

E2 - ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION

Sous-épreuve E21 - Analyse technique d'un ouvrage

Compétences évaluables

- C1.1 - Décoder et analyser les données de définition.
- C2.1 - Choisir et adapter des solutions techniques.
- C2.2 - Établir les plans, tracés et gabarits.



BARÈME DE CORRECTION

Thème 1 : Analyse du dossier technique de l'extension du lycée	-- / 25 pts
Thème 2 : Proposition des portes pour le lot serrurerie	-- / 32 pts
Thème 3 : Vérification des accès aux locaux et sanitaires suivant les normes en vigueur	-- / 16 pts
Thème 4 : Vérification du dimensionnement de la poutre IPE 360 sur le portique du préau	-- / 44 pts
Thème 5 : Vérification de l'assemblage entre poutrelles et poteaux	-- / 20 pts
Thème 6 : Analyse dimensionnelle de la platine de fixation de la poutrelle IPE300.	-- / 23 pts
Thème 7 : Représentation graphique de la tête du poteau D-4	-- / 40 pts
<b>TOTAL :</b>	<b>--- / 200 pts</b>

SUJET

Ce dossier comporte 10 pages : 1 à 10.

Assurez-vous que le dossier qui vous est remis est complet.

**Le dossier sujet sera rendu dans son intégralité agrafé à la copie.**  
Note : les documents sont au format A3.

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.  
L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Thème 1 - Analyse du dossier technique de l'extension du lycée

Mise en situation

Vous êtes en charge de l'étude de la fabrication et la pose de la charpente métallique de l'extension du lycée. Pour affiner les calculs de coûts initialement obtenus par ratios et vérifier le dimensionnement des poutres de la structure du préau, il faut situer le projet dans son environnement.

Vous devez indiquer vos réponses dans les zones prévues à cet effet

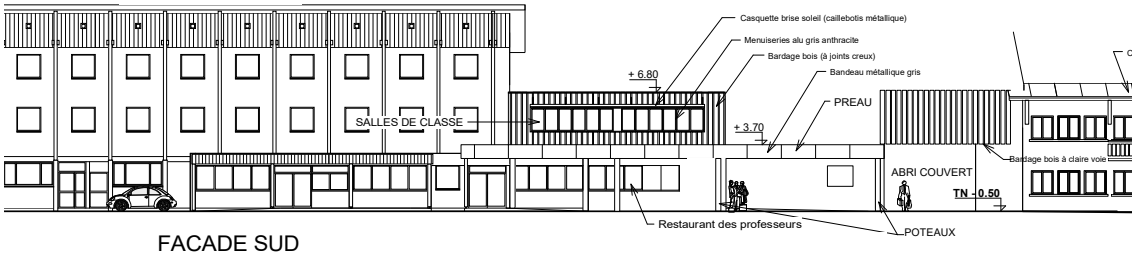
- Q1.1 Déterminer les longueurs de la structure de l'extension des façades sud et est.
- Q1.2 Identifier la cote du nivellement général de France du terrain.
- Q1.3 Analyser les différentes hauteurs de l'extension dans son environnement.
- Q1.4 Hachurer sur le plan, la surface totale du préau (avec zone abritée) à construire.
- Q1.5 Indiquer sur le plan les dimensions du préau.
- Q1.6 Déterminer la surface du préau en m².
- Q1.7 Déterminer la longueur totale du bandeau du préau à réaliser (préau + zone abritée sous toiture).

Vous disposez

- du dossier technique commun, (DT) ;
- du dossier technique complémentaire, (DTC).

