

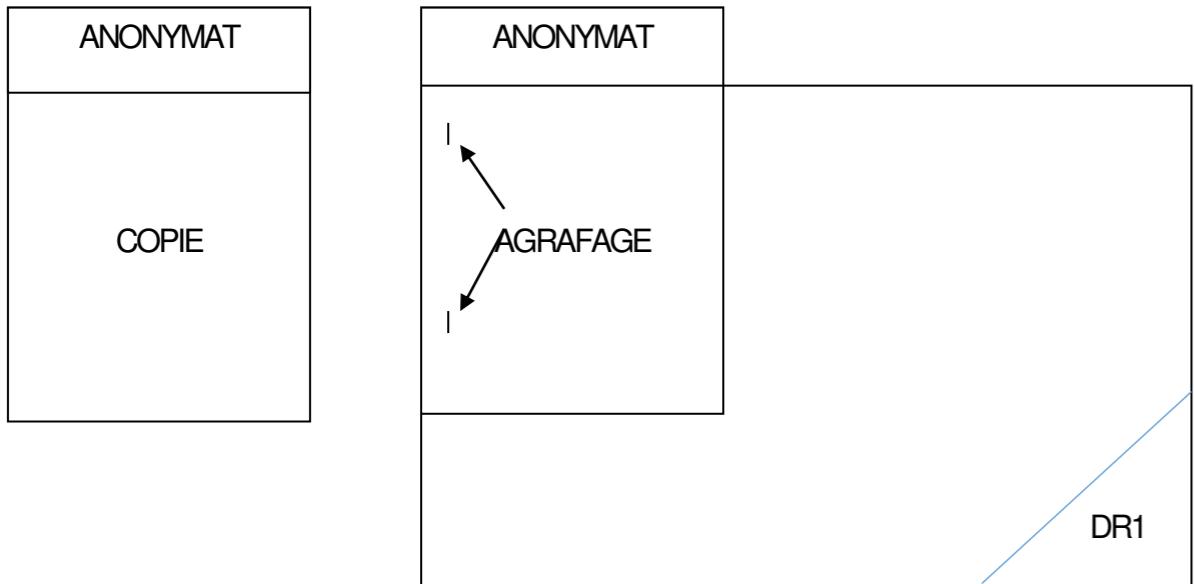


Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

[www.formav.co/explorer](http://www.formav.co/explorer)



**Le matériel autorisé**

« L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé ».

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**

**CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES**

**SESSION 2018**

**E5. DESSIN DE CONCEPTION**

**U52 Expression Graphique**

Durée : 4h – Coefficient : 3

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1 à 10, y compris celle-ci.

**Contenu du dossier**

Questionnaire et sujet :

Annexe : Trusquinage et données profilés

Page 1/10 à 4/10

Page 5/10

Partie 1. Pied de poteau portique file A - file 6 sur DR1

Page 6/10

Partie 2. Tête de poteau portique file A – file 6 sur DR2

Page 7/10

Partie 3. Faîtage portique file 6 sur DR3

Page 8/10

Partie 4. Partie centrale diagonale long pan file 1 DR4

Page 9/10

Partie 5. Partie basse diagonale long pan file 1 DR5

Page 10/10

**Documents autorisés**

- Catalogues de profilés,
- Fascicule Eurocodes BTS (aucune annotation admise).

**Barème indicatif**

Partie 1 DR1 sur 4 points

Partie 2 DR2 sur 6 points

Partie 3 DR3 sur 4 points

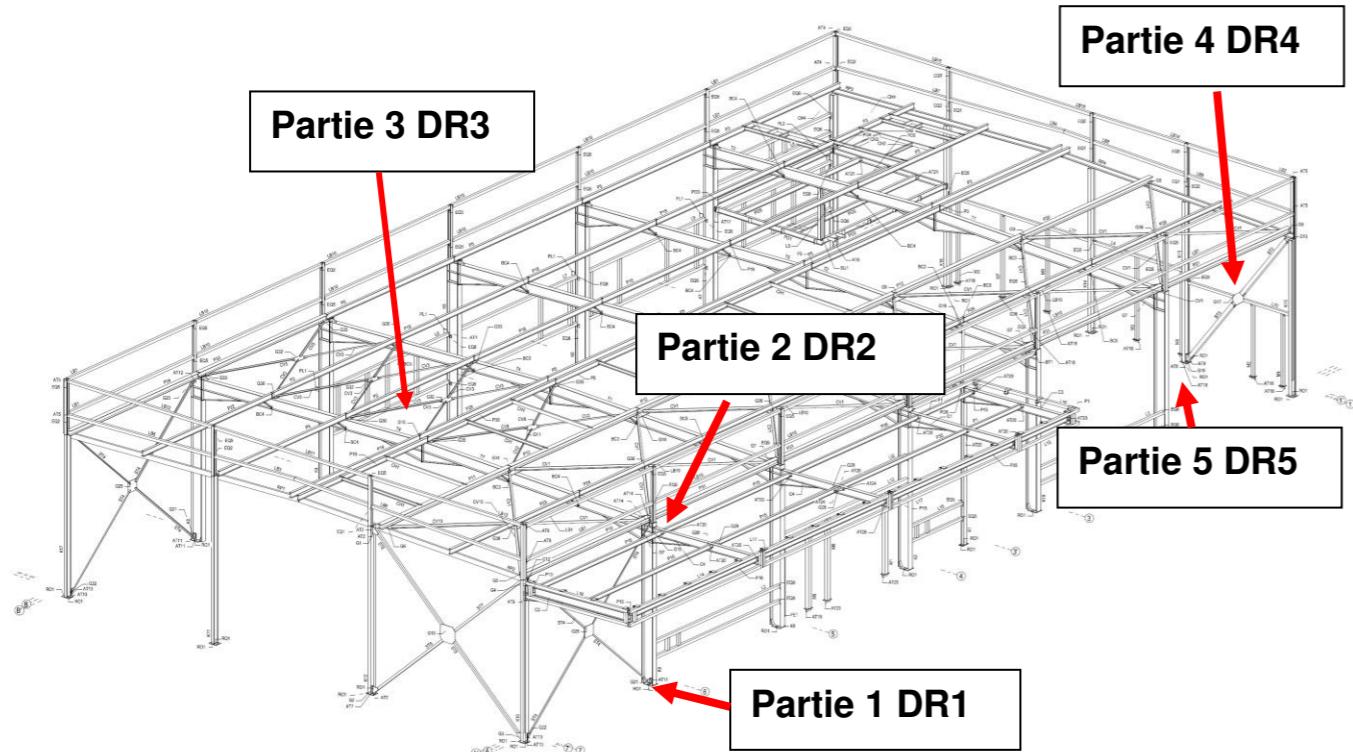
Partie 4 DR4 sur 3 points

Partie 5 DR5 sur 3 points

EXAMEN :	CODE ÉPREUVE :	SESSION 2018
BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	CME5EG	
SPECIALITÉ :	ÉPREUVE :	
CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES	U52 EXPRESSION GRAPHIQUE	Page 1/10

L'ouvrage est maintenant étudié en phase d'exécution, les solutions et les dispositions peuvent être différentes de celles des phases d'avant-projet et/ou de projet étudiées précédemment.

