



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Strasbourg
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

Brevet Professionnel
"SERRURERIE – MÉTALLERIE"

SESSION 2014

DURÉE : 4 heures 30 minutes

COEFFICIENT : 4

E.1 – ÉTUDE, PRÉPARATION, SUIVI D'UN OUVRAGE (U.10)

DOSSIER SUJET
DOSSIER RÉPONSES

CORRIGÉ

CE DOSSIER EST COMPOSÉ DE 12 DOCUMENTS DE :

DR-C 1 / 12 à DR-C 12 / 12

Nota les documents sont au format A3

BARÈME DE CORRECTION

1 – 1 bis	- Lecture de plans et documents	-- / 20 Pts
2	- Norme des garde-corps	-- / 10 Pts
3	- Détail d'un assemblage	-- / 40 Pts
4	- Tracé de développé	-- / 20 Pts
5	- Gamme de pliage	-- / 20 Pts
6	- Analyse d'une vis	-- / 20 Pts
7	- Symbolisation des soudures	-- / 20 Pts
8	- Réalisation d'un quantitatif	-- / 20 Pts
9	- Établissement d'un devis	-- / 10 Pts
10	- Étude scientifique	-- / 20 Pts

TOTAL : -- / 200 Pts

N°1	Lecture de plan	C1.1 Analyser les données de définition d'un ensemble	/11,5 Pts
-----	-----------------	---	-----------

QUESTION N°1

Retrouver le nom et l'orientation de la façade qui fait face sur le plan de masse à la parcelle N°164.

Le nom de la façade :

FAÇADE BALCON / 1 Pt

L'orientation de la façade :

SUD – EST / 1 Pt

QUESTION N°2

Rechercher puis calculer sur le plan de masse, la longueur^(*) de chaque canalisation E.P. *(cote réelle approchée) qui se déverse, à partir de leur regard respectif dans le puits perdu sur la parcelle N°164.

Faire apparaître le détail des calculs, réponses exprimées en mètres suivis de deux décimales

Longueur de la 1^{ère} canalisation :

5.1 cm x 200 = 1020 cm = 10.20 m / 0,5 Pt

Longueur de la 2^{ème} canalisation :

3.3 cm x 200 = 660 cm = 6.60 m / 0,5 Pt

Longueur totale :

10.20 m + 6.60 m = 16.80 m / 0,5 Pt

QUESTION N°3

Déterminer la hauteur d'allège des fenêtres du garage, sachant que les linteaux des baies du NIVEAU 0 sont tous alignés à la même hauteur.

Faire apparaître le détail des calculs, réponses exprimées en mètres suivis de deux décimales

Hauteur d'allège :

2.25 m - 0.75 m = 1.50 m / 1 Pt

QUESTION N°4

Déterminer la cote de niveau sous plafond de la salle d'eau.

Réponse conforme à la cotation des niveaux

Cote de niveau sous plafond :

+ 2.82 + 2.50 = + 5.32 / 1 Pt

QUESTION N°5

Décoder le type d'ouverture des baies de fenêtres repérées (A) & (B).

Réponses conformes aux symboles graphiques représentés dans les baies

Le type d'ouverture de la baie repérée A :

Oscillo – battant / 1 Pt

Le type d'ouverture de la baie repérée B :

à Soufflet / 1 Pt

QUESTION N°6

Calculer la hauteur d'une marche de l'escalier qui accède au NIVEAU 1. Déterminer ensuite la dimension du Giron à partir de la formule de BLONDEL utilisée (2h+G) = 64 cm

Faire apparaître le détail des calculs, réponses exprimées en cm avec un seul chiffre après la virgule

Hauteur de marche :

2.82 m : 16 h = 282 cm : 16 = 17.6 cm / 1 Pt

Dimension du Giron :

G = 64 cm - (2h) = 64 - (2 x 17.6 cm) = 28.8 cm / 1 Pt

QUESTION N°7

A quelle pièce appartient la porte repérée (C).