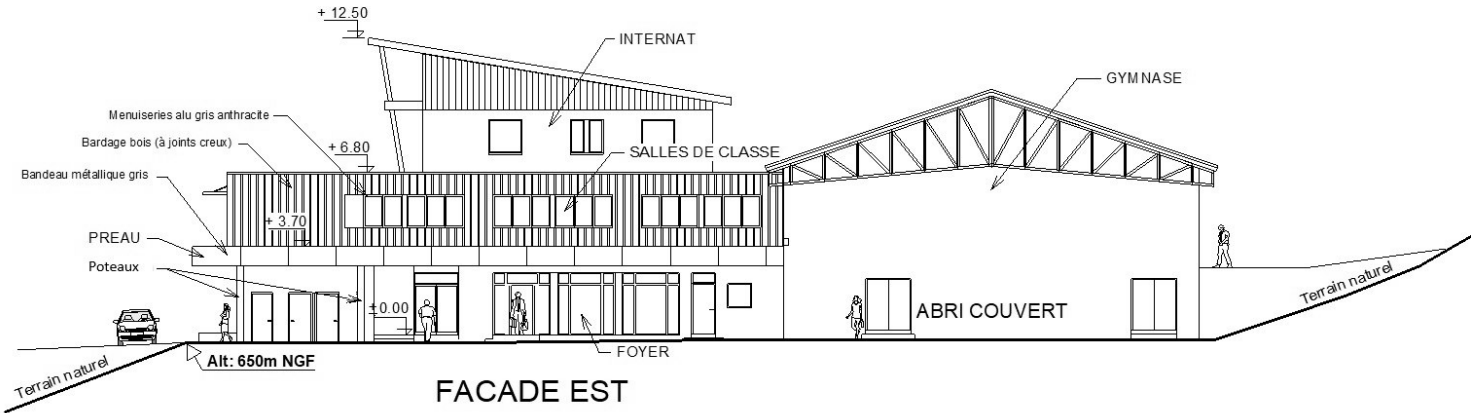
Zone réponses

- Q1.1 Déterminer les longueurs de la structure de l'extension des façades sud et est.



Longueur de la façade sud : .....

/ 3



Longueur de la façade est : .....

/ 3

- Q1.2 Identifier la cote du nivellement général de France du terrain.

.....

