



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)

ANONYMAT

COPIE

ANONYMAT

AGRAFAGE

DR1

Le matériel autorisé

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

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR  
CONSTRUCTIONS METALLIQUES

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  
Partie 1. Pied de poteau portique file A - file 6 sur DR1  
Partie 2. Tête de poteau portique file A – file 6 sur DR2  
Partie 3. Faîtage portique file 6 sur DR3  
Partie 4. Partie centrale diagonale long pan file 1 DR4  
Partie 5. Partie basse diagonale long pan file 1 DR5

- Page 1/10 à 4/10  
Page 5/10  
Page 6/10  
Page 7/10  
Page 8/10  
Page 9/10  
Page 10/10

Documents autorisés

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

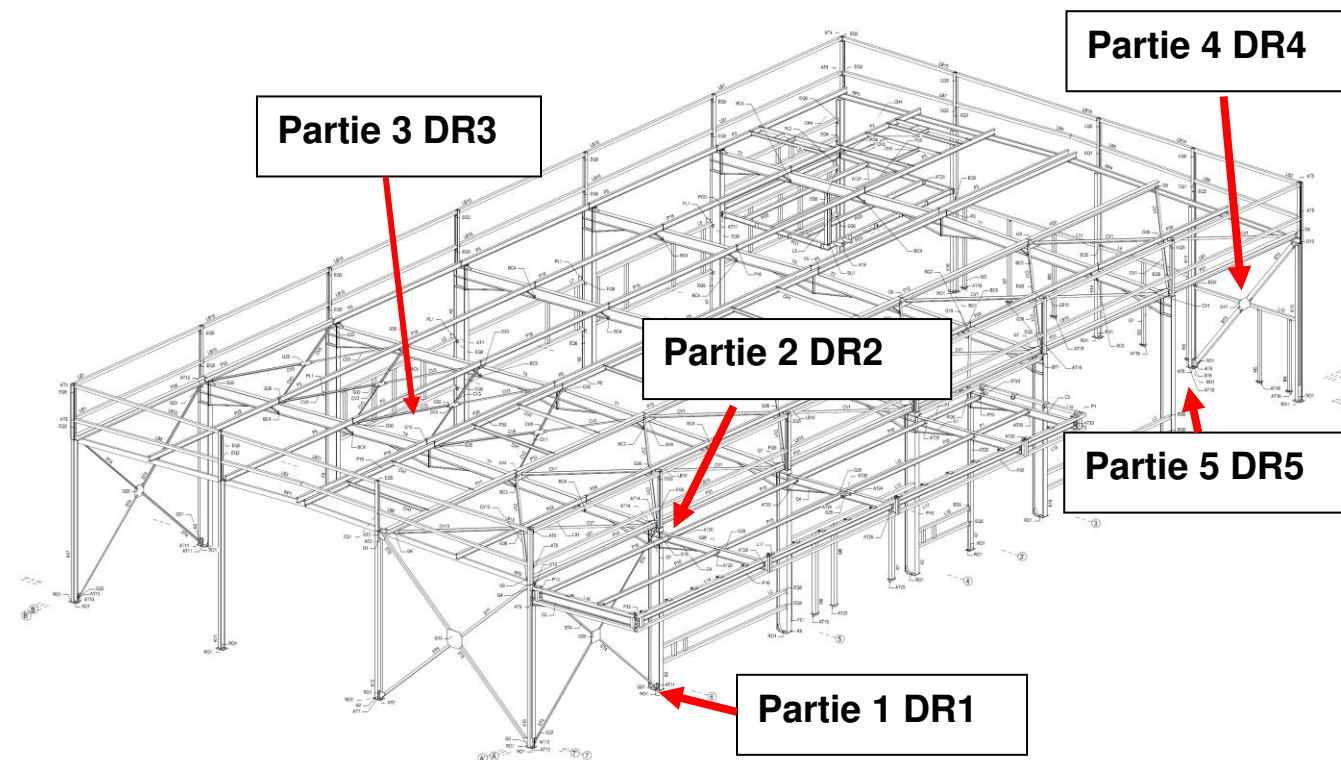
Barème indicatif

- 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 : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	CODE ÉPREUVE : CME5EG	SESSION 2018
SPECIALITÉ : CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES	ÉPREUVE : U 5.2 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.

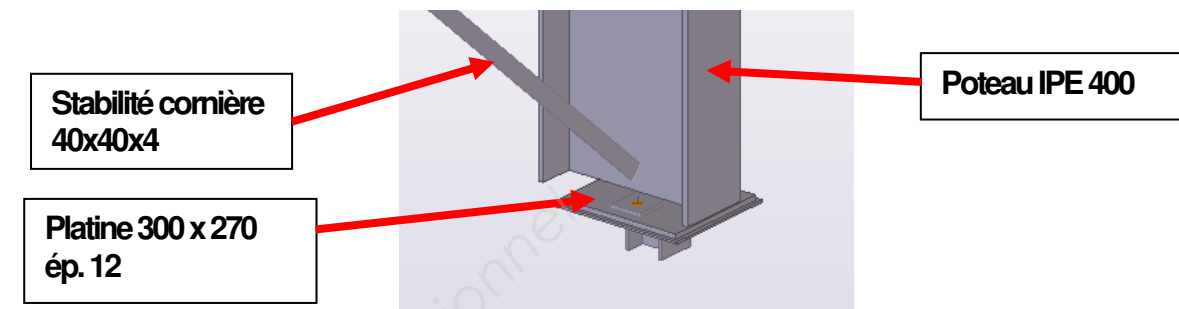
Les documents réponse sont à l'échelle 1/5ème ou 1/10ème.



### 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 :
  1. Des boulons ordinaires HM 10 classe 8.8.
  2. Des boulons ordinaires HM 12 classe 8.8.
  3. Des boulons ordinaires HM 16 classe 8.8.
  4. Des boulons HR HM 16 classe 10.9. ( EN-14399-4 )
  5. 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.