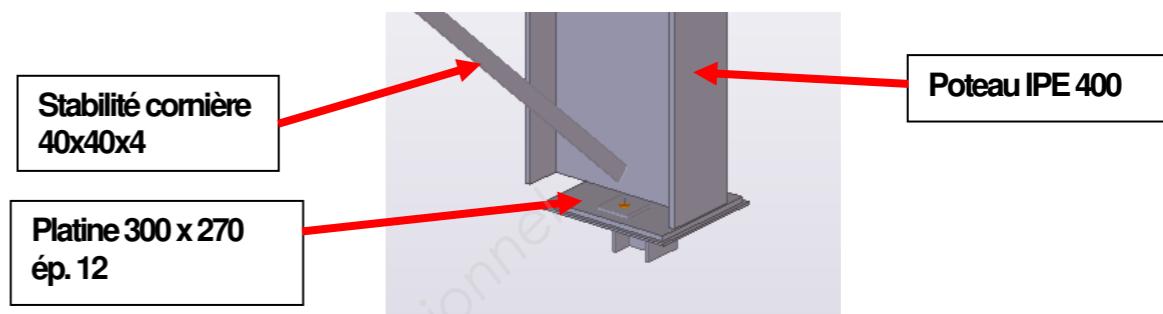
Les documents réponse sont à l'échelle 1/5ème ou 1/10ème.



### Consignes générales :

- Définir complètement les liaisons dans les dessins détail A et coupe A-A échelle 1/5 sur DR1 .
- Définir complètement les liaisons dans le dessin détail B échelle 1/5 sur DR2 .
- Définir complètement les liaisons dans le dessin détail C échelle 1/5 sur DR3 .
- Définir complètement les liaisons dans les dessins détail E et coupe E-E échelle 1/5 sur DR4 .
- Définir complètement les liaisons dans les dessins les coupes F-F et G-G échelle 1/5 sur DR5 .
- La cotation doit faire apparaître la localisation et l'orientation des groupes de boulons.
- La conception doit respecter les conditions d'assemblage de l'Eurocode (pas et pinces).
- Les boulons sont soit :
  - Des boulons ordinaires HM 10 classe 8.8.
  - Des boulons ordinaires HM 12 classe 8.8.
  - Des boulons ordinaires HM 16 classe 8.8.
  - Des boulons HR HM 16 classe 10.9. ( EN-14399-4 )
  - Des boulons HR HM 24 classe 10.9. ( EN-14399-4 )
- Il faut préciser les jeux fonctionnels nécessaires.
- Tous les plans de coupe ou les vues supplémentaires doivent être correctement identifiés.
- La représentation symbolique des soudures doit faire apparaître la dimension et le type du cordon uniquement. Elle est demandée uniquement sur les liaisons à définir sur le document DR1.
- Nota :** W, W1, W2 sont les cotes de trusquinage des profilés (voir annexe).

### Partie 1. Pied de poteau portique file A - file 6 sur DR1 (4 points)



Description de la solution à concevoir :

Le détail étudié est le pied de poteau à l'intersection file A - file 6.

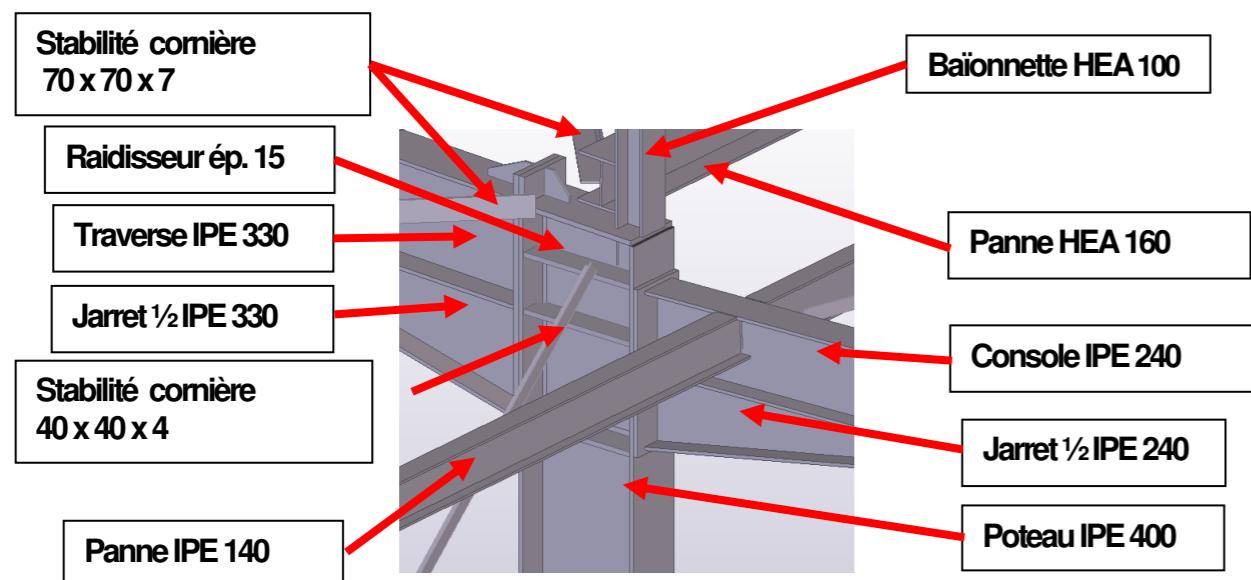
#### Liaison articulée platine – poteau – raidisseurs

Assemblage par soudure de la platine 300 x 200 x12 sur le poteau IPE 400 (cordon de soudure de gorge 8 mm), alignement sur l'extérieur avec débord de 10 mm. Des raidisseurs en plat de 80 x 12 sont obligatoires des chanfreins de 35 x 35 sont prévus pour dégager les rayons et les soudures.

Travail demandé :

- Dessiner la liaison articulée platine – poteau.  
Dessiner la platine et les raidisseurs dans le détail A et coupe A-A.  
Coter le décalage des axes (crosses d'encrage et IPE 400).
- Représenter symboliquement les soudures.  
Coter les raidisseurs.  
Coter les axes des perçages de la liaison cornières 70 x 50 – IPE 400.

## Partie 2. Tête de poteau portique file A – file 6 (6 points)



Description de la solution à concevoir :

Le détail étudié est la tête de poteau à l'intersection file A - file 6.

### Liaison encastrement – poteau – traverse+jarret

Encastrement avec platine d'about, 2 files de 9 boulons HR HM 24 (1 + 4 + 4).

Des raidisseurs en plat de 15 sont obligatoires au droit des ailes traverse et jarret + 2 raidisseurs épaisseur 8 en partie supérieur.

### Liaison encastrement – poteau – console+jarret

Encastrement avec platine d'about, 2 files de 6 boulons HR HM 16 (3 + 3).

Un raidisseur en plat de 15 est obligatoire au droit de l'aile supérieure de la console.