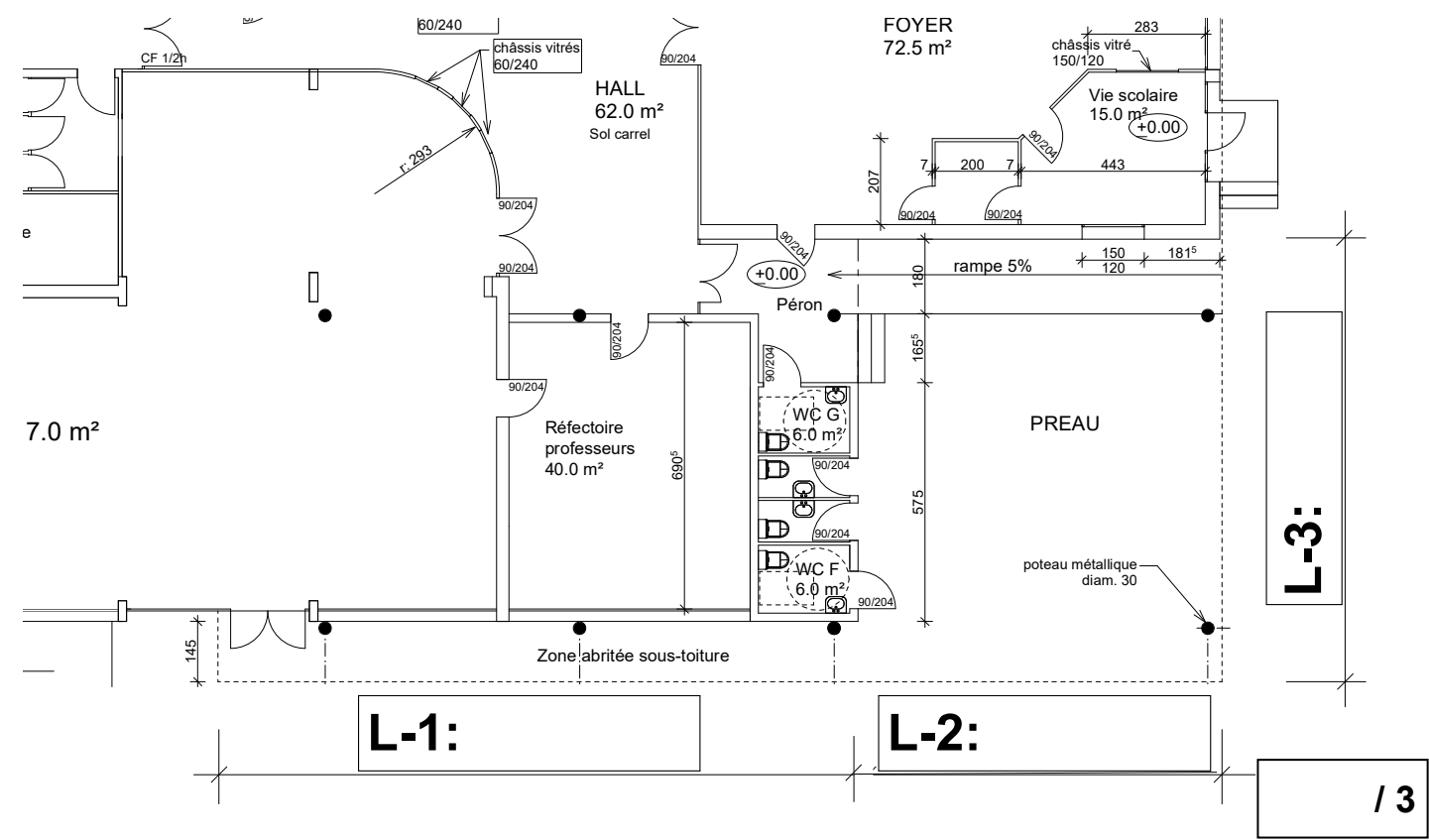
/ 2

- Q1.3 Analyser les différentes hauteurs de l'extension dans son environnement.

	Hauteur totale Préau + bandeau	Hauteur totale Extension des salles de classes niveau 1
Cote par rapport au niveau du sol fini du préau	..... m	..... m
Cote par rapport au terrain naturel du préau	..... m	..... m

/ 4

Q1.4 Hachurer en noir sur le plan, la surface totale du préau (avec zone abritée) à construire.



Q1.5 Indiquer sur le plan les dimensions du préau (L-1, L-2, L-3 en m).

Zone de calcul :

L-1 : ..... m

L-2 : ..... m

L-3 : ..... m

/ 3

Q1.6 Déterminer la surface de l'extension du préau en m².

Calcul de la surface du préau :

..... m²

Calcul de la surface de la zone abritée sous toiture :

..... m²

Surface totale :

.....m²

/ 3

Q1.7 Calculer la longueur totale du bandeau du préau à réaliser.

Longueur bandeau façade sud (zone abritée sous toiture + préau) :

.....m

Longueur bandeau façade est (préau + foyer) :

.....m

/ 4

/ 25

Mise en situation

Votre entreprise doit traiter aussi le lot serrurerie. Pour cela vous devez faire un choix de menuiserie correspondant aux exigences du CCTP.

Vous devez indiquer vos réponses dans les zones prévues à cet effet :

Q2.1 Comptabiliser au RDC de l’extension, le nombre de menuiseries extérieures de dimensions 90 /204.

Q2.2 À l’aide du CCTP relevez les caractéristiques des menuiseries et faites un choix dans le catalogue fournisseur que vous détaillerez en complétant le tableau proposé.

Vous disposez

- du dossier technique commun, (DT) ;
- du dossier technique complémentaire, (DTC).

Zone réponses

Q2.1 Comptabiliser au RDC de l’extension, le nombre de menuiseries extérieures de dimensions 90 / 204.

.....

/ 2

Q2.2 À l’aide du CCTP relevez les caractéristiques des menuiseries et faites un choix dans le catalogue fournisseur que vous détaillerez en complétant le tableau proposé.

Localisation des portes	Nombre de porte	Porte pleine / semi vitrée / triple vitrage	Caractéristiques demandées par le CCTP		Propositions de choix de porte suivant le catalogue du fournisseur	
			Thermique Ud	Acoustique dB	Collection	Modèle

/ 30

/ 32

Mise en situation

Afin de valider les plans, vous devez vérifier la conformité des accès aux locaux et sanitaires suivant les normes en vigueur.

Vous devez indiquer vos réponses dans les zones prévues à cet effet.

