

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**  
**ARCHITECTURES EN MÉTAL : CONCEPTION ET RÉALISATION**  
**SESSION 2020**

**DOSSIER RÉPONSES**

**Contenu du dossier**

DR1 – Q11 : Étude des possibilités de liaison avec le support	Page 2
DR2 – Q13 : Surface de chargement	Page 2
DR3 – Q17 : Modélisation isostatique - Choix d'un profilé HEA pour l'ELU	Page 2
DR4 - Q21 : Combinaisons de charges	Page 3
DR5 - Q22 : Sollicitations internes globale	Page 3
DR6 – Q25 : Répartition des tronçons principaux	Page 4

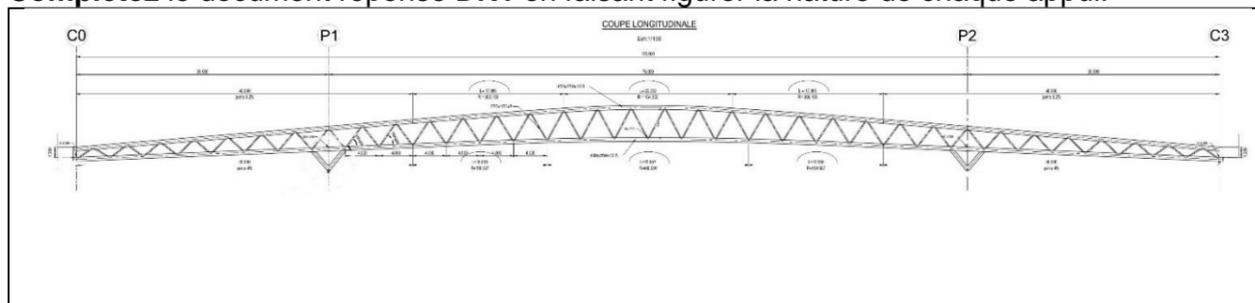
**Ce dossier est àagrafer dans tous les cas à la copie d'examen du candidat.**

EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : ARCHITECTURES EN MÉTAL : CONCEPTION ET RÉALISATION	
SESSION 2020		E4 : Analyse, prescription, conception d'un projet	
DOSSIER RÉPONSES			Page 1 sur 4

## 1. DR1 – Q11 : Étude des possibilités de liaison avec le support

La figure 16 du Dossier Technique précise la solution technologique envisagée par le bureau d'études pour chacun des quatre appuis de poutre treillis.  
Les éléments repérés « Appareils d'appui type D » sont des appuis en élastomère fretté, qui ont pour propriété de transmettre les actions verticales et de permettre les mouvements de translation horizontale et de rotation.

Complétez le document réponse DR1 en faisant figurer la nature de chaque appui.



Document Réponse 1 : Appuis des poutres treillis

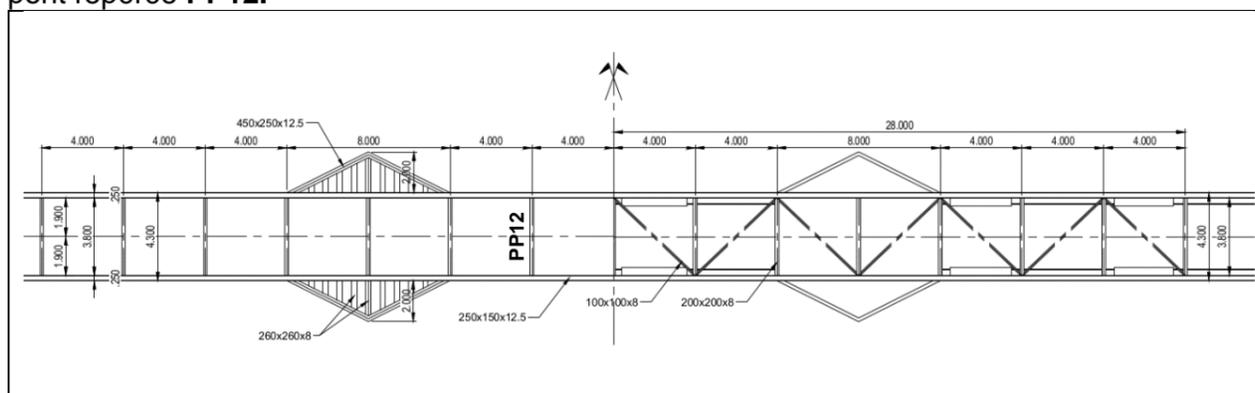
Vous adopterez la convention suivante :

Appui glissant vertical		Appui rotulé (pivot)	
Appui glissant horizontal		Appui encastré	

## 2. Pré-dimensionnement des pièces de pont

### 2.1. DR2 – Q13 : Surface de chargement

Hachurez et cotez sur le document réponse DR2 la surface de chargement de la pièce de pont repérée PP12.