### Liaison articulée traverse – panne HEA 160 + gousset pour stabilité sous toiture

2 boulons HM 16 simple cisaillement.

Travail demandé :

Q.3 Dessiner la liaison poteau – traverse + jarret.

sur le détail B : représentation des boulons uniquement.

sur coupe C-C : représentation des trous et cotation pas et pince.

Q.4 Dessiner la liaison poteau – console + jarret.

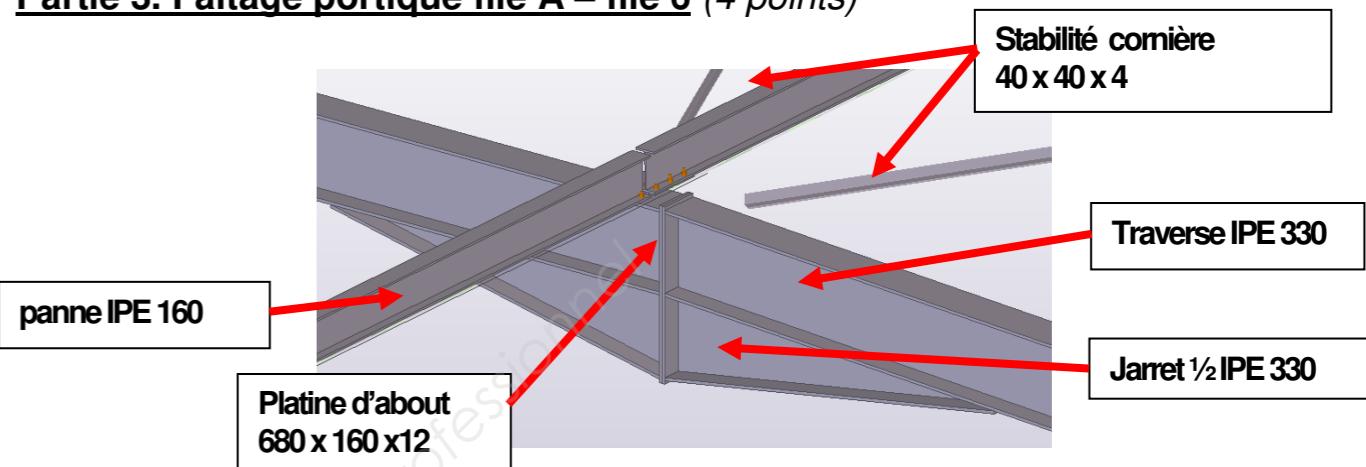
sur le détail B : représentation des boulons uniquement.

sur coupe D-D : représentation des trous et cotation pas et pince.

Q.5 Dessiner la liaison poteau – panne HEA160.

sur le détail B : représentation des boulons et cotation de leur entraxe.

## Partie 3. Faîtage portique file A – file 6 (4 points)



Description de la solution à concevoir :

Le détail étudié est le faîtage du portique file 6.

### Liaison encastrement traverse – jarret – platine d'about

Encastrement avec platine d'about

2 files de 6 boulons HR HM 16 (3 + 3)

### Liaison articulée traverse – panne IPE 160

Liaison traverses - pannes 2 boulons HM 10 simple cisaillement

### Liaison articulée panne IPE 160 – gousset pour stabilité sous toiture

Liaison pannes - gousset 2 x 2 boulons HM 10 simple cisaillement.

Liaison stabilité - gousset 2 boulons HM 10 simple cisaillement.

Travail demandé :

Q.6 Dessiner la liaison traverse - jarret - platine d'about.

sur le détail C : représentation des boulons et cotation de leur entraxe.

Q.7 Dessiner la liaison traverses - pannes IPE 160.

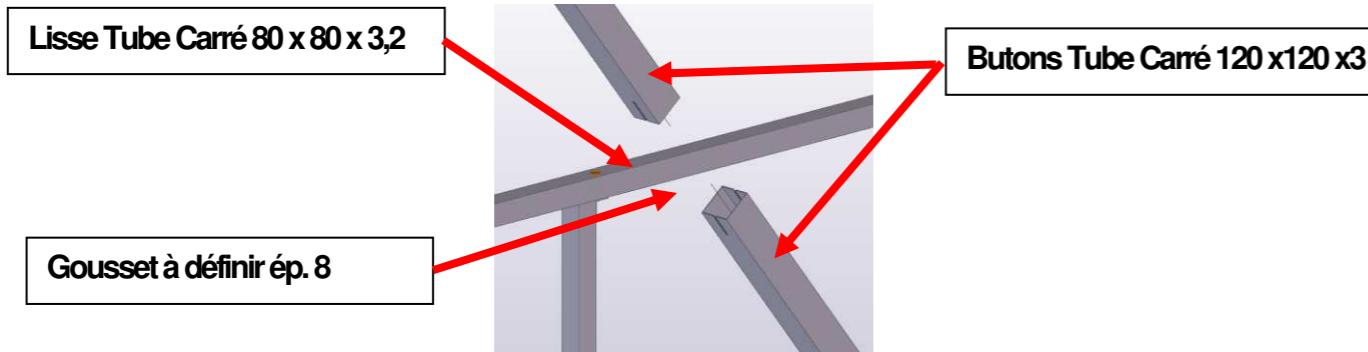
sur vue suivant F : représentation des boulons et cotation de leur entraxe.

Q.8 Dessiner la liaison gousset - pannes IPE 160.

sur vue suivant F : compléter le dessin du gousset.

représentation des boulons et cotation de leur entraxe.

#### Partie 4. Partie centrale diagonale long pan file 1 (3 points)



Description de la solution à concevoir :

Le détail étudié est la liaison buton – lisse – pignon file 1.

##### Liaison articulée butons – gousset

2 boulons HM 16 simple cisaillement.

##### Liaison articulée butons – lisse

3 boulons HM 12 simple cisaillement, prévoir un passage pour la clé de serrage diamètre 30mm.

Travail demandé :

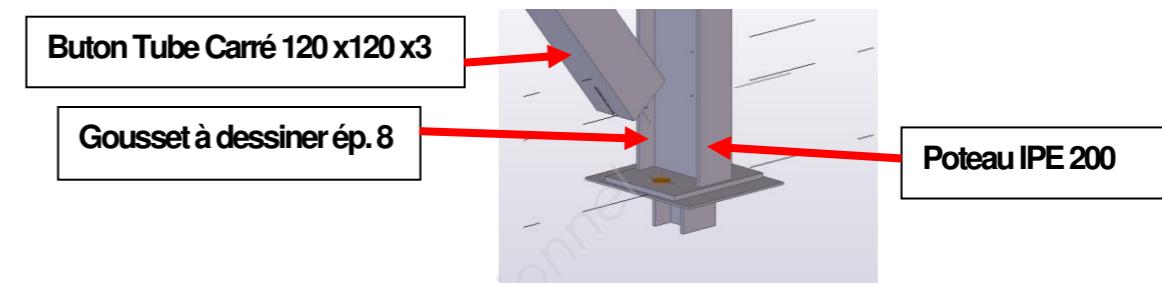
Q.9 Dessiner la liaison butons - gousset – lisse.

sur le détail E et coupe E - E : compléter le dessin des éléments de liaison.  
dessiner le gousset central.

représentation des boulons.

sur le détail E : effectuer la cotation (jeu , pas , pince , épaisseur).