- Q3.1 Identifier quel type d'accès est prévu pour les personnes à mobilité réduite (PMR) pour accéder au hall.

Q3.2 Vérifier si l'accès est conforme à la réglementation.

Q3.3 Quel aménagement proposez-vous ?

Q3.4 Indiquer au stylo bleu cheminement que doit empreinte un PMR homme pour se rendre dans les sanitaires hommes.

Q3.5 Indiquer au stylo vert cheminement que doit empreinte un PMR femme pour se rendre dans les sanitaires femmes.

Q3.6 Les sanitaires sont-ils conformes pour ces personnes ? Justifiez votre réponse.

Vous disposez

- du dossier technique commun, (DT) ;
- du dossier technique complémentaire, (DTC).

Zone réponses

- Q3.1 Identifier quel type d'accès est prévu pour les personnes à mobilité réduite (PMR) pour accéder au hall.

/ 2
- Q3.2 Vérifier si l'accès est conforme à la réglementation.

/ 2

- Q3.3 Proposer un aménagement de la rampe pour améliorer le déplacement des PMR tout en respectant la norme.

/ 4
- Q3.4 Indiquer, sur le plan de la question Q1.4, le cheminement (représenté par une flèche) que doit emprunter une PMR homme pour se rendre dans les sanitaires garçons.

/ 2
- Q3.5 Indiquer, sur le plan de la question Q1.4, le cheminement (représenté par une flèche) que doit emprunter une PMR homme pour se rendre dans les sanitaires filles.

/ 2
- Q3.6 Une aire de retournement à l'intérieur des sanitaires est-elle prévue ? Justifiez votre réponse.

/ 4

/ 16

Thème 4 - Vérification du dimensionnement de la poutre IPE 360 sur le portique du préau.

Mise en situation

Afin de vérifier la structure du préau, il faut aussi déterminer les charges permanentes exercées par la toiture du préau sur la poutre étudiée.  
Pour simplifier l'étude, on néglige la zone de charge sur les IPE330.

Vous devez indiquer vos réponses dans les zones prévues à cet effet.

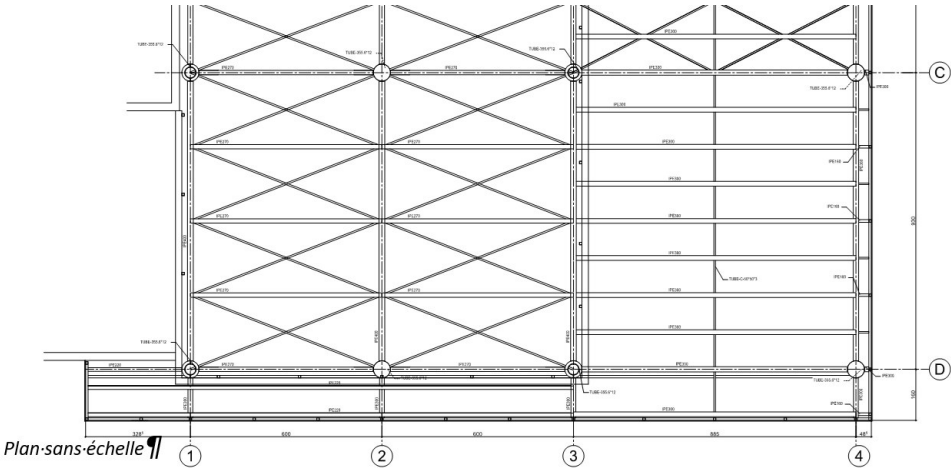
- Q4.1 Identifier la poutre. Colorier la poutre étudiée sur la file 4 et les travées C et D.
- Q4.2 Représenter la bande de chargement de cette poutre.
- Q4.3 Calculer cette surface.
- Q4.4 Calculer les charges permanentes.
- Q4.5 Calculer les charges climatiques.
- Q4.6 Calcul des combinaisons d'actions à l'ELU.

Vous disposez

- du dossier technique commun, (DT) ;
- du dossier technique complémentaire, (DTC).