Nom de la pièce :

Chambre 1 / 1 Pt

QUESTION N°8

Préciser le type d'ouverture et le type de motorisation des portes de garage.

Réponse complète

Type d'ouverture :

Sectionnelle / 0,5 Pt

Type de motorisation :

Entraînement à chaîne / 0,5 Pt

N°1 bis	Lecture de plan	<i>C1.1 Analyser les données de définition d'un ensemble</i>	/8,5 Pts
----------------	-----------------	--	-----------------

QUESTION N°9

Décoder les abréviations en entête des pages 11, 12 & 13 du dossier technique suivant :

C.C.T.P. :
Cahier des Clauses Techniques Particulières / 1 Pt

D.C.E. :
Dossier de Consultation des Entreprises / 1 Pt

QUESTION N°10

Préciser le type et l'épaisseur de la cloison repérée **(D)** prévue en retombée sous le rampant de la mezzanine au Niveau 1.

Réponse complète

Type de cloison :
Cloison de doublage type PLACOMUR / 1 Pt

Epaisseur :
10 + 100 mm / 1 Pt

QUESTION N°11

A quoi font référence les lettres A.E.V. concernant le classement des menuiseries extérieures :

Réponse précise

A :
Perméabilité à l'Air / 0,5 Pt

E :
Perméabilité à l'Eau / 0,5 Pt

V :
Résistance au Vent / 0,5 Pt

QUESTION N°12

A quoi correspond la représentation graphique suivante . . . repérée **(E)** au NIVEAU 0.

Identification précise

. :
Une Grille de défense / 1 Pt

QUESTION N°13

LOT N°9 – MÉTALLERIE, Poste 9.22 : la réalisation du garde-corps de la mezzanine au NIVEAU 1, prévoit au niveau protection un traitement anti-rouille et une finition thermo-laquage.

Préciser le type de matériel utilisé et le type de produit employé pour obtenir cette finition.