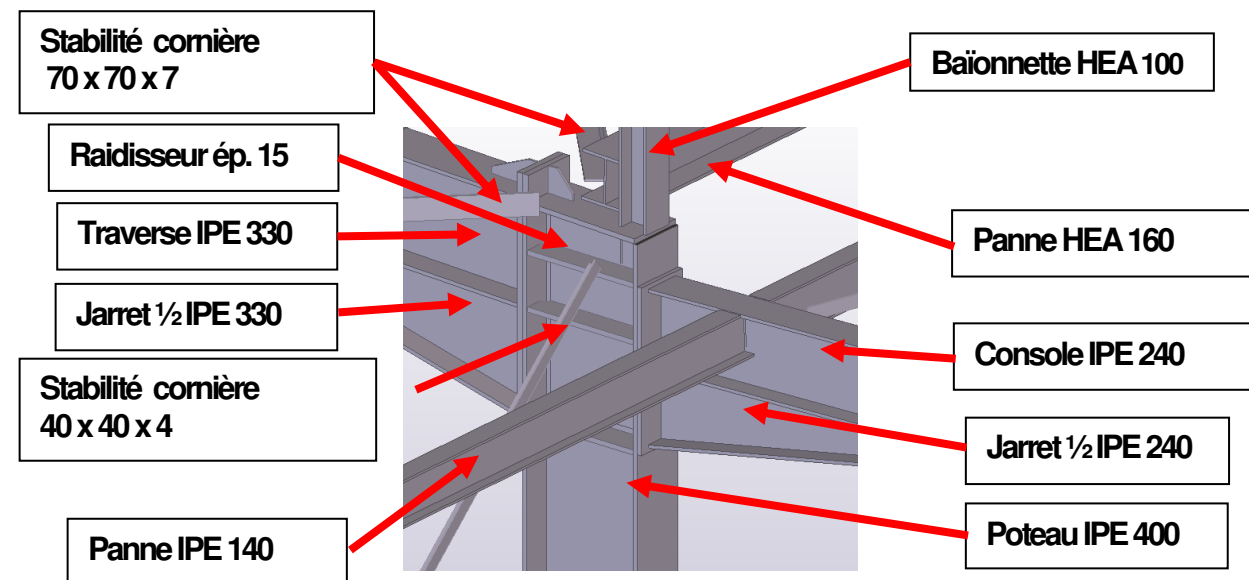
#### Liaison articulée platine – poteau – raidisseurs

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 :

- Q.1 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).
- Q.2 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.

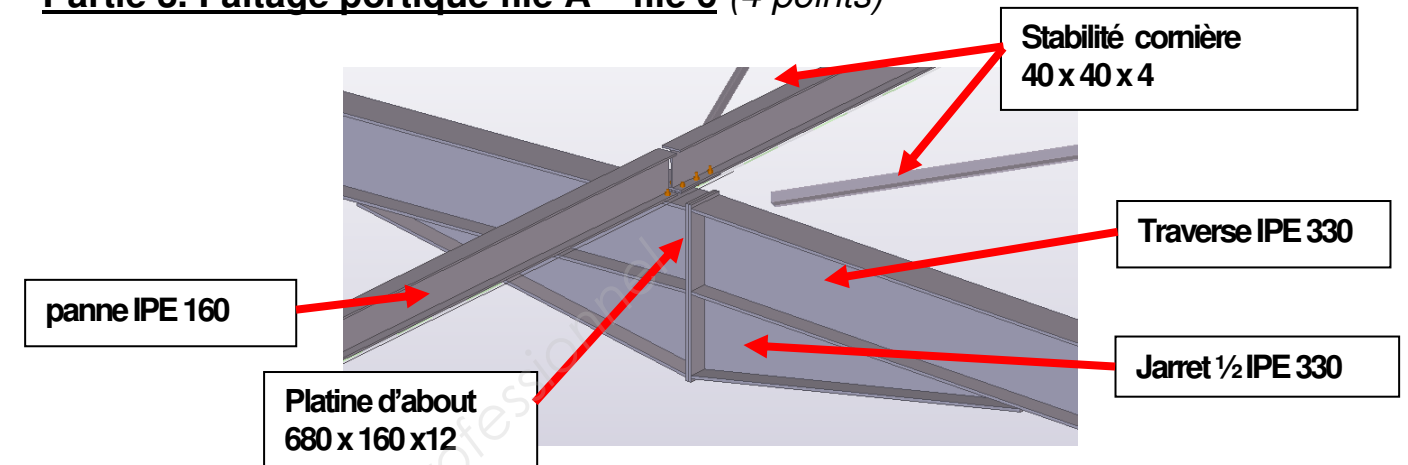
Q.4 Dessiner la liaison poteau – console + jarret.

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.

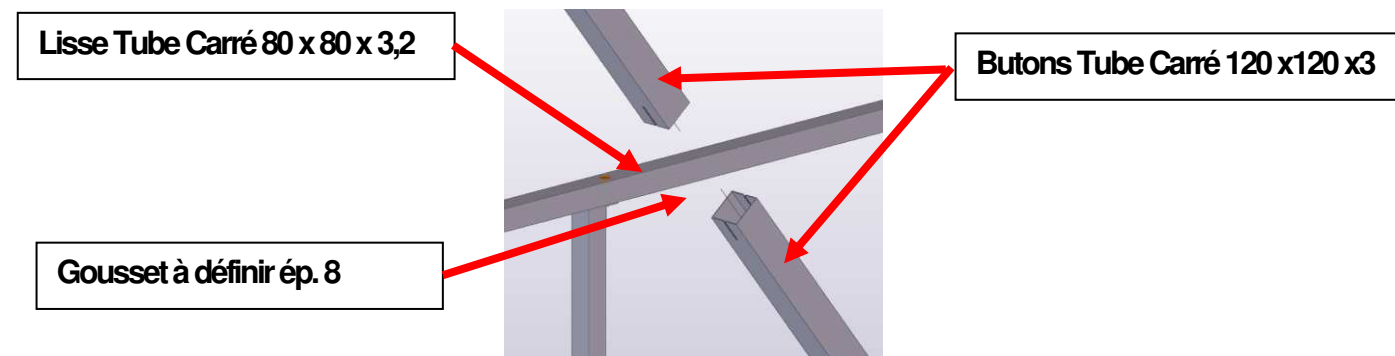
Q.7 Dessiner la liaison traverses - pannes IPE 160.

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 bouton – lisse – pignon file 1.

##### **Liaison articulée boutons – gousset**

2 boulons HM 16 simple cisaillement.