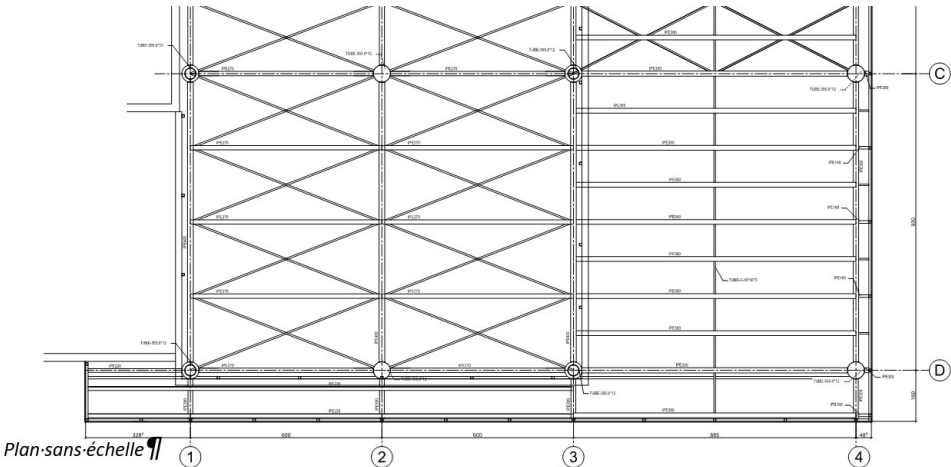
Zone réponses

- Q4.1 Identifier la poutre. Colorier la poutre étudiée sur la file 4 et les travées C et D.



/ 2

- Q4.2 Représenter la bande de chargement de cette poutre.



/ 2

- Q4.3 Calculer cette surface

- largeur : ..... m
- longueur : ..... m
- surface = ..... m²

/ 4

- Q4.4 Calculer les charges permanentes G.

Arrondir les résultats à l'unité

Élément	Dimensions	Masse	Masse totale
Couverture bac acier	41 m²	30 kg/m²	..... kg
IPE 300	13.28 m	..... kg/m	..... kg
IPE 330	..... m	..... kg/m	..... kg
IPE 360	..... m	..... kg/m	..... kg
Boulonnerie et contreventement	41 m²	1,80 kg/m²	..... kg
TOTAL MASSE CHARGES PERMANENTES - G			..... kg

/ 13

/ 21

Q4.4 Calculer les charges permanentes G (suite).

Convertir la masse de G (kg) en poids surfacique (daN/m²). **Prendre G = 3 500 kg**

Formule de calcul du poids : .....

G = (calcul) ..... N

G = ..... daN

G (poids total / surface) = ..... daN / m²

/ 8

Q4.5 Calculer les charges climatiques Sk

Identifier la zone du chantier sur la carte de neige :

Zone :.....

Indiquer l’altitude du projet de l’extension : ..... m

Calculer le poids de la neige en Dan/m² de surface horizontale Sk :

Identifier la charge de neige Sk0 suivant la région : .....

Calculer l’influence de l’altitude ΔS:  
.....

En déduire la valeur de Sk :

..... kN / m²

..... daN / m²

/ 12

Q4.6 Calcul des combinaisons d’actions à l’ELU

Formule à l’ELU : .....