#### Partie 5. Partie basse diagonale long pan file (3 points)



Description de la solution à concevoir :

Le détail étudié est la liaison buton pied de poteau – pignon file 1

##### Liaison articulée butons – gousset

2 boulons HM 16 simple cisaillement.

##### Liaison articulée poteau – gousset

Atache par double cornières égales (50 x 50 x 5 lg = 200).

9 boulons HM 12. (3 boulons travaillent au double cisaillement et 6 boulons au simple cisaillement).

Travail demandé :

Q.10 Dessiner la liaison poteau – butons – gousset.

sur coupe G – G : définir le gousset et les éléments de liaison.

sur coupe G – G et F – F : effectuer la cotation (jeu , pas , pince , épaisseur).

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'ENSEA

## Annexes

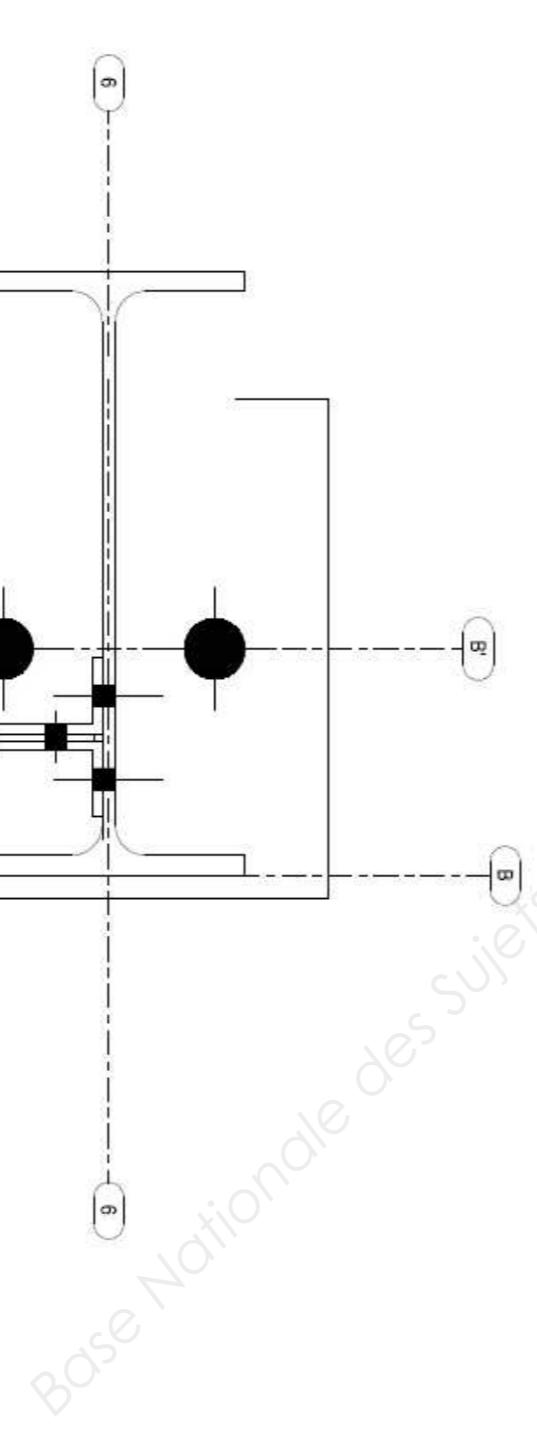
### IPE

IPE	m kg/m	Dimensions de la section					Dimensions de construction					Surface		IPE	
		h mm	b mm	t <sub>w</sub> mm	t <sub>f</sub> mm	r mm	h <sub>1</sub> mm	k mm	a mm	h <sub>2</sub> mm	w mm	Ø <sub>max</sub>	U <sub>m</sub> m <sup>2</sup> /m	U <sub>t</sub> m <sup>2</sup> /t	
80	6,0	80	46	3,8	5,2	5	60	10	21	70		0,328	54,8		80
100	8,1	100	55	4,1	5,7	7	74	13	25	89		0,400	49,5		100
120	10,4	120	64	4,4	6,3	7	92	14	29	107	36	M10	0,475	45,6	120
140	12,9	140	73	4,7	6,9	7	112	14	34	126	38	M10	0,551	42,6	140
160	15,8	160	82	5,0	7,4	9	126	17	38	145	44	M12	0,623	39,4	160
180	18,8	180	91	5,3	8,0	9	146	17	42	164	50	M12	0,698	37,1	180
200	22,4	200	100	5,6	8,5	12	158	21	47	183	56	M12	0,768	34,3	200
220	26,2	220	110	5,9	9,2	12	178	21	52	202	60	M16	0,848	32,4	220
240	30,7	240	120	6,2	9,8	15	190	25	56	220	68	M16	0,922	30,0	240
270	36,1	270	135	6,6	10,2	15	220	25	64	250	72	M20	1,04	28,8	270
300	42,2	300	150	7,1	10,7	15	248	26	71	279	80	M20	1,16	27,5	300
330	49,1	330	160	7,5	11,5	18	270	30	76	307	86	M24	1,25	25,5	330
360	57,1	360	170	8,0	12,7	18	298	31	81	335	90	M24	1,35	23,6	360
400	66,3	400	180	8,6	13,5	21	330	35	85	373	96	M27	1,47	22,2	400
450	77,6	450	190	9,4	14,6	21	378	36	90	421	106	M27	1,61	20,7	450
500	90,7	500	200	10,2	16,0	21	426	37	94	468	110	M27	1,74	19,2	500
550	106	550	210	11,1	17,2	24	468	41	99	516	120	M27	1,88	17,7	550
600	122	600	220	12,0	19,0	24	514	43	104	562	120	M27	2,02	16,6	600
750 x 137		753	263	11,5	17,0	17	685	34	126	719	120	M27	2,51	18,3	750x137
750 x 147		753	265	13,2	17,0	17	685	34	126	719	120	M27	2,51	17,1	750x147
750 x 173		762	267	14,4	21,6	17	685	39	126	719	120	M27	2,53	14,6	750x173
750 x 196		770	268	15,6	25,4	17	685	42	126	719	120	M27	2,55	13,0	750x196