Réponses correctes

Type de matériel :
Pistolet de projection / 1 Pt

Produit :
Peinture en poudre de type EPOXY / 1 Pt

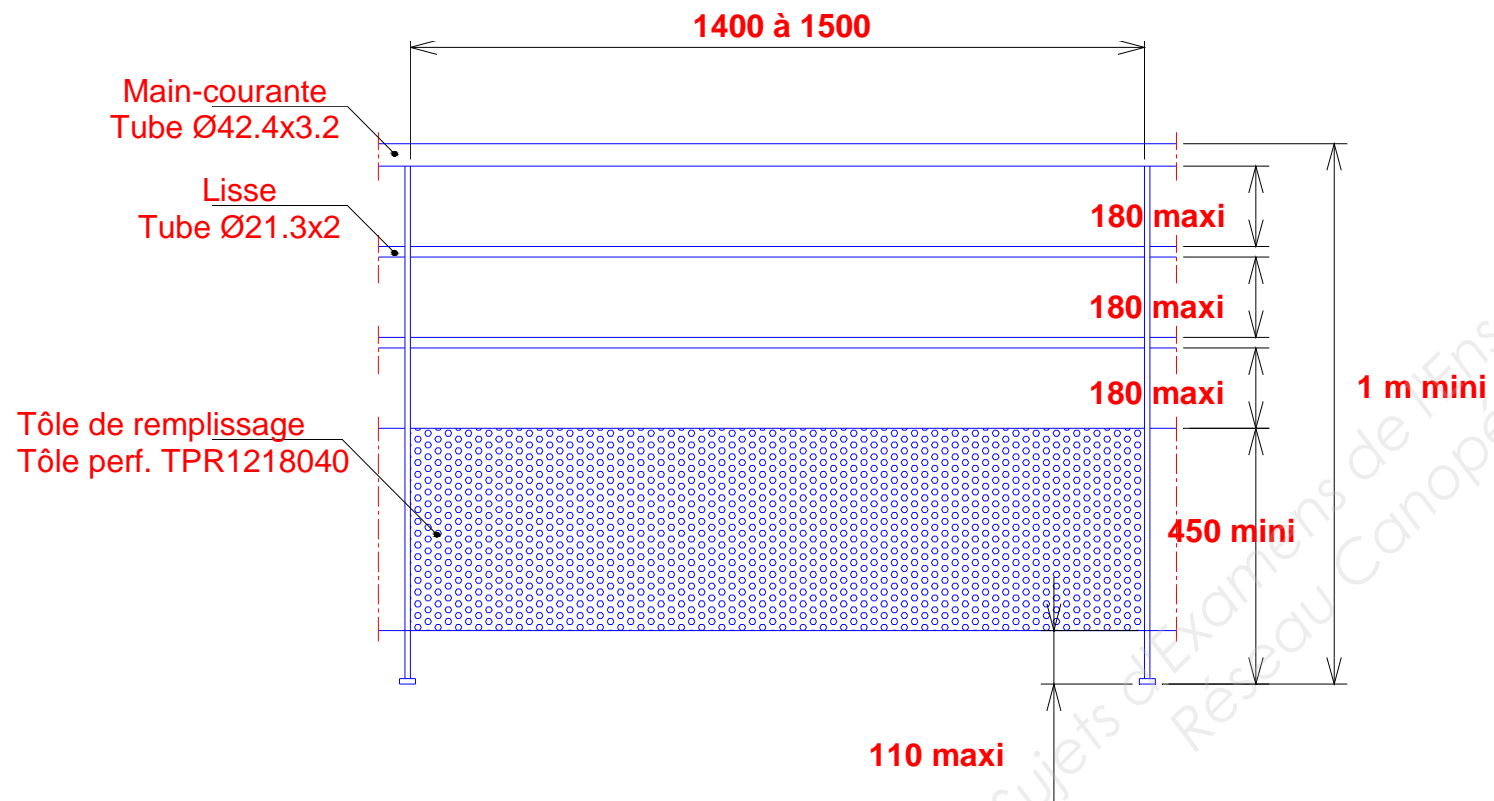
N°2	Norme des garde-corps	C1.1 Analyser les données de définition d'un ensemble	/ 10 Pts
-----	-----------------------	---	----------

QUESTION N°1

Sur le croquis ci-dessous, indiquer :

/ 5 Pts

- les valeurs "maxi" ou "mini" des cotes .
- la désignation et la section des éléments.



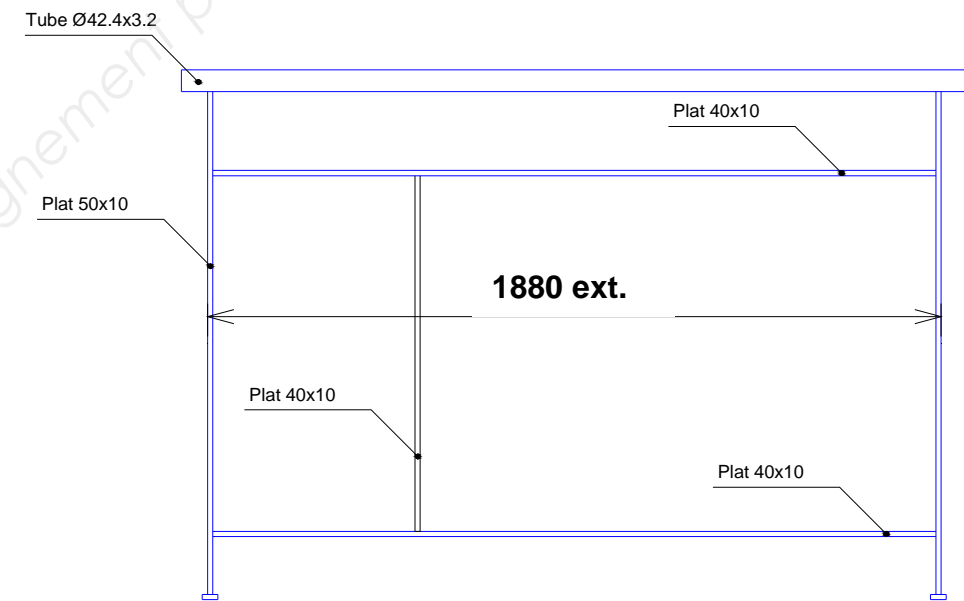
► éléments du garde-corps au niveau de la mezzanine.