/ 1

Calcul : ..... daN / m²

/ 2

/ 44

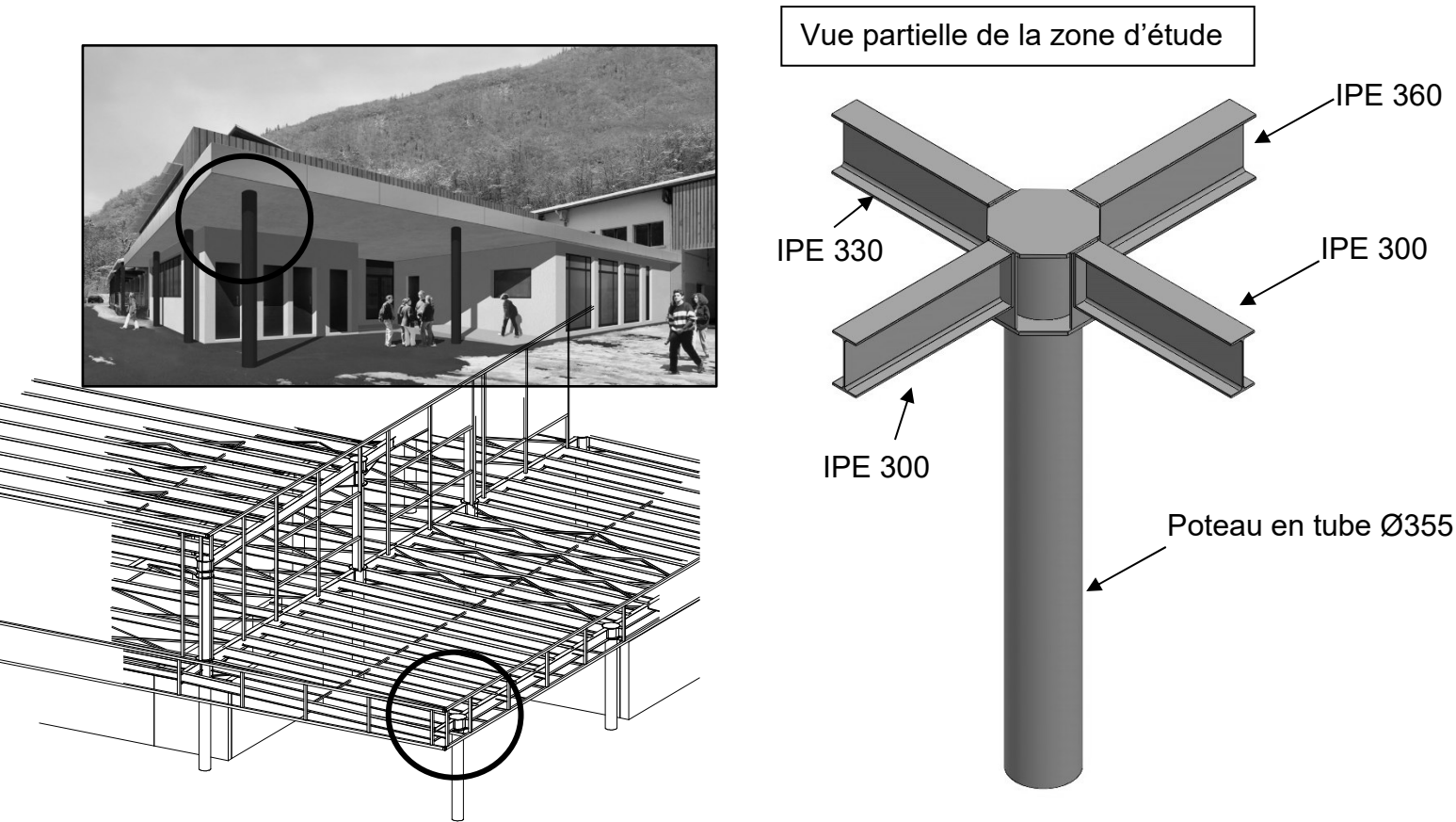
Thème 5 - Vérification de l'assemblage entre poutrelles et poteaux

Mise en situation

Vous allez devoir étudier les fixations des IPE sur les poteaux. Vous vous placerez dans le cas le plus défavorable en vérifiant de l'IPE de 360 sur le poteau D-4.  
Le bureau d'étude a défini les valeurs suivantes :

- $F_{ved} = 5\,833$  daN par boulon
- $F_{ted} = 2\,016$  daN par boulon

Les six boulons HM20 classe 8.8 seront sollicités de façon combinée au cisaillement et en traction.



Vous devez indiquer vos réponses dans les zones prévues à cet effet :

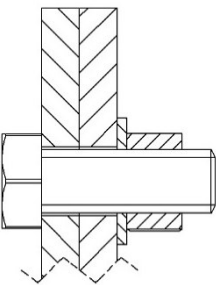
- Q5.1** Identifier la zone de sollicitation au cisaillement du boulon.
- Q5.2** Identifier la valeur de l'aire de résistance en fonction de la zone de sollicitation (filetée ou non).
- Q5.3** Déterminer  $F_{VRd}$ , la résistance au cisaillement par boulon.
- Q5.4** Déterminer  $F_{tRd}$ , la résistance à la traction par boulon.
- Q5.5** Vérifier la condition de résistance au cisaillement et à la traction combinées.
- Q5.6** Déterminer si les boulons sont en capacités de résister aux sollicitations.