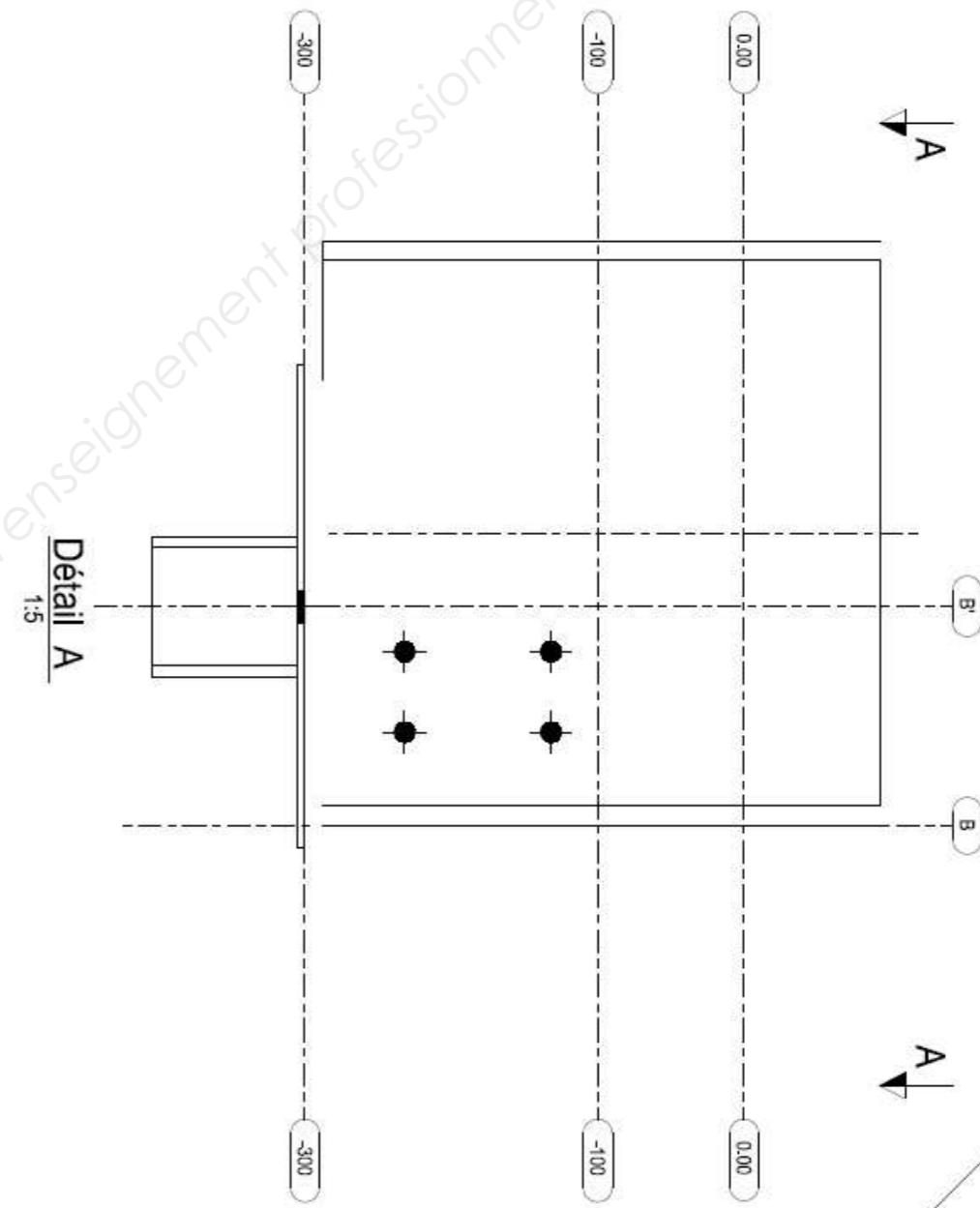
### Cornières à ailes égales

Dimension	m kg/m	Arrondis		Dim. de constr.			Boulons			Surface		LNP			
		a mm	t mm	r mm	r <sub>1</sub> mm	a <sub>1</sub> mm	k mm	e mm	w <sub>1</sub> mm	w <sub>2</sub> mm	Ø <sub>max</sub>	U <sub>m</sub> m <sup>2</sup> /m	U <sub>t</sub> m <sup>2</sup> /t		
40 4	<b>2,42</b>	6	3	30	10	11	22	M10	0,155	64,0	<b>40 • 4</b>				
40 5	2,97	6	3	29	11	12	22	M10	0,155	52,2	<b>40 • 5</b>				
45 5	3,38	7	3,5	33	12	13	25	M12	0,174	51,5	<b>45 • 5</b>				
50 5	<b>3,77</b>	7	3,5	38	12	14	30	M12	0,194	51,5	<b>50 • 5</b>				
50 6	4,47	7	3,5	37	13	14	30	M12	0,194	43,4	<b>50 • 6</b>				
50 8	5,82	7	3,5	35	15	15	30	M12	0,194	33,3	<b>50 • 8</b>				
55 6	4,95	8	4	41	14	16	30	M16	0,213	43,0	<b>55 • 6</b>				
60 6	<b>5,42</b>	8	4	46	14	17	35	M16	0,233	43,0	<b>60 • 6</b>				
60 8	7,09	8	4	44	16	18	35	M16	0,233	32,9	<b>60 • 8</b>				
60 10	8,69	8	4	42	18	18	35	M16	0,233	26,8	<b>60 • 10</b>				
65 7	6,83	9	4,5	49	16	18	35	M20	0,252	36,9	<b>65 • 7</b>				
70 7	<b>7,38</b>	9	4,5	54	16	20	40	M20	0,272	36,9	<b>70 • 7</b>				
70 9	9,34	9	4,5	52	18	20	40	M20	0,272	29,1	<b>70 • 9</b>				
75 8	8,99	9	4,5	58	17	21	40	M20	0,291	32,4	<b>75 • 8</b>				
80 8	<b>9,63</b>	10	5	62	18	23	45	M20	0,311	32,3	<b>80 • 8</b>				
80 10	11,9	10	5	60	20	23	45	M20	0,311	26,1	<b>80 • 10</b>				
80 12	14,1	10	5	58	22	24	45	M20	0,311	22,1	<b>80 • 12</b>				
90 9	<b>12,2</b>	11	5,5	70	20	25	50	M24	0,351	28,8	<b>90 • 9</b>				
100 10	<b>15,0</b>	12	6	78	22	28	55	M24	0,390	26,0	<b>100 • 10</b>				
100 12	17,8	12	6	76	24	29	55	M24	0,390	21,9	<b>100 • 12</b>				
100 14	20,6	12	6	74	26	30	55	M24	0,390	18,9	<b>100 • 14</b>				
110 10	16,6	12	6	88	22	31	45	70	M24	0,430	25,9	<b>110 • 10</b>			
120 10	18,2	13	6,5	97	23	33	50	80	M24	0,469	25,8	<b>120 • 10</b>			
120 12	<b>21,6</b>	13	6,5	95	25	34	50	80	M24	0,469	21,7	<b>120 • 12</b>			
120 15	26,6	13	6,5	92	28	35	50	80	M24	0,469	17,6	<b>120 • 15</b>			
130 12	<b>23,6</b>	14	7	104	26	36	50	90	M24	0,508	21,5	<b>130 • 12</b>			