Document Réponse 2 : Surface de chargement des pièces de pont

## 2.2. DR3 – Q17 : Modélisation isostatique - Choix d'un profilé HEA pour l'ELU

On fait l'hypothèse ici que les pièces de pont seront en profilés HEA.

Entourez sur le document réponse DR3 la valeur du module de résistance élastique  $W_{el,y}$  correspondant au plus petit HEA suffisant pour satisfaire à la condition de résistance de la question Q16, et concluez sur le profilé à retenir en complétant la dernière ligne du DR3.

Désignation Designation Bezeichnung	Valeurs statiques / Section propriétés / Statische Kennwerte												
	axe fort y-y strong axis y-y starke Achse y-y						axe faible z-z weak axis z-z schwache Achse z-z						
G kg/m	$I_y$ mm <sup>4</sup>	$W_{el,y}$ mm <sup>3</sup>	$W_{pl,y}$ mm <sup>3</sup>	$I_y$ mm	$A_{vz}$ mm <sup>2</sup>	$I_z$ mm <sup>4</sup>	$W_{el,z}$ mm <sup>3</sup>	$W_{pl,z}$ mm <sup>3</sup>	$I_z$ mm	$s_s$ mm	$I_t$ mm <sup>4</sup>	$I_w$ mm <sup>6</sup>	
	x 10 <sup>4</sup>	x 10 <sup>3</sup>	x 10 <sup>3</sup>	x 10	x 10 <sup>2</sup>	x 10 <sup>4</sup>	x 10 <sup>3</sup>	x 10 <sup>3</sup>	x 10		x 10 <sup>4</sup>	x 10 <sup>6</sup>	
HE 100 AA	12,2	236,5	51,98	58,36	3,89	6,15	92,06	18,41	28,44	2,43	29,26	2,51	1,68
HE 100 A	16,7	349,2	72,76	83,01	4,06	7,56	133,8	26,76	41,14	2,51	35,06	5,24	2,58
HE 100 B	20,4	449,5	89,91	104,2	4,16	9,04	167,3	33,45	51,42	2,53	40,06	9,25	3,38
HE 100 M	41,8	1143	190,4	235,8	4,63	18,04	399,2	75,31	116,3	2,74	66,06	68,21	9,93
HE 120 AA	14,6	413,4	75,85	84,12	4,72	6,90	158,8	26,47	40,62	2,93	29,26	2,78	4,24
HE 120 A	19,9	606,2	106,3	119,5	4,89	8,46	230,9	38,48	58,85	3,02	35,06	5,99	6,47
HE 120 B	26,7	864,4	144,1	165,2	5,04	10,96	317,5	52,92	80,97	3,06	42,56	13,84	9,41
HE 120 M	52,1	2018	288,2	350,6	5,51	21,15	702,8	111,6	171,6	3,25	68,56	91,66	24,79
HE 140 AA	18,1	719,5	112,4	123,8	5,59	7,92	274,8	39,26	59,93	3,45	30,36	3,54	10,21
HE 140 A	24,7	1033	155,4	173,5	5,73	10,12	389,3	55,62	84,85	3,52	36,56	8,13	15,06
HE 140 B	33,7	1509	215,6	245,4	5,93	13,08	549,7	78,52	119,8	3,58	45,06	20,06	22,48
HE 140 M	63,2	3291	411,4	493,8	6,39	24,46	1144	156,8	240,5	3,77	71,06	120,0	54,33
HE 160 AA	23,8	1283	173,4	190,4	6,50	10,38	478,7	59,84	91,36	3,97	36,07	6,33	23,75
HE 160 A	30,4	1673	220,1	245,1	6,57	13,21	615,6	76,95	117,6	3,98	41,57	12,19	31,41
HE 160 B	42,6	2492	311,5	354,0	6,78	17,59	889,2	111,2	170,0	4,05	51,57	31,24	47,94
HE 160 M	76,2	5098	566,5	674,6	7,25	30,81	1759	211,9	325,5	4,26	77,57	162,4	108,1
HE 180 AA	28,7	1967	235,6	258,2	7,34	12,16	730,0	81,11	123,6	4,47	37,57	8,33	46,36
HE 180 A	35,5	2510	293,6	324,9	7,45	14,47	924,6	102,7	156,5	4,52	42,57	14,80	60,21
HE 180 B	51,2	3831	425,7	481,4	7,66	20,24	1363	151,4	231,0	4,57	54,07	42,16	93,75
HE 180 M	88,9	7483	748,3	883,4	8,13	34,65	2580	277,4	425,2	4,77	80,07	203,3	199,3

Le critère de résistance ELU conduit à choisir au minimum un.....