Vous disposez

- du dossier technique commun, (DT) ;
- du dossier technique complémentaire, (DTC).

Zone réponses

**Q5.1** Identifier la zone de sollicitation au cisaillement d'un boulon en la surlignant au stylo rouge.



/ 2

/ 2

**Q5.2** Identifier la valeur de l'aire de résistance en fonction de la zone de sollicitation (zone filetée)

.....mm<sup>2</sup>

/ 2

**Q5.3** Déterminer  $F_{VRd}$ , la résistance au cisaillement par boulon.

..... N

/ 5

Résultat : ..... daN

**Q5.4** Déterminer  $F_{tRd}$ , la résistance à la traction par boulon.

..... N

/ 5

Résultat : ..... daN

**Q5.5** Vérifier la condition de résistance au cisaillement et à la traction combinés.

.....  
.....

/ 4

**Q5.6** Déterminer si les boulons sont en capacités de résister aux sollicitations (entourez la bonne réponse).

OUI

NON

/ 2

/ 20



Thème 6 - Analyse dimensionnelle de la platine de fixation de la poutrelle IPE300.

Mise en situation

Vous allez devoir vérifier le dimensionnement des platines de fixations des IPE sur les poteaux.

Vous devez indiquer vos réponses dans les zones prévues à cet effet.

- Q6.1 Déterminer les cotes  $e_1$  et  $e_2$  minimales.
- Q6.2 Déterminer les cotes  $p_1$  et  $p_2$  minimales.
- Q6.3 Vérifier la conformité de la platine en complétant le tableau.

Vous disposez

- du dossier technique commun, (DT) ;
- du dossier technique complémentaire, (DTC).

Zone réponses

Q6.1 Déterminer les cotes  $e_1$  et  $e_2$  minimales.

e1min = .....

e2min = .....mm

/ 4

Q6.2 Déterminer les cotes  $p_1$  et  $p_2$  minimales.

p1min = .....

p2min = .....mm

/ 4

Q6.3 Vérifier la conformité de la platine en complétant le tableau.

	Valeur théorique	Valeur plan	Conformité	
			OUI	NON
Diamètre du trou $d_0$				
Cote $e_1$				
Cote $p_1$				
Cote $e_2$				
Cote $p_2$				

/ 15

/ 23

Thème 7 - Représentation graphique de la tête du poteau D-4.

Mise en situation

Vous avez en charge la fabrication et le pré-assemblage des éléments constituant la liaison entre les poteaux et les poutrelles. Vous devez réaliser le plan d'assemblage de la tête de poteau repéré D-4. Seuls les disques (supérieur et inférieur), les raidisseurs et supports platine sont à représenter.

Vous devez répondre sur la page suivante.