**DR1**

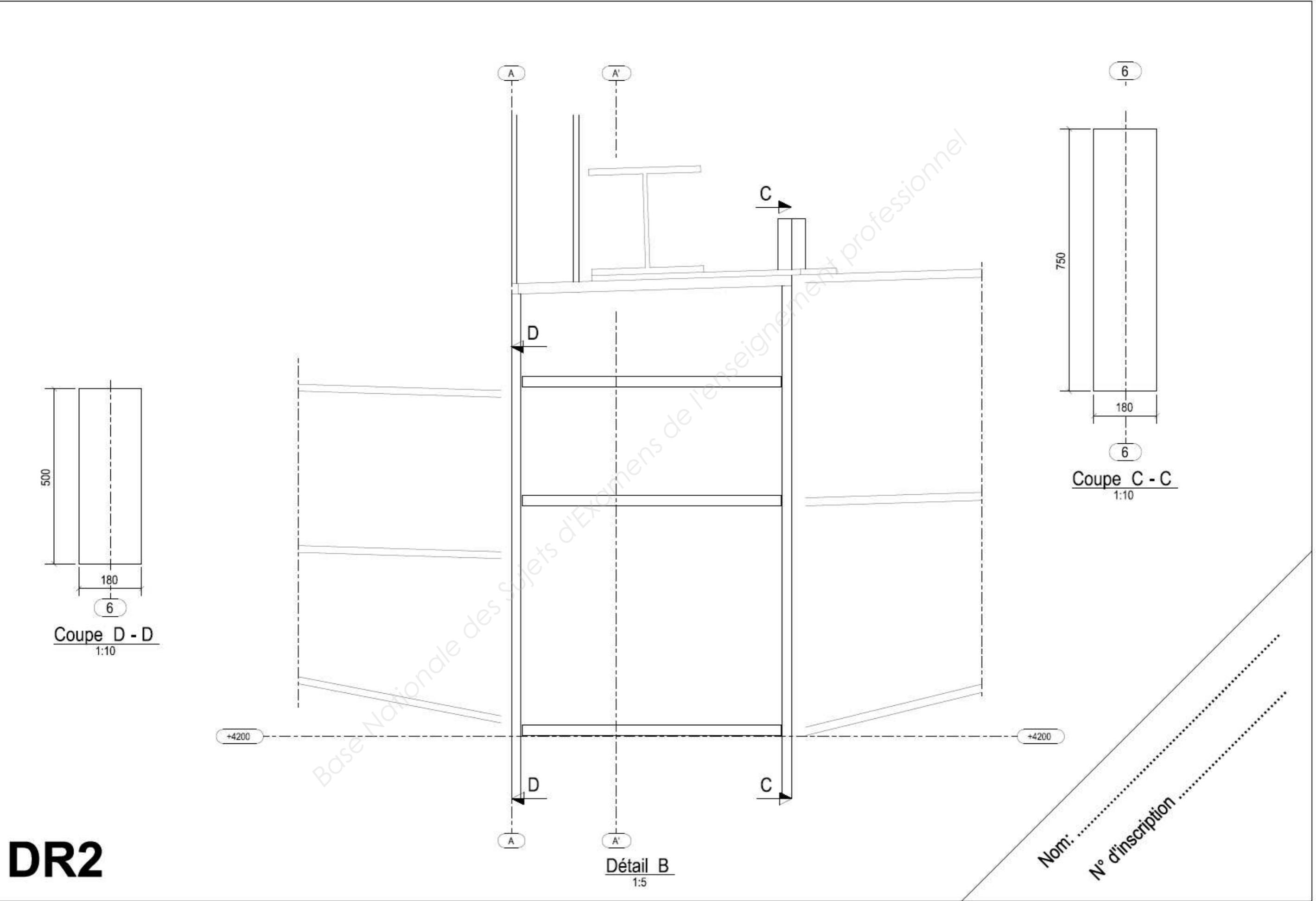


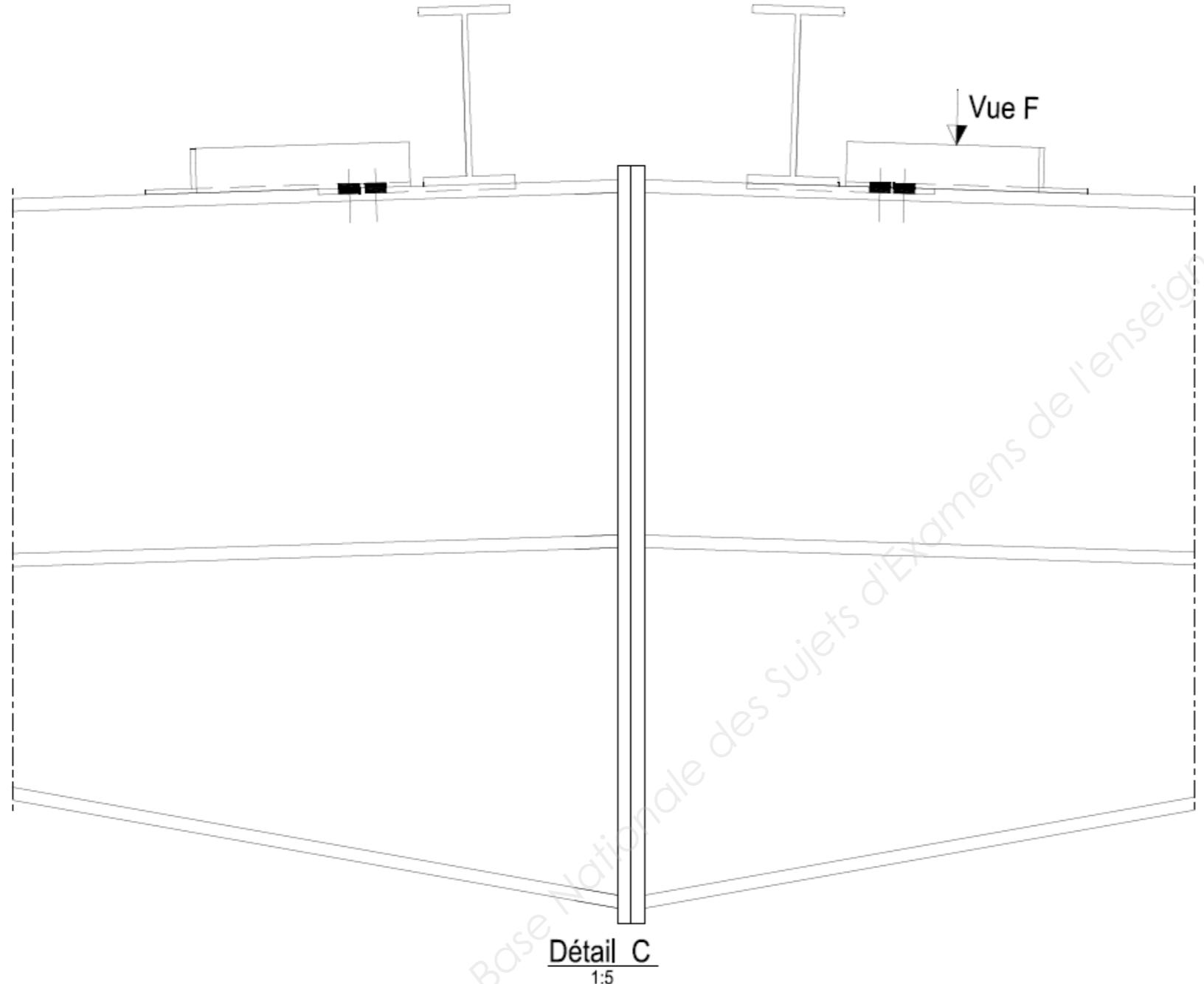
Coupé  
A-A  
1,5



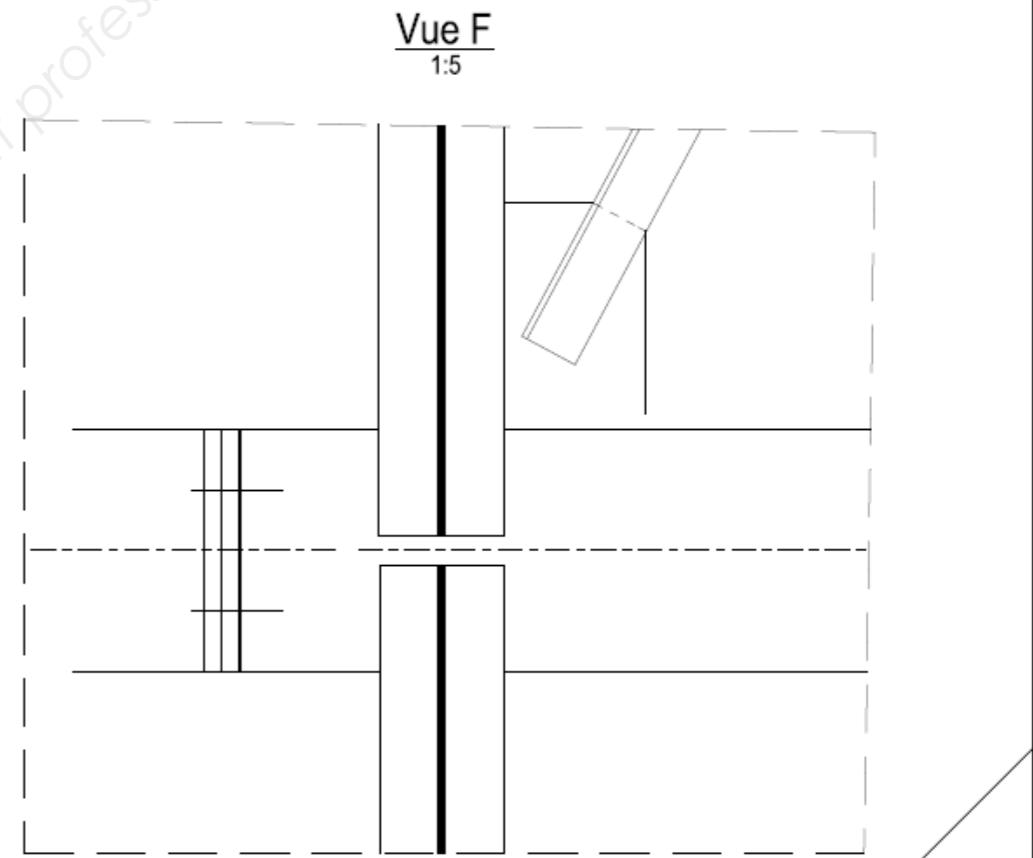