QUESTION N° 2

Calculer le nombre de barreaux et la côte exacte entre deux barreaux consécutifs en détaillant tous vos calculs.

/ 5 Pts

(vos réponses doivent tenir compte des normes en vigueur)



$$1880 - 2(10) = 1860$$

$$(1860+10) / (110+10) = 15.6 \quad \text{donc } 16 \text{ Intervalles soit } 15 \text{ Barreaux}$$

$$15 \times 10 = 150$$

$$1860 - 150 = 1710$$

$$1710 / 16 = 106.87 \quad \text{donc L'intervalle de barreaudage sera de } 106.87 \text{ mm}$$

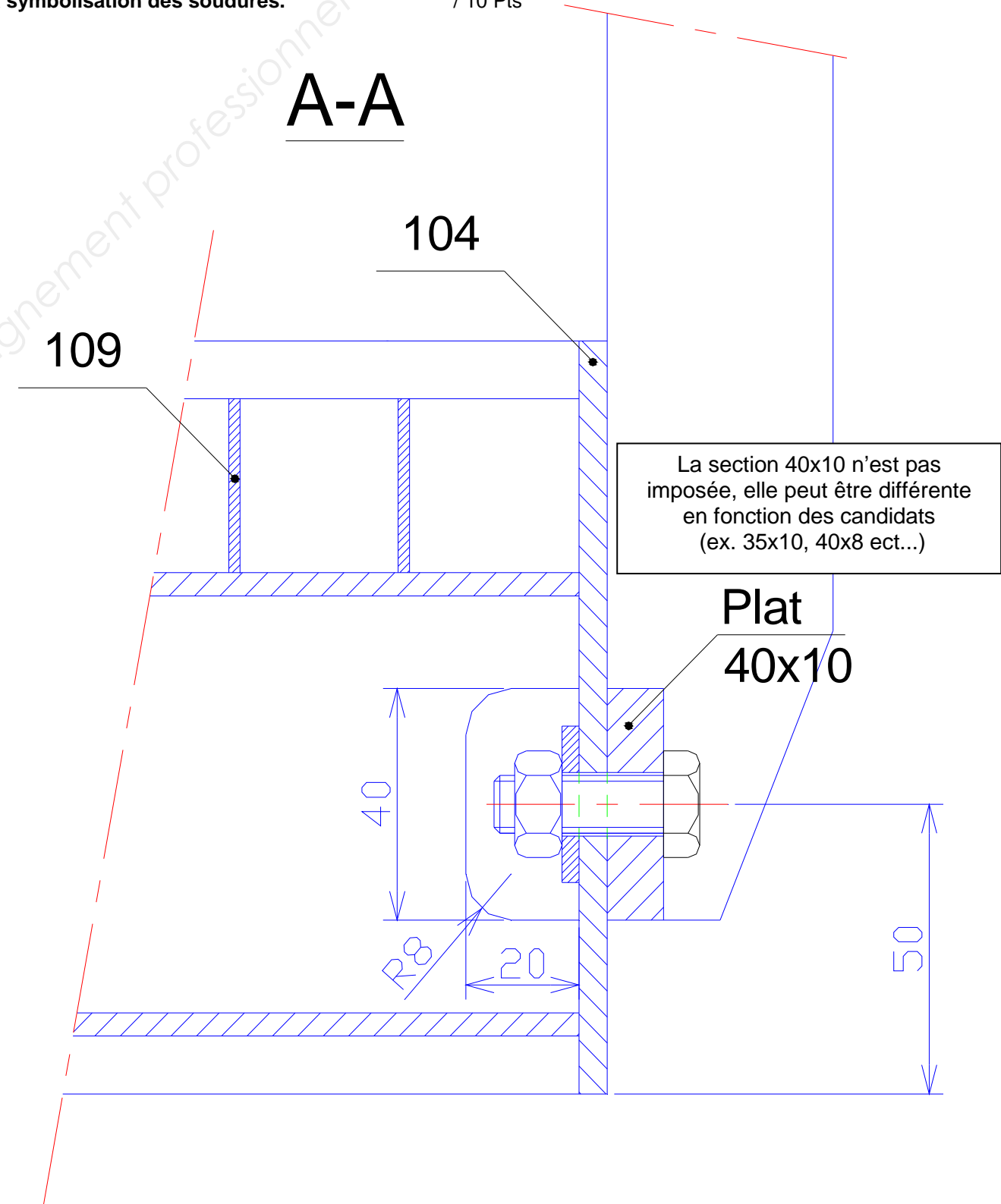
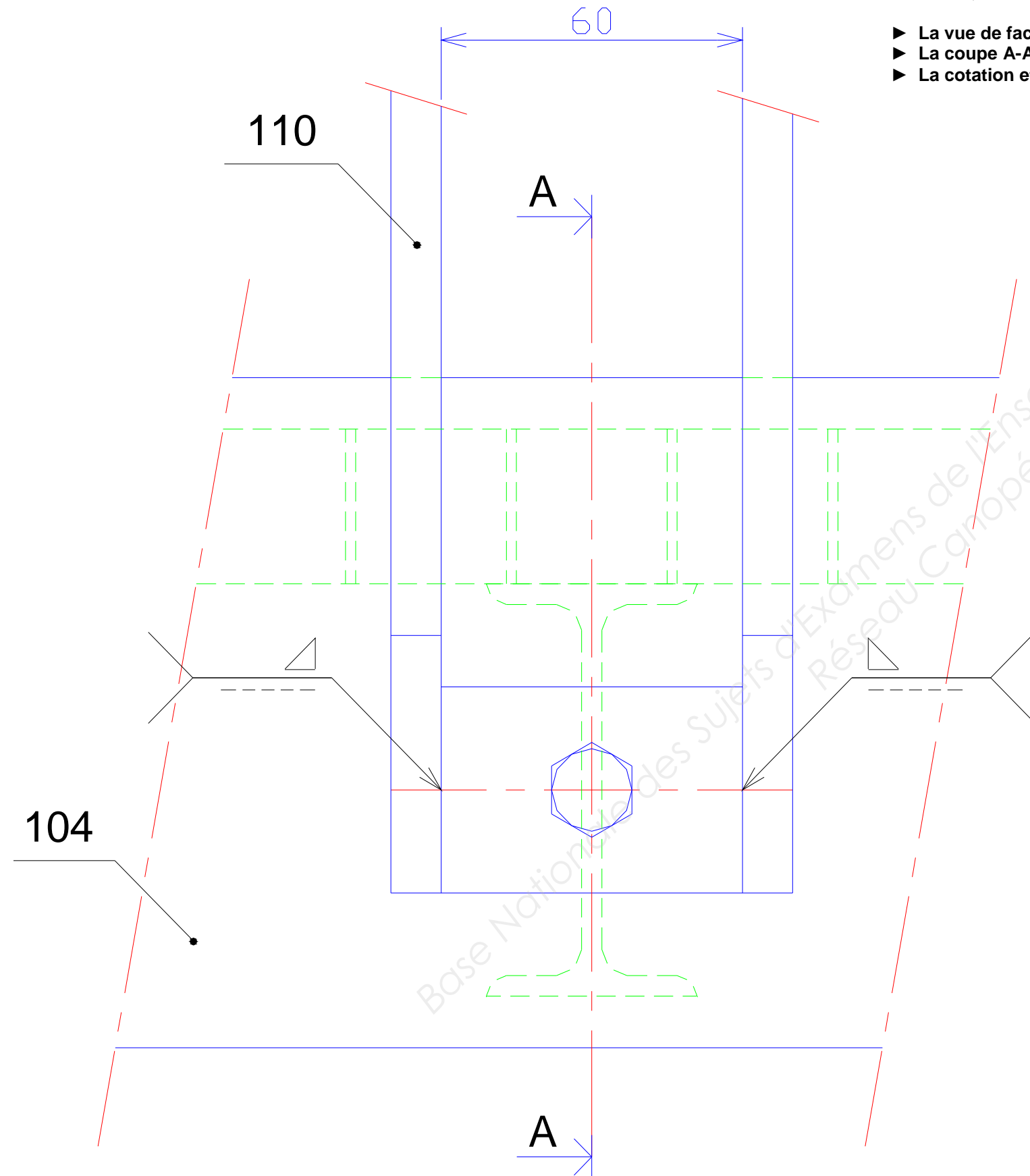
N°3	Détail d'un assemblage	C1.2 Décoder : communiquer oralement, graphiquement et par écrit	/ 40 Pts
-----	------------------------	--	----------