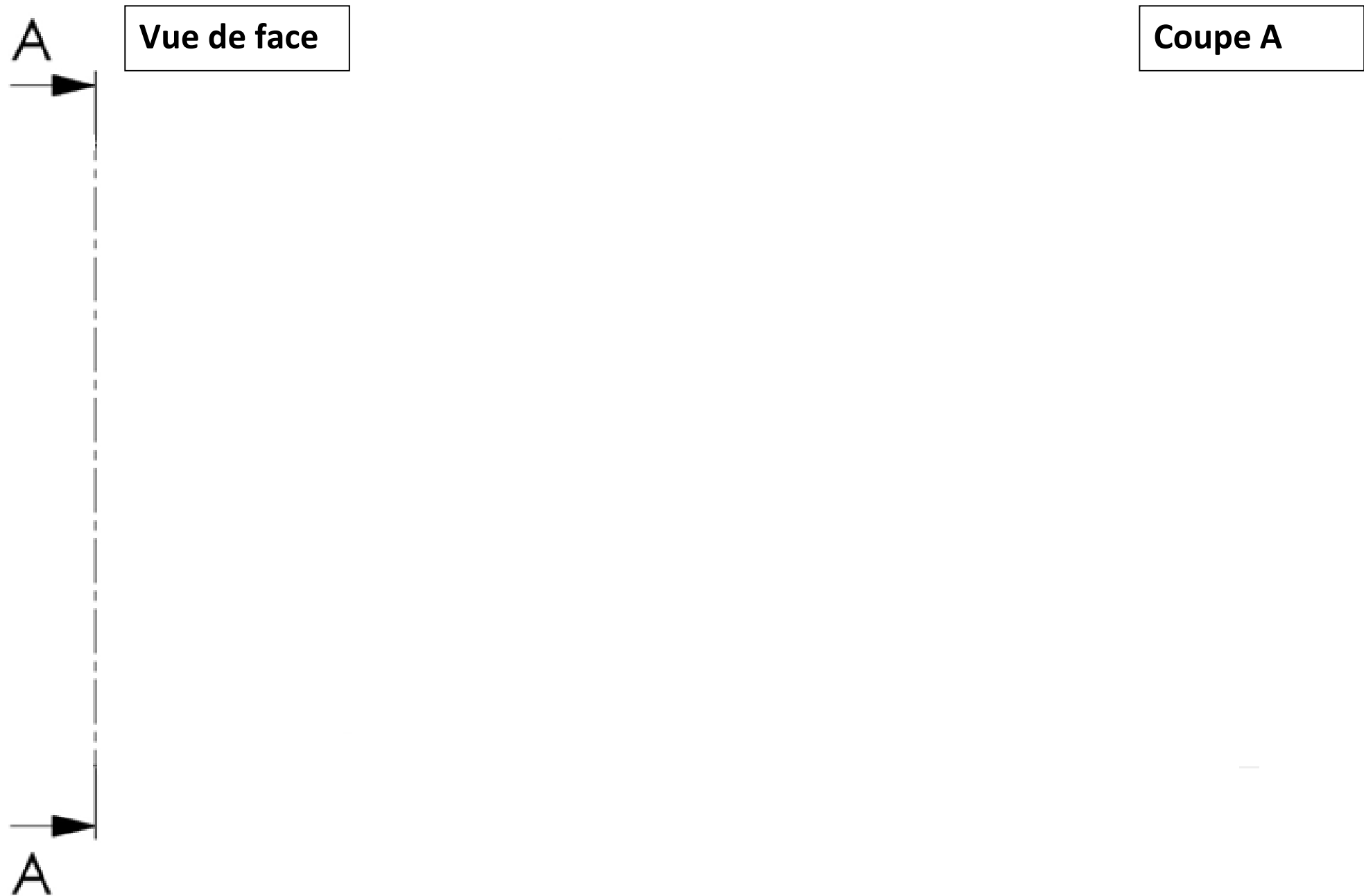
- Q7.1 Dessiner l'assemblage de la tête de poteau suivant la vue de face et de gauche en coupe A-A. (les raidisseurs ne doivent pas être hachurés) à l'échelle 1 / 5.
- Q7.2 Réaliser la cotation des soudures entre les différents éléments. Procédé de soudage MAG.
- Q7.3 Réaliser la cotation complète des perçages correspondant aux platines des IPE.

Vous disposez

- du dossier technique commun, (DT) ;
- du dossier technique complémentaire, (DTC).

Baccalauréat professionnel OUVRAGES DU BÂTIMENT : MÉTALLERIE	SUJET	2023	E21 – Analyse technique d'un ouvrage	9 / 10
---	-------	------	--------------------------------------	--------

**Thème 7** - Zone de travail de la représentation graphique de la tête du poteau D-4 à l'échelle 1/5, l'axe de coupe A-A est aussi l'axe de symétrie de la tête de poteau.



<b>Barème de notation de la partie graphique</b>		
<b>Q7.1</b> Dessiner l'assemblage de la tête de poteau suivant la vue de face et de gauche en coupe A-A.		<b>/24</b>
<b>Q7.2</b> Réaliser la cotation des soudures entre les différents éléments.	<b>/8</b>	
<b>Q7.3</b> Réaliser la cotation complète des perçages correspondant aux platines des IPE.	<b>/8</b>	

**/ 40**