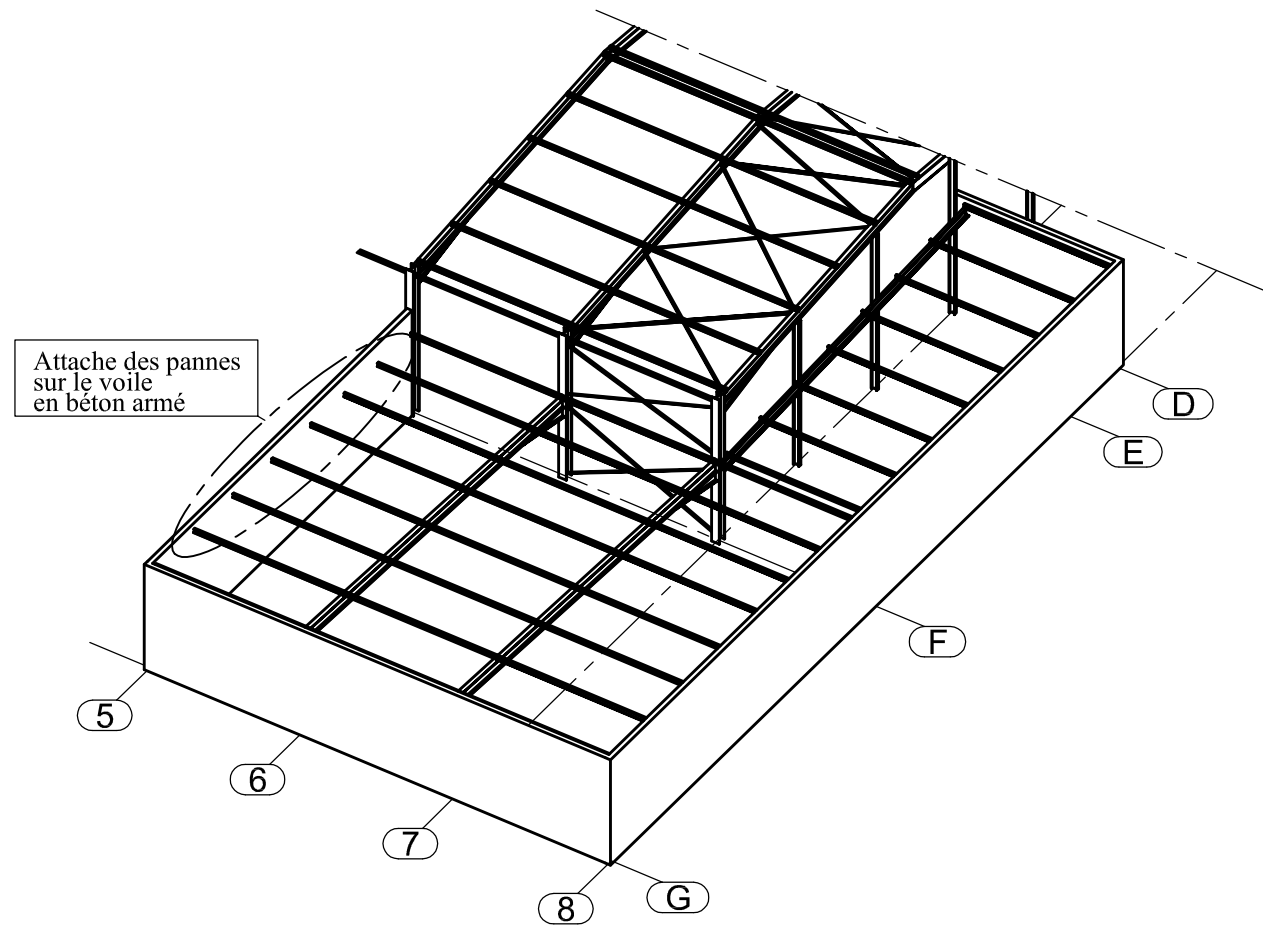


Ech: 1:8

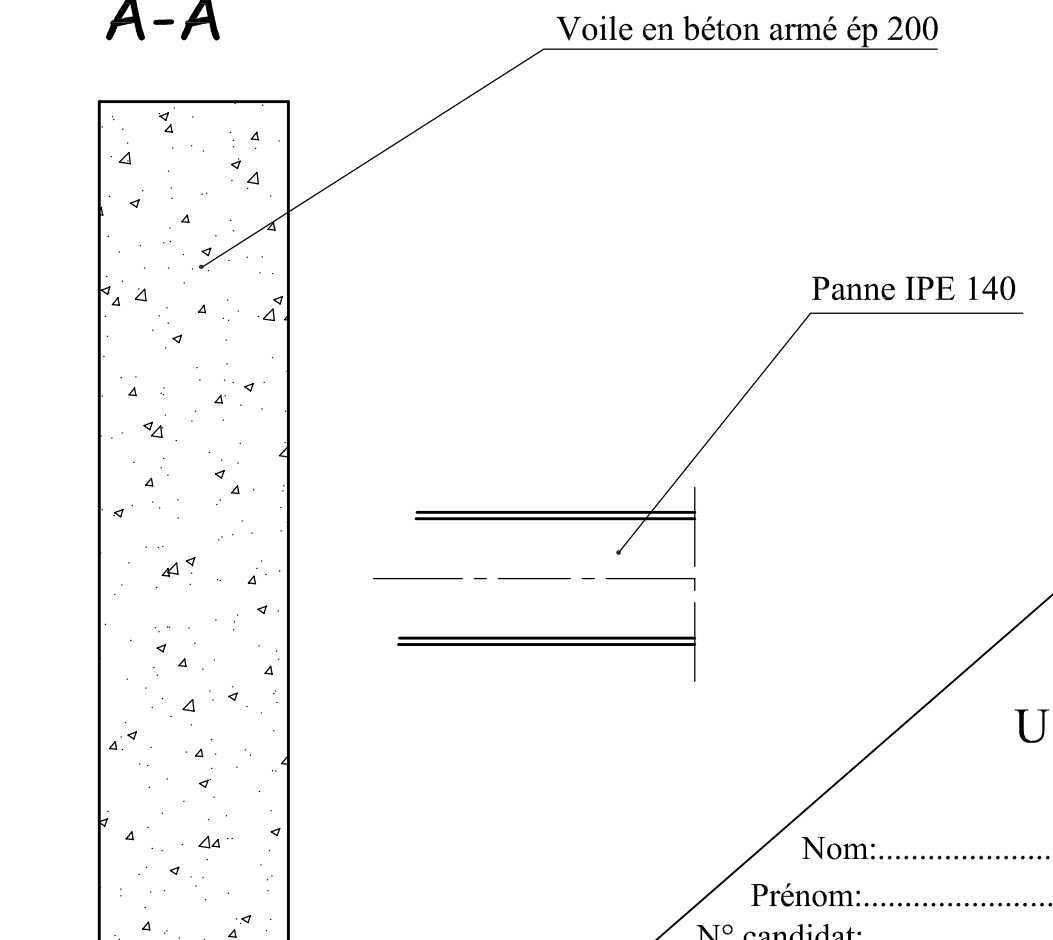
U 5.1

Nom:.....
Prénom:.....
N° candidat:.....
Document réponse

DR 3



A-A



Nom:.....
Prénom:.....
N° candidat:.....
Document réponse