QUESTION N°1

On vous demande de rechercher une solution technique pour que l'ensemble du garde-corps soit assemblé par boulonnage sur le bandeau par l'intermédiaire de cinq boulons M8X30.
([Liaison: montants, rep : 110 / bandeau, rep : 104] Voir DT 14 / 18, 15 / 18 et 16 / 18)

Pour cela, vous devez réaliser le détail A ci-dessous, en complétant :

- ▶ La vue de face partielle. / 15 Pts
- ▶ La coupe A-A. / 15 Pts
- ▶ La cotation et la symbolisation des soudures. / 10 Pts

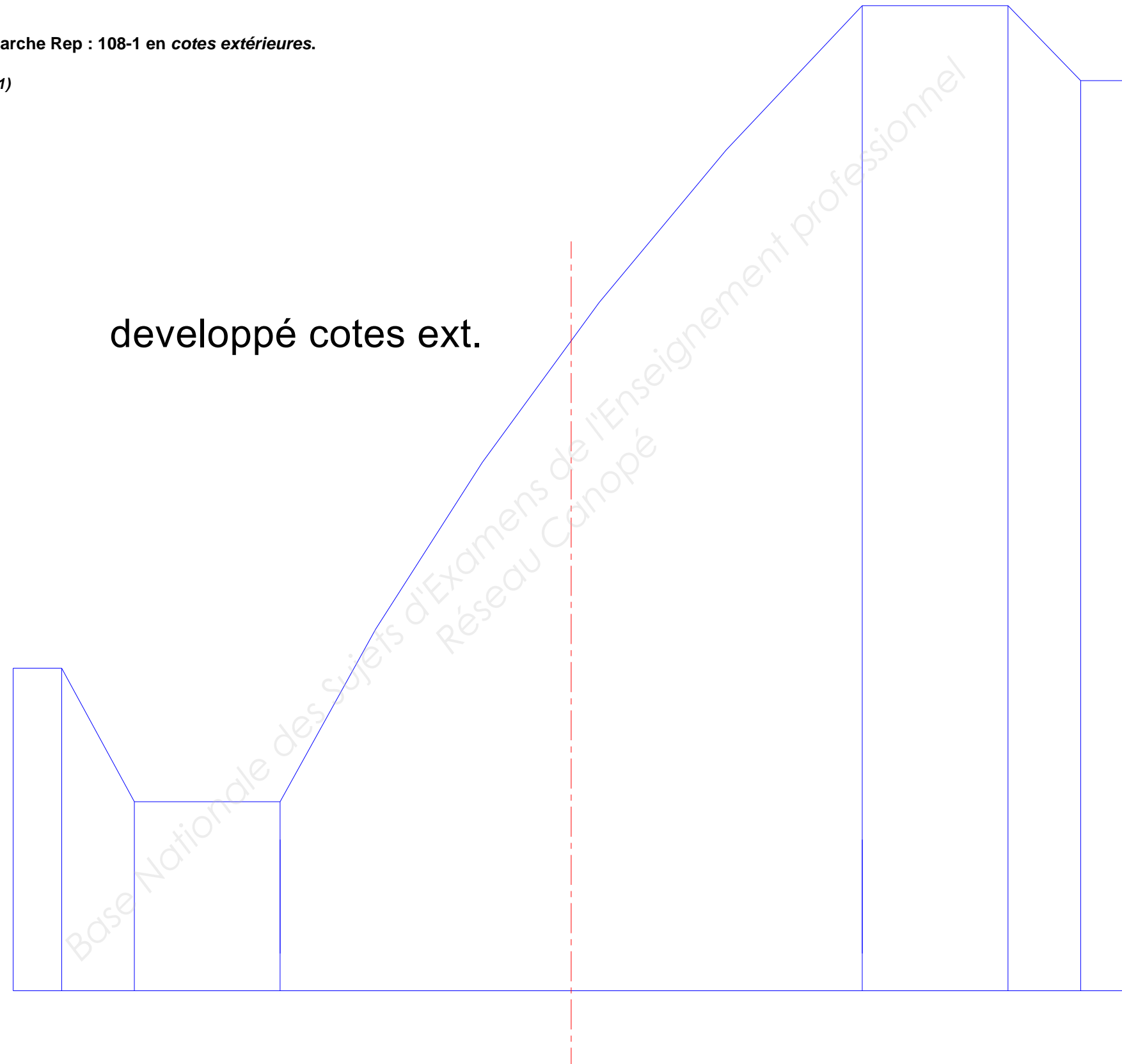


N°4	Tracé d'un développé	<i>C1.2 Décoder : communiquer oralement, graphiquement et par écrit</i>	/ 20 Pts
------------	----------------------	---	-----------------

QUESTION N°1

Tracer à l'échelle 1:1 le développé de la marche Rep : 108-1 en cotes extérieures.

(Voir DT 15/18 : détail de la marche Rep : 108-1)



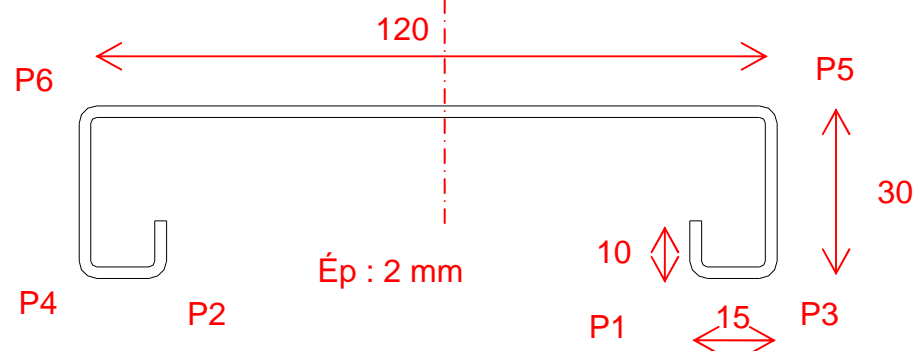
N°5	Établir une gamme de pliage	C3.2 Réaliser la conformation d'une partie d'un ouvrage	/ 20 Pts
-----	-----------------------------	---	----------

Le balcon métallique est composé d'un certain nombre de lames. Afin de gagner du temps à la presse plieuse nous allons réaliser le pliage des quatre lames en une fois. C'est à dire dans un même flan qui sera découpé par la suite (*lg totale : 1350 mm*).
A l'aide du détail (DT 15 / 18) et de l'abaque de pliage (DT 17 / 18), on vous demande :

QUESTION N°1

Compléter le croquis (*dimensions : linéaires et angulaires, ordre des plis*)

/ 2 Pts



QUESTION N°2

D'indiquer les paramètres de pliage nécessaires à la réalisation de ce flan :

/ 3 Pts

- Épaisseur : 2 mm
- Poinçon N° 17 Rayon au sommet de 0.8
- Matrice N° 28 (Largeur du vé 12)
- Bord mini : 10
- Force : 22 T/m
- ΔL : - 3.8

QUESTION N°3

De calculer la longueur développée : (*indiquer les calculs*)