##### **Liaison articulée boutons – lisse**

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

Travail demandé :

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

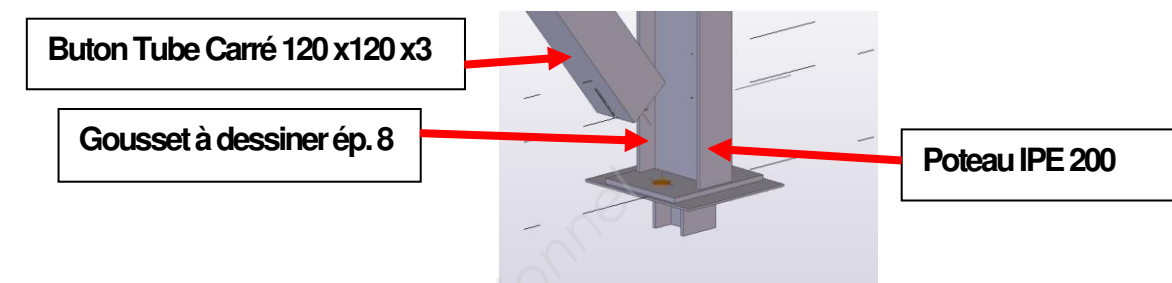
sur le détail E et coupe E - E : compléter le dessin des éléments de liaison.

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 bouton pied de poteau – pignon file 1

##### **Liaison articulée boutons – gousset**

2 boulons HM 16 simple cisaillement.

##### **Liaison articulée poteau – gousset**

Attache 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 – boutons – 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).



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

HEA

HEA	m kg/m	Dimensions de la section					Dimensions de construction							Surface		HEA
		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	w <sub>1</sub> mm	Ø <sub>max</sub>	U <sub>m</sub> m <sup>2</sup> /m	U <sub>t</sub> m <sup>2</sup> /t	
100	16,7	96	100	5	8	12	56	20	47	80	56		M12	0,561	33,6	100
120	19,9	114	120	5	8	12	74	20	57	98	66		M16	0,677	34,0	120
140	24,7	133	140	5,5	8,5	12	91	21	67	116	76		M20	0,794	32,1	140
160	30,4	152	160	6	9	15	104	24	77	134	86		M20	0,906	29,8	160
180	35,5	171	180	6	9,5	15	121	25	87	152	100		M24	1,02	28,7	180
200	42,3	190	200	6,5	10	18	134	28	96	170	110		M24	1,14	26,9	200
220	50,5	210	220	7	11	18	152	29	106	188	120		M24	1,26	24,9	220
240	60,3	230	240	7,5	12	21	164	33	116	206	94	35	M24	1,37	22,7	240
260	68,2	250	260	7,5	12,5	24	176	37	126	225	100	40	M24	1,48	21,7	260
280	76,4	270	280	8	13	24	196	37	136	244	110	45	M24	1,60	21,0	280
300	88,3	290	300	8,5	14	27	208	41	145	262	120	45	M27	1,72	19,5	300
320	97,6	310	300	9	15,5	27	224	43	145	279	120	45	M27	1,76	18,0	320
340	105	330	300	9,5	16,5	27	242	44	145	297	120	45	M27	1,79	17,1	340
360	112	350	300	10	17,5	27	260	45	145	315	120	45	M27	1,83	16,4	360
400	125	390	300	11	19	27	298	46	144	352	120	45	M27	1,91	15,3	400
450	140	440	300	11,5	21	27	344	48	144	398	120	45	M27	2,01	14,4	450
500	155	490	300	12	23	27	390	50	144	444	120	45	M27	2,11	13,6	500
550	166	540	300	12,5	24	27	438	51	143	492	120	45	M27	2,21	13,3	550
600	178	590	300	13	25	27	486	52	143	540	120	45	M27	2,31	13,0	600
650	190	640	300	13,5	26	27	534	53	143	588	120	45	M27	2,41	12,7	650
700	204	690	300	14,5	27	27	582	54	142	636	120	45	M27	2,50	12,3	700
800	224	790	300	15	28	30	674	58	142	734	130	40	M27	2,70	12,0	800
900	252	890	300	16	30	30	770	60	142	830	130	40	M27	2,90	11,5	900
1000	272	990	300	16,5	31	30	868	61	141	928	130	40	M27	3,10	11,4	1000