Document Réponse 3 : Choix d'un profilé HEA pour l'ELU

EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : ARCHITECTURES EN MÉTAL : CONCEPTION ET RÉALISATION	
SESSION 2020		E4 : Analyse, prescription, conception d'un projet	
DOSSIER RÉPONSES			Page 2 sur 4

### 3. Pré-dimensionnement des poutres treillis

#### 3.1.DR4 - Q21 : Combinaisons de charges

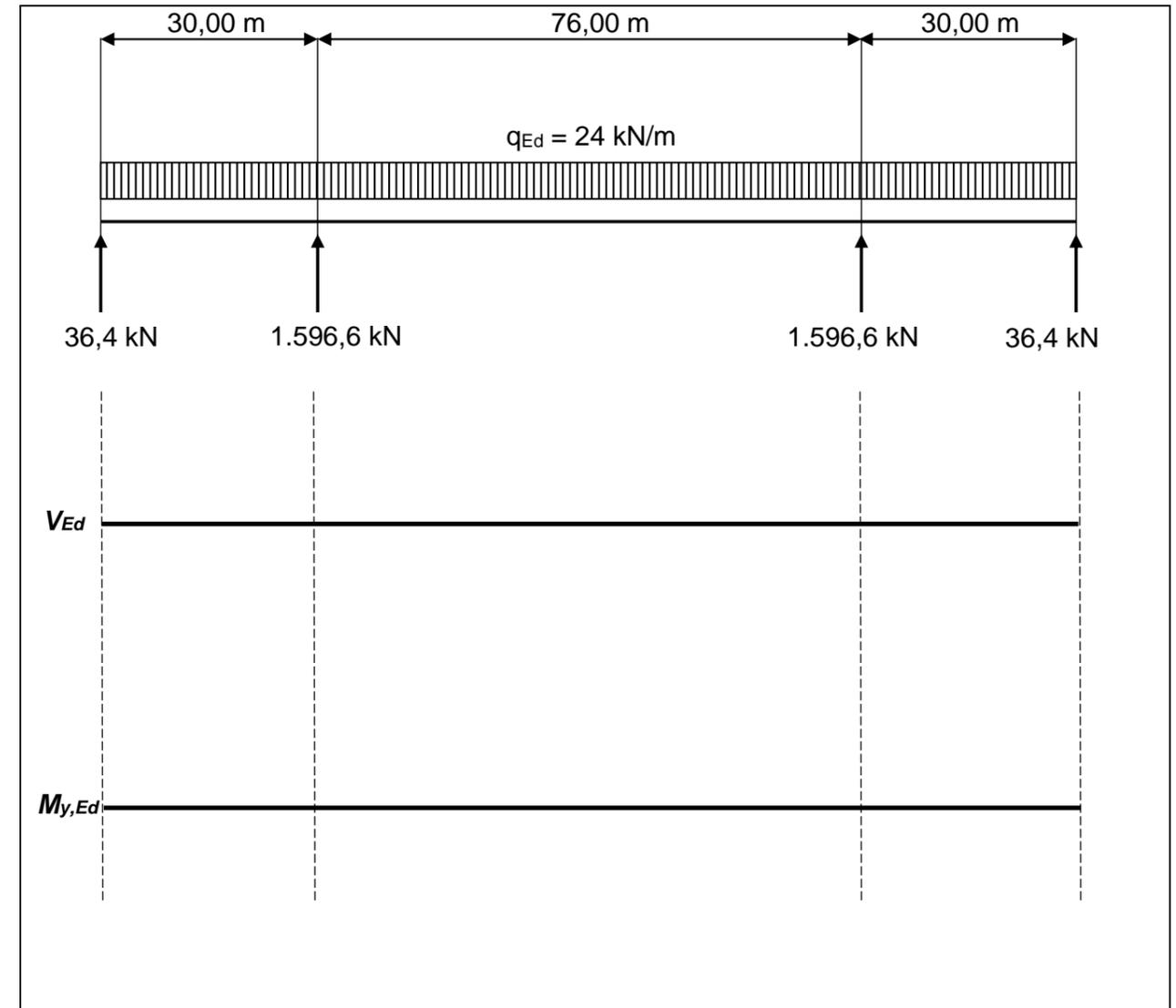
Cochez dans le tableau ci-dessous les cas les plus adaptés à chacune des vérifications visées à la question Q21.

	Cas 1	Cas 2	Cas 3
Moment maximum en travée centrale			
Moment maximum sur appui			
Appui maximal sur les piles P1 et P2			
Appui maximal sur les culées C0 et C3			
Soulèvement maximal sur les culées C0 et C3			

Document Réponse 4 : Choix des combinaisons de charges

#### 3.2.DR5 - Q22 : Sollicitations internes globale

Tracez sur les repères du DR5 les diagrammes de l'effort tranchant  $V_{Ed}$  et du moment fléchissant  $M_{y,Ed}$  pour ce modèle mécanique.