Détail  
A  
1,5

Nom: .....  
N° d'inscription: .....





Vue F  
1:5

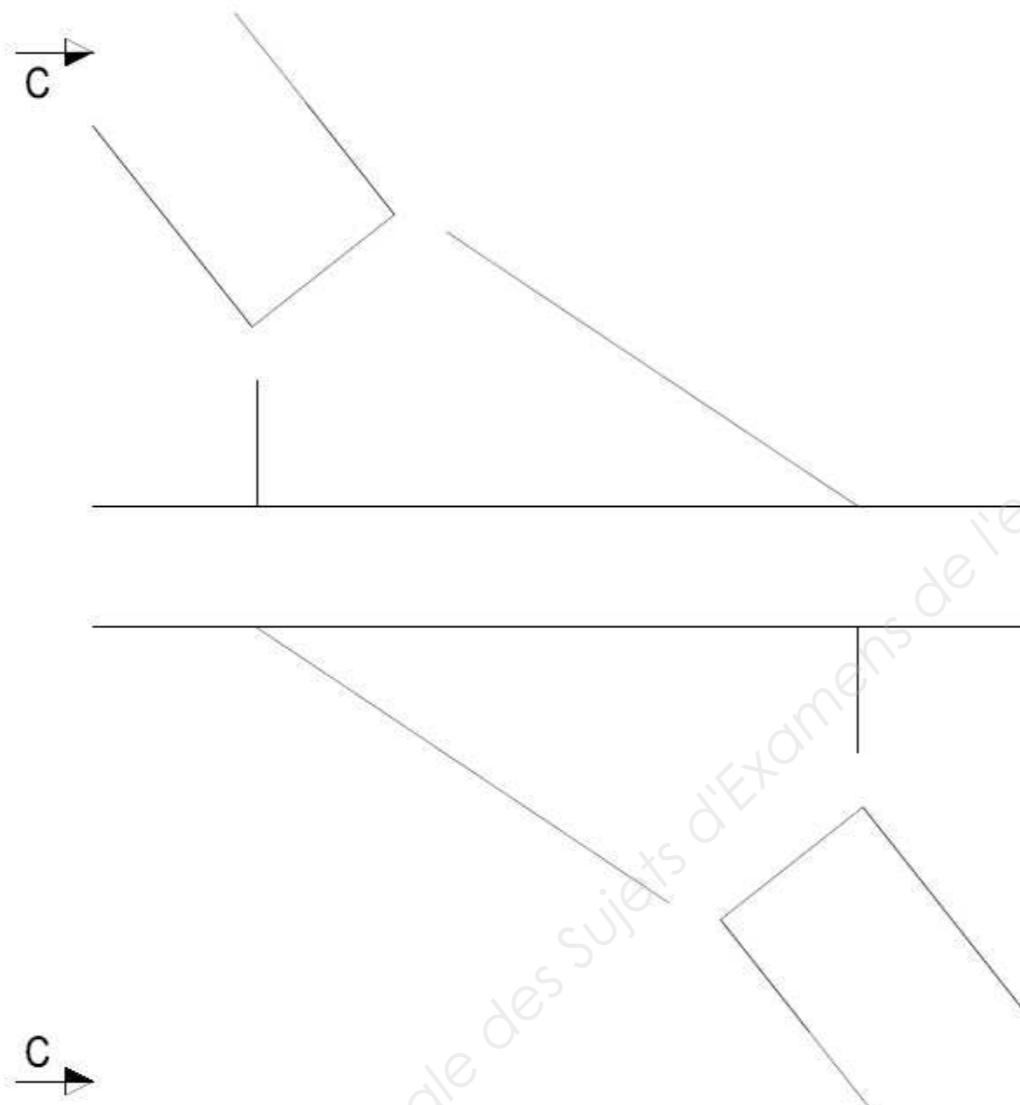


Nom: .....  
N° d'inscription: .....