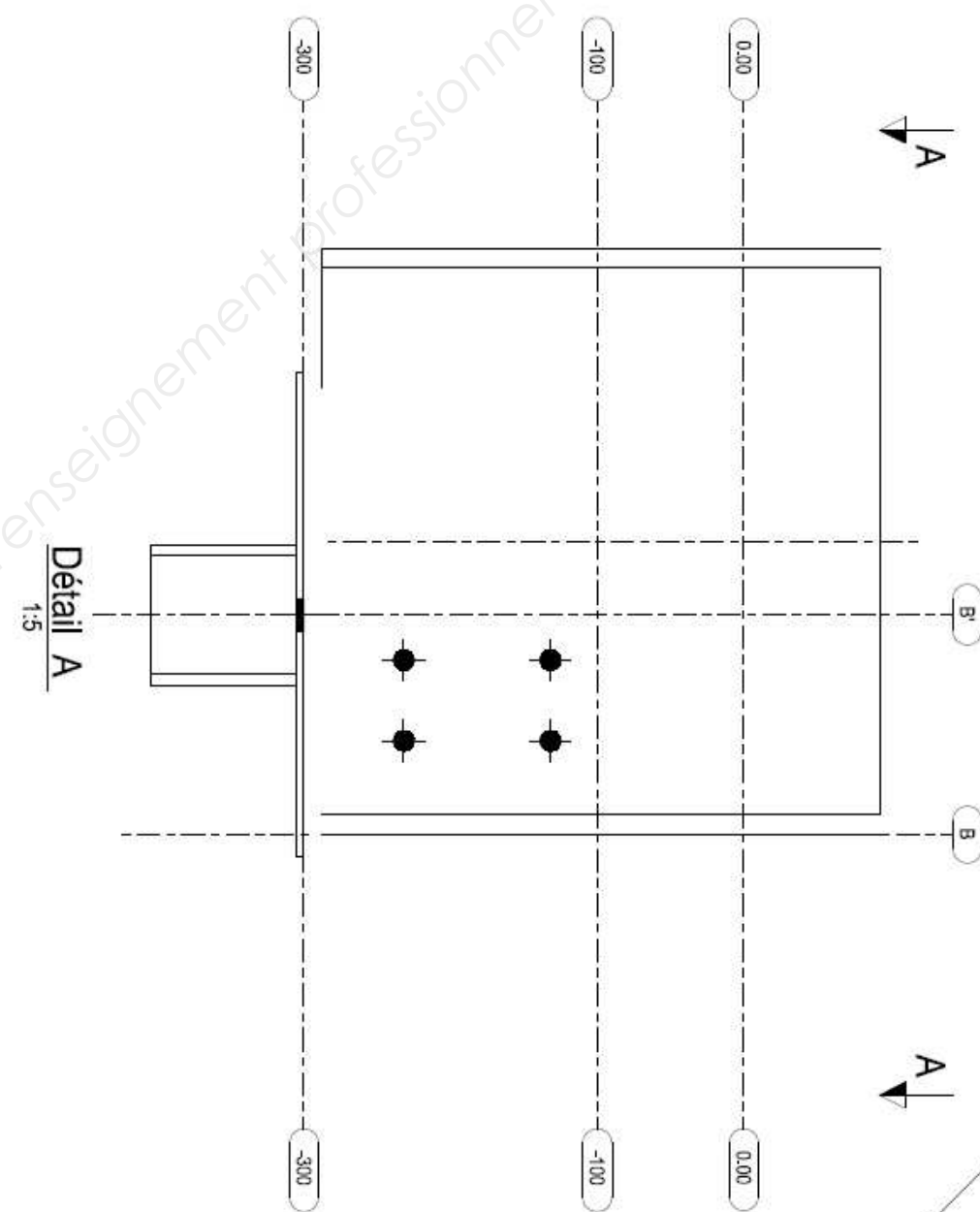
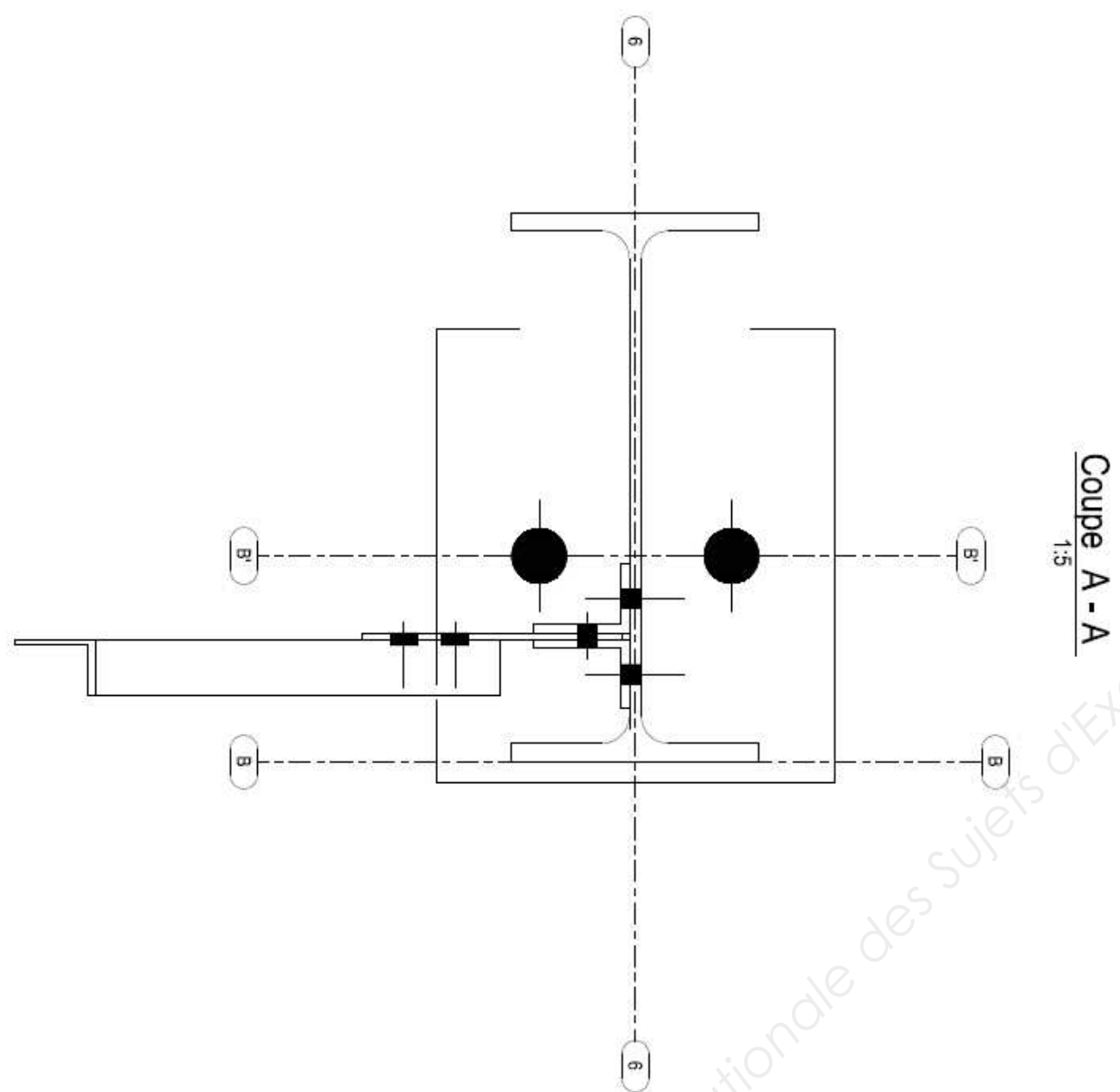
Cornières à ailes égales