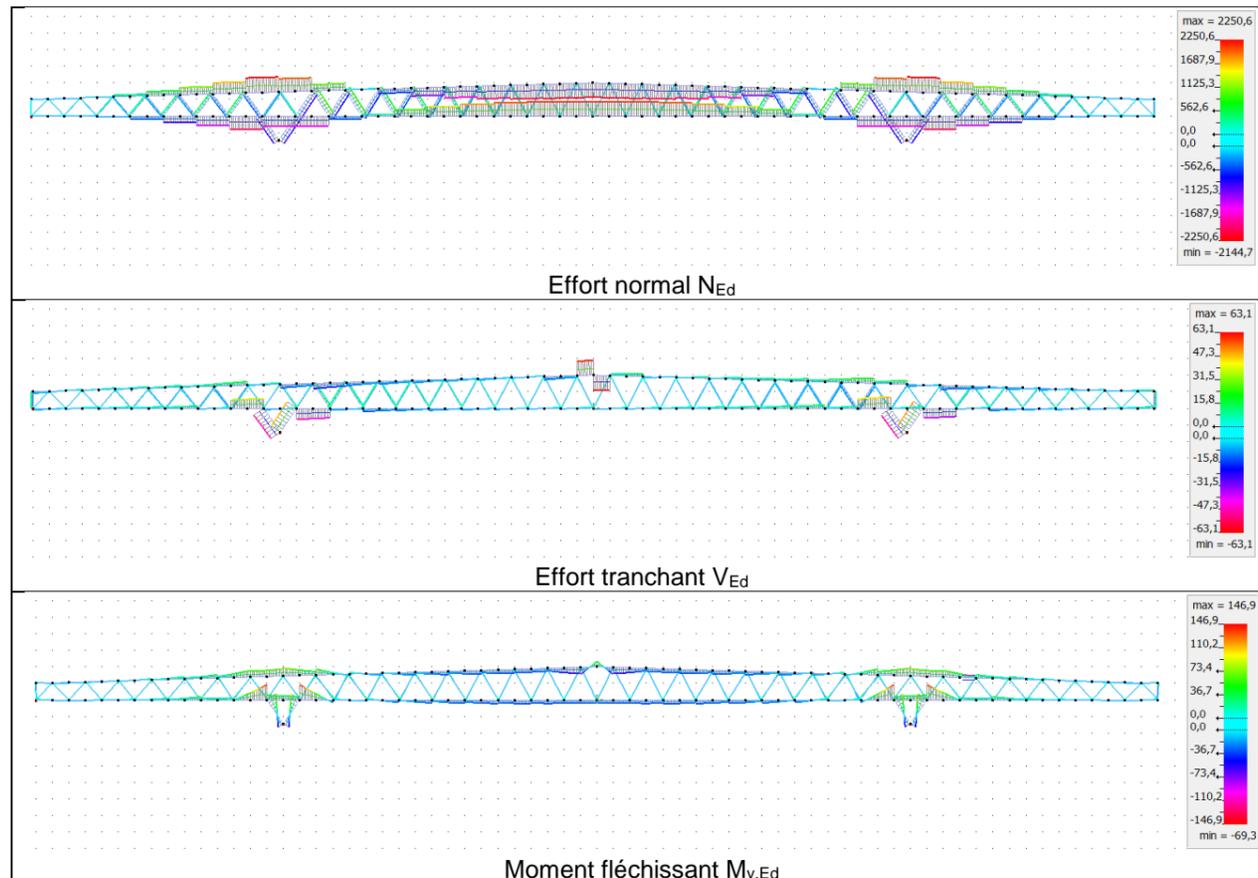
Document Réponse 5 : Diagrammes des sollicitations internes globales

EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : ARCHITECTURES EN MÉTAL : CONCEPTION ET RÉALISATION	
SESSION 2020	E4 : Analyse, prescription, conception d'un projet		
DOSSIER RÉPONSES			Page 3 sur 4

#### 4. Conception des poutres treillis

##### 4.1.DR6 – Q25 : Répartition des tronçons principaux

Représentez l'emplacement optimal de ces joints de fabrication sur le DR6, et indiquez les longueurs approximatives des tronçons de rive et du tronçon central.



Document Réponse 6 : Positionnement des joints de fabrication

EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : ARCHITECTURES EN MÉTAL : CONCEPTION ET RÉALISATION	
SESSION 2020	E4 : Analyse, prescription, conception d'un projet		
DOSSIER RÉPONSES			Page 4 sur 4