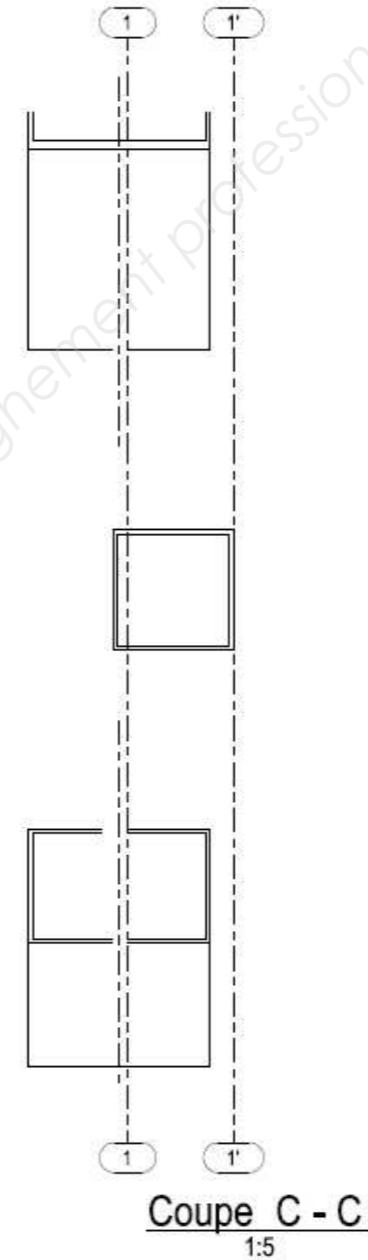
**DR3**

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

**DR4**



Détail B  
1:5



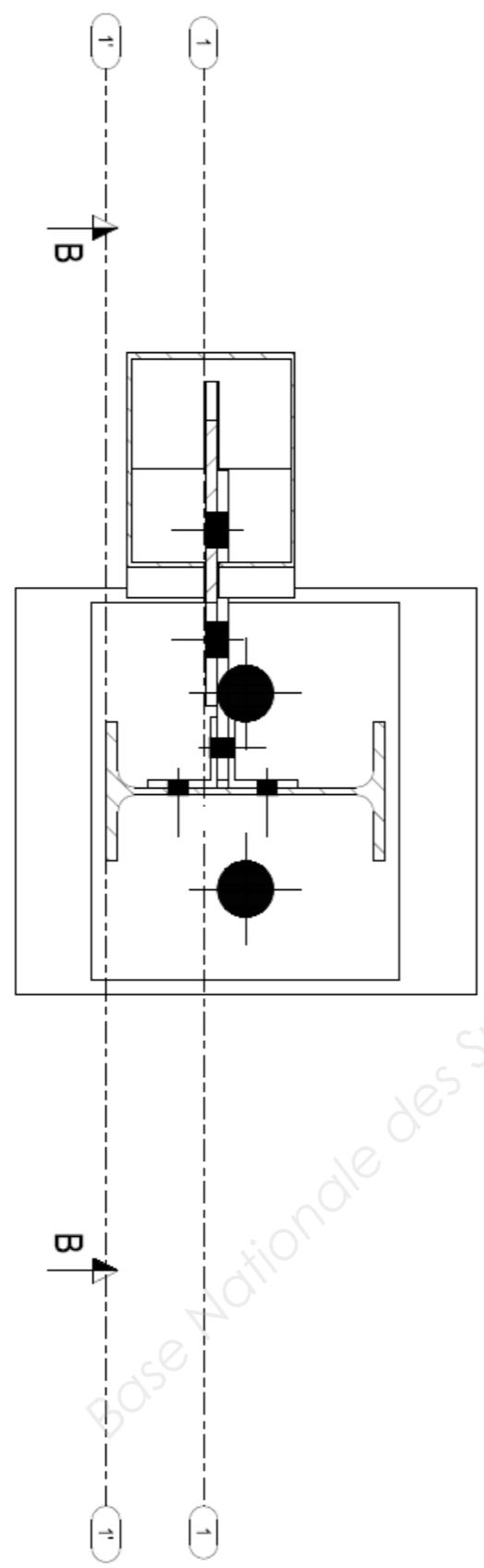
Coupe C - C  
1:5

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

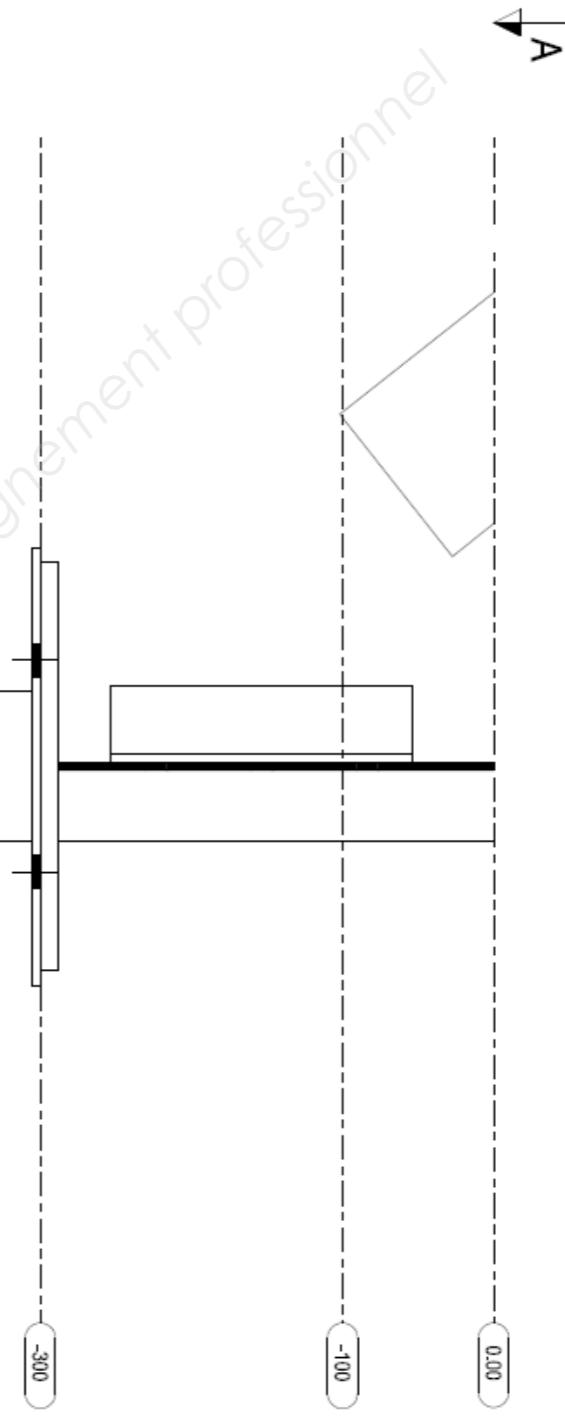
Nom: .....  
N° d'inscription: .....

**DR5**

Coupe A - A  
1:5



Coupe B - B  
1:5



Nom: .....  
N° d'inscription: .....

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.