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

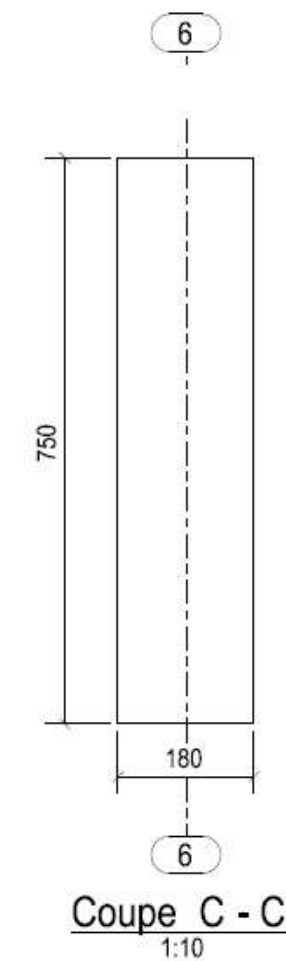
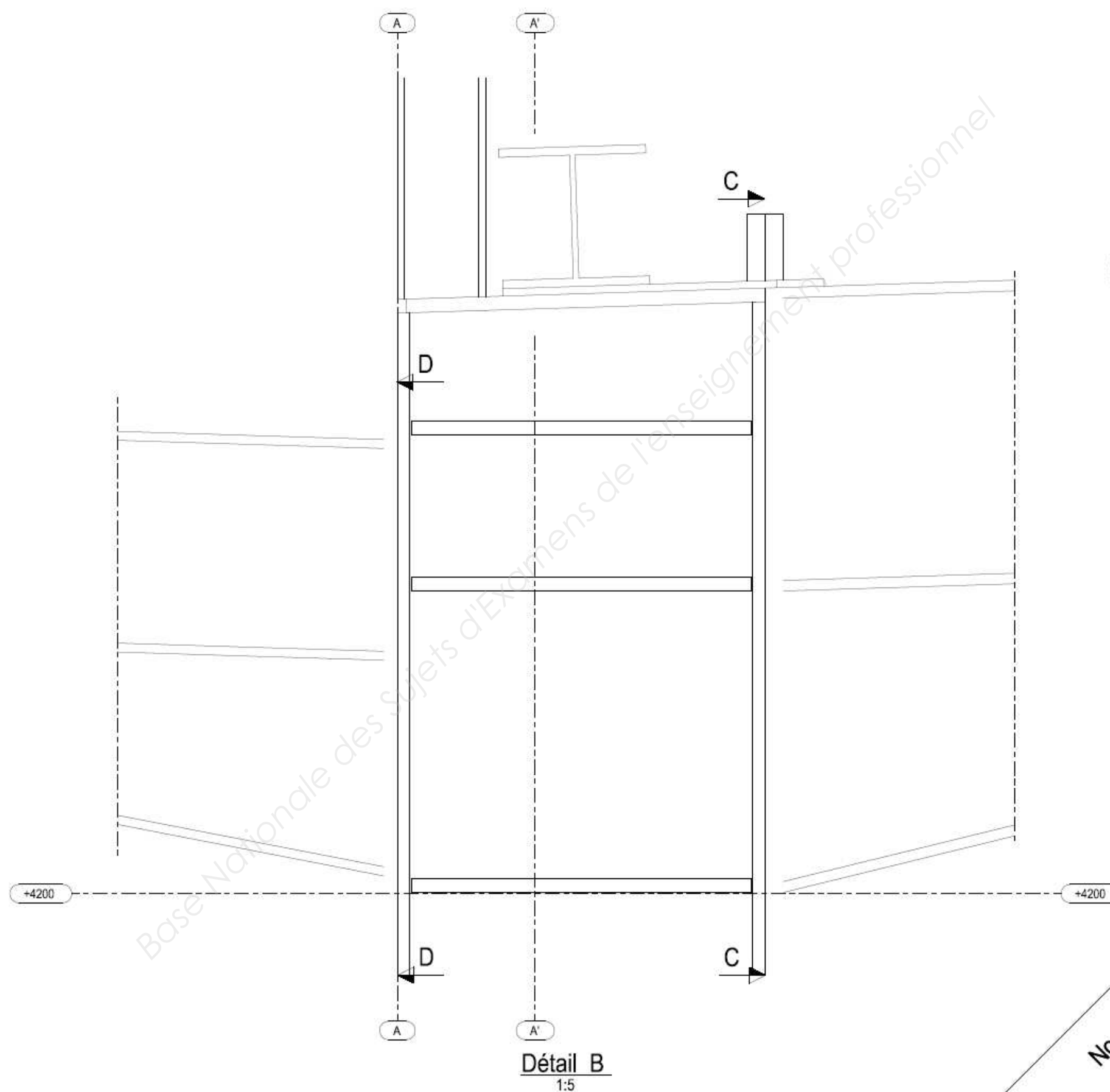
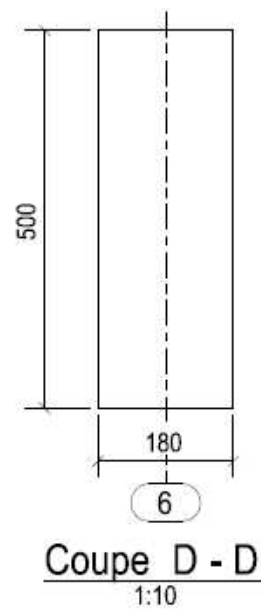
Cornières à ailes inégales

Dimension			m kg/m	Arrondis		Dim. de construction					Boulons				Surface		tg α	
a mm	b mm	t mm		r mm	r <sub>1</sub> mm	a <sub>1</sub> mm	b <sub>1</sub> mm	k mm	e <sub>y</sub> mm	e <sub>z</sub> mm	w <sub>1</sub> mm	w <sub>2</sub> mm	Ø <sub>max</sub>	w <sub>3</sub>	Ø <sub>max</sub>	U <sub>m</sub> m <sup>2</sup> /m		U <sub>t</sub> m <sup>2</sup> /t
50	30	4	2,41	5	2,5	41	21	9	17	7	30		M12			0,156	64,7	0,356
		5	2,96	5	2,5	40	20	10	17	7	30		M12			0,156	52,7	0,352
60	30	5	3,36	5	2,5	50	20	10	22	7	35		M16			0,175	52,1	0,257
		7	4,59	5	2,5	48	18	12	22	8	35		M16			0,175	38,1	0,248
60	40	5	3,76	6	3	49	29	11	20	10	35		M16	22	M10	0,195	51,8	0,434
		6	4,46	6	3	48	28	12	20	10	35		M16	22	M10	0,195	43,7	0,431
		7	5,14	6	3	47	27	13	20	10	35		M16	22	M10	0,195	37,9	0,429
70	50	6	5,41	7	3,5	57	37	13	22	13	40		M20	30	M12	0,234	43,3	0,500
75	50	6	5,65	7	3,5	62	37	13	24	12	40		M20	30	M12	0,244	43,2	0,435
		7	6,51	7	3,5	61	36	17	25	13	40		M20	30	M12	0,244	37,5	0,433
80	40	6	5,41	7	3,5	67	27	13	28	9	45		M20	22	M10	0,234	43,2	0,258
		8	7,07	7	3,5	65	25	15	29	10	45		M20	22	M10	0,234	33,1	0,253
90	60	6	6,82	7	3,5	77	47	13	29	14	50		M24	35	M16	0,294	43,1	0,442
		8	8,96	7	3,5	75	45	15	30	15	50		M24	35	M16	0,294	32,8	0,437
100	50	6	6,84	8	4	86	36	14	35	10	55		M24	30	M12	0,292	42,7	0,262
		8	8,97	8	4	84	34	16	36	11	55		M24	30	M12	0,292	32,6	0,258
		10	11,1	9	4,5	81	31	19	37	12	55		M24	30	M12	0,292	26,3	0,252
100	65	7	8,77	10	5	83	48	17	32	15	55		M24	38	M20	0,321	36,6	0,415
		9	11,1	10	5	81	46	19	33	16	55		M24	38	M20	0,321	28,9	0,415
		11	13,4	10	5	79	44	21	34	17	55		M24	38	M20	0,321	24,0	0,410
100	75	9	11,8	10	5	81	56	19	32	19	55		M24	40	M20	0,341	28,9	0,549

DR1



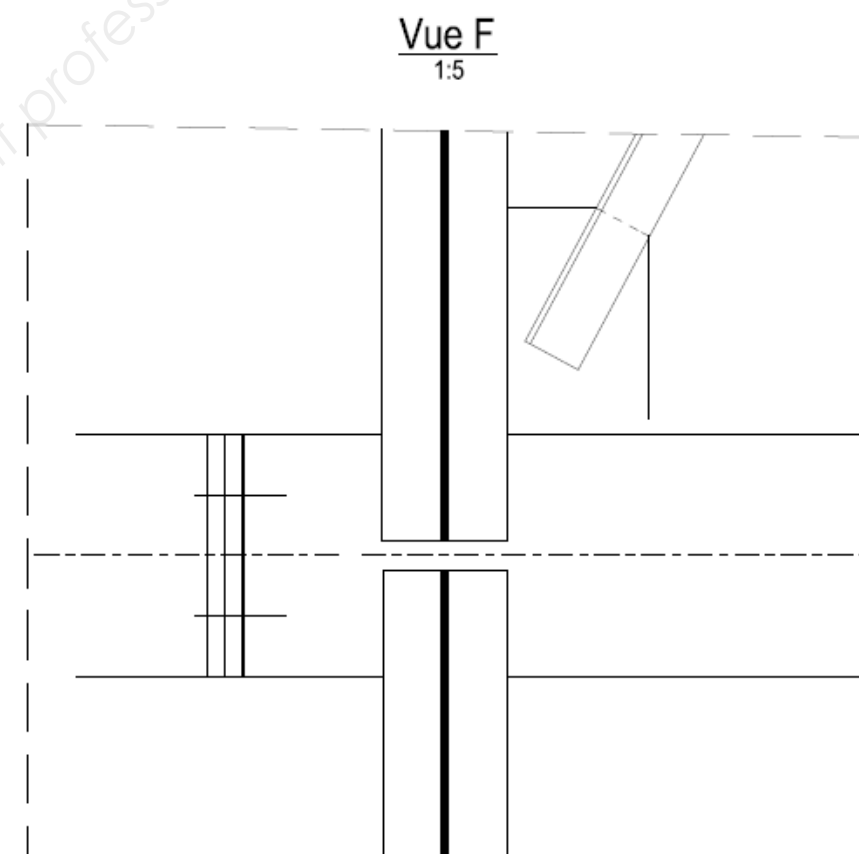
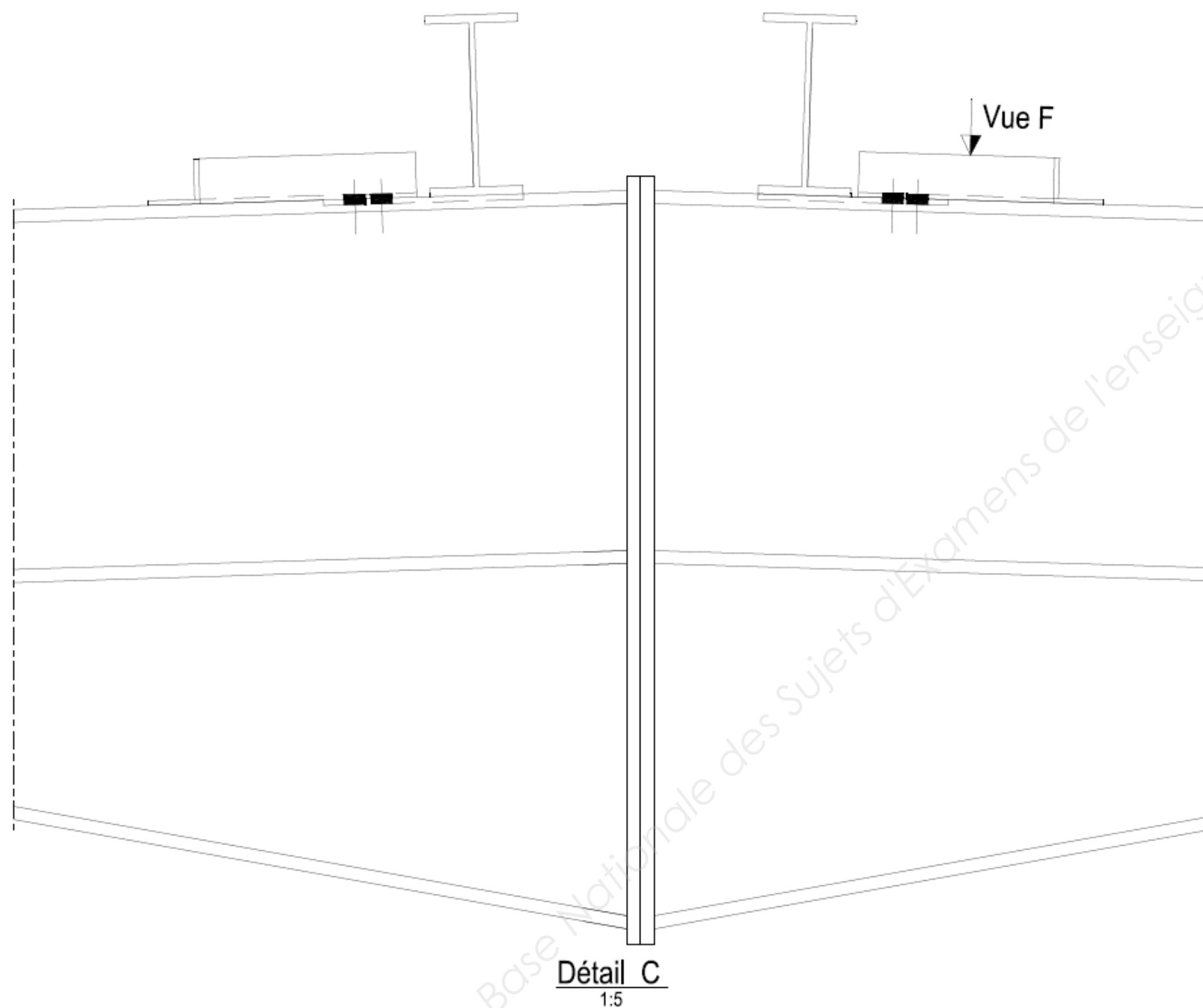
Nom: .....  
N° d'inscription .....



**DR2**

Nom: .....  
N° d'inscription .....

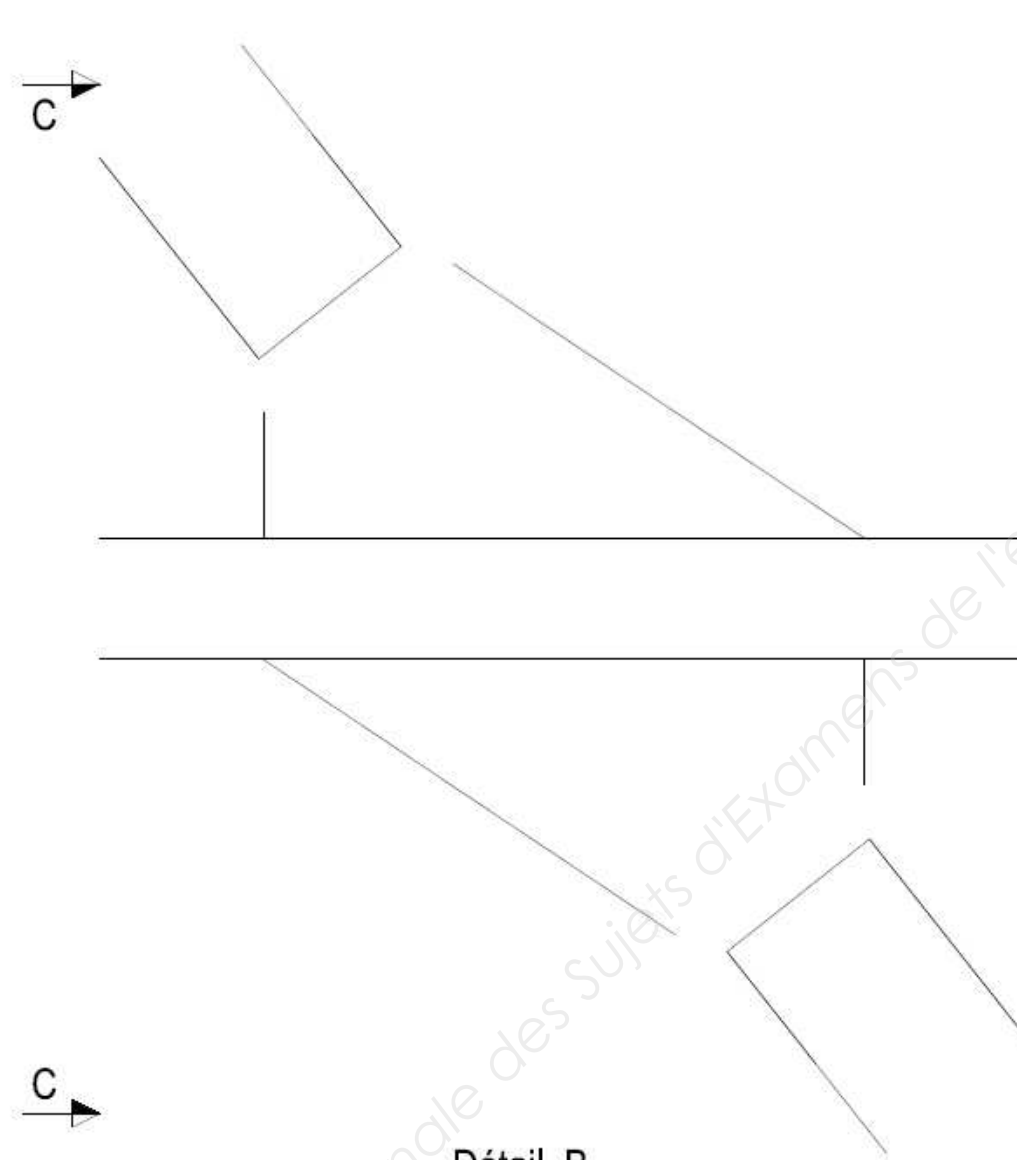




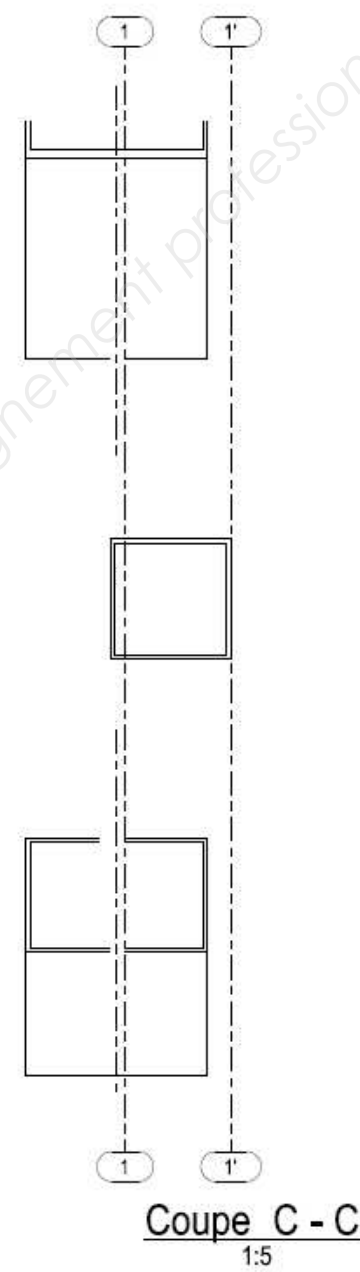
**DR3**

Nom: .....  
N° d'inscription .....

DR4



Détail B  
1:5

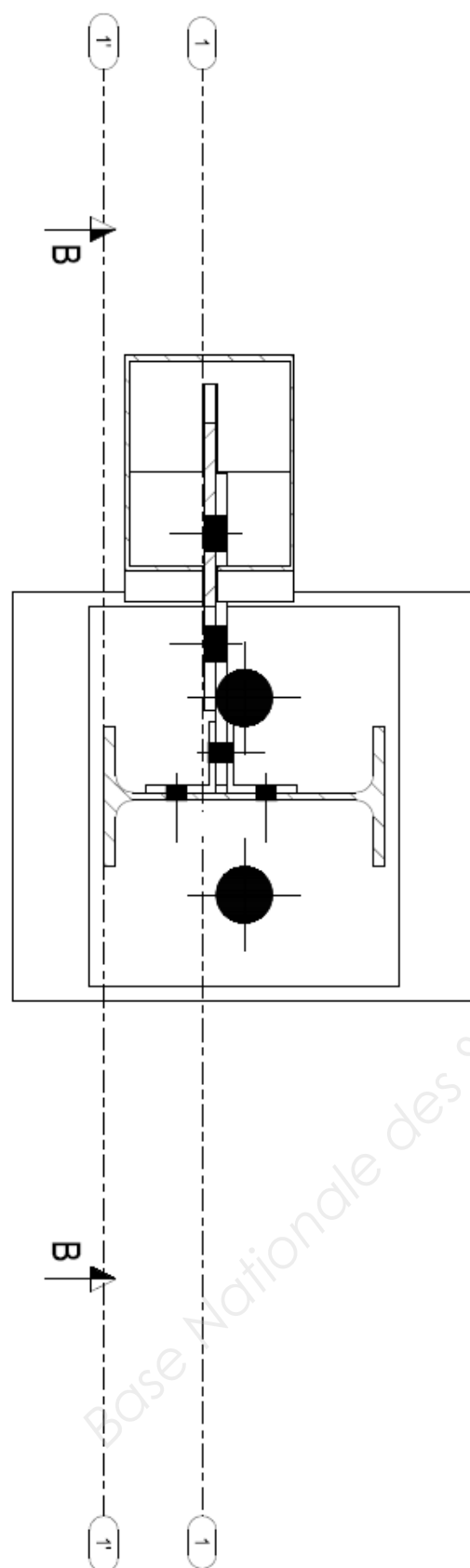


Coupe C - C  
1:5

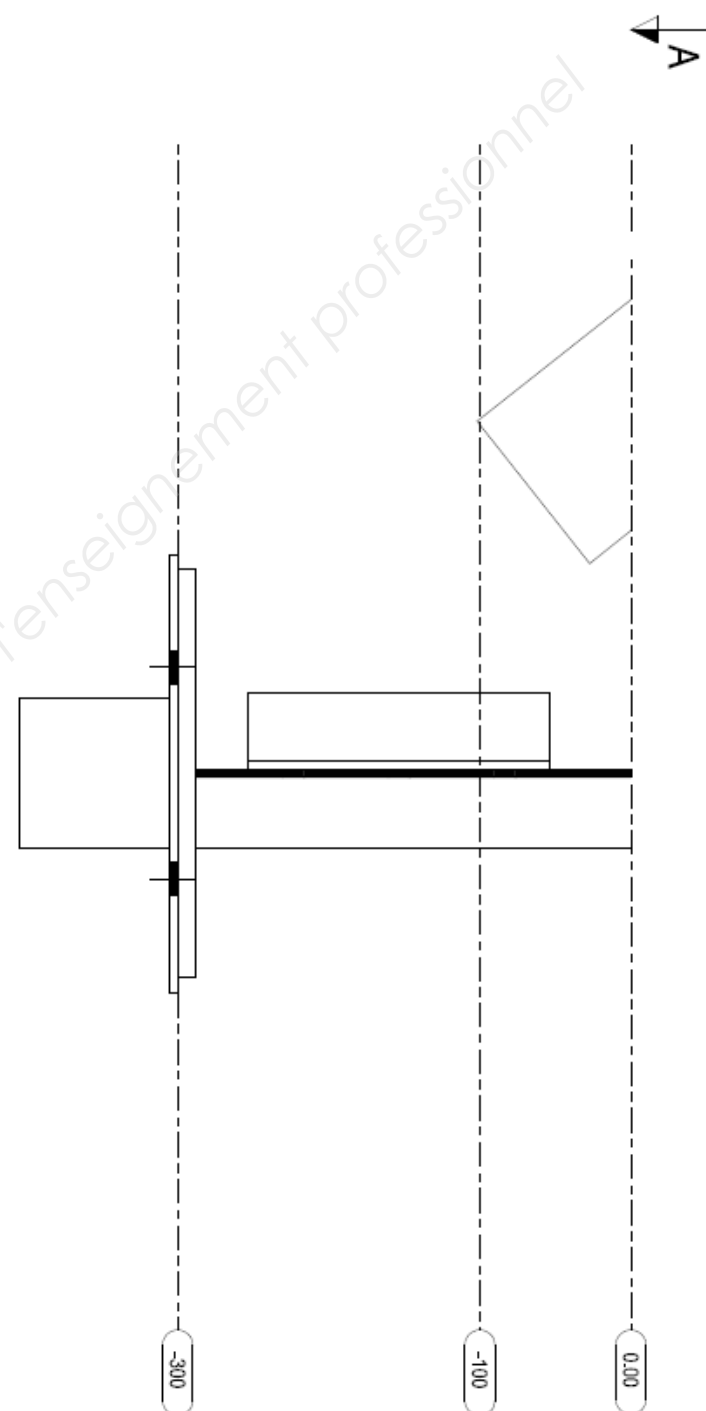
Nom: .....  
N° d'inscription .....

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.