/ 2 Pts

$$LD = 10+15+30+120+30+15+10 + (6 \times (-3.8))$$

$$LD = 230 + (-22.8)$$

$$LD = 207.2 \text{ mm}$$

QUESTION N°4

De calculer la force de pliage : (*indiquer les calculs*)

/ 0,5 Pt

$$F = 22 \times 1.350$$

$$F = 29.7T$$

QUESTION N°5

D'indiquer les dimensions du flan capable :

/ 0,5 Pts

- Cotes de débit : 1350 x 207.2

QUESTION N°6

D'établir la gamme de pliage :

/ 12 Pts

Pli N°	Angle de pliage	Cote de mise en butée	MIP / Presse plieuse	Force de pliage	Moyen de contrôle
P1	90°	$10 - (3.8/2) = 8.1$		29.7T	Pied à coulisse, rapporteur d'angle et équerre
P2	90°	$10 - (3.8/2) = 8.1$		29.7T	Pied à coulisse, rapporteur d'angle et équerre
P3	90°	$15 - (3.8/2) = 13.1$		29.7T	Pied à coulisse, rapporteur d'angle et équerre
P4	90°	$15 - (3.8/2) = 13.1$		29.7T	Pied à coulisse, rapporteur d'angle et équerre
P5	90°	$30 - (3.8/2) = 28.1$		29.7T	Pied à coulisse, rapporteur d'angle et équerre
P6	90°	$30 - (3.8/2) = 28.1$		29.7T	Pied à coulisse, rapporteur d'angle et équerre

N°6	Analyse d'une quincaillerie	C1.3 Analyser les données opératoires	/ 10 Pts
-----	-----------------------------	---------------------------------------	----------

Indiquer la particularité des vis (Rep : 203) utilisées pour la liaison du support main-courante et des montants (Voir DT : 14 / 18 et 16 / 18)

QUESTION N°1

Indiquer la désignation utilisée : / 0.5 Pt

TF HC M8x30 X2CrNi18-10

QUESTION N°2

Donner la signification des symboles : / 3 Pts

- TF : tête fraisée / 0,5 Pt
- HC : six pans creux / 0,5 Pt
- M8 : Ø nominale de la vis 8 mm / 0,5 Pt
- 30 : longueur totale de la vis tête comprise / 0,5 Pt
- X2CrNi18-10 : acier fortement allié (inox alimentaire) 0.02% Carbone, 18% Chrome et 10% Nickel / 1 Pt

QUESTION N°3

Donner le diamètre du foret pour permettre la mise en place de ces vis : (expliquer votre choix) / 2 Pts

- Formule pour trouver le Ø de perçage : $\varnothing p = \varnothing \text{ nominale} - \text{le Pas}$
- Le pas correspondant à une vis M8 est de 1.25mm donc

$$8 - 1.25 = 6.75 \quad \underline{\underline{\varnothing \text{ du foret : } 6.7 / 6.8 \text{ mm}}}$$

QUESTION N°4

Donner et détailler ci-dessous la formule générale pour calculer la fréquence de rotation : / 2 Pts

$$Vc = (\pi \times \varnothing) / N$$

Vc = vitesse de coupe (m/min) pour l'acier : 20 m/min

$\pi = 3.14$

$\varnothing = \varnothing \text{ du foret (m)}$

N = fréquence de rotation (t/m)

QUESTION N°5

Calculer la fréquence de rotation : (détailler ci-dessous). / 1 Pt

$$N = Vc / (\pi \times \varnothing)$$

$$N = 20 / (3.14 \times 0.0067) \text{ ou } N = 20 / (3.14 \times 0.0068)$$

$$\underline{N = 952 \text{ T/min ou } 936 \text{ T/min}}$$

QUESTION N°6

Donner le diamètre du foret qui permet de réaliser la fraisure / 1 Pt

$\varnothing \text{ du foret correspond à } 2 \times \varnothing \text{ de la vis. SOIT } \varnothing 16 \text{ mm}$

QUESTION N°7

Donner la valeur de l'angle de pointe de ce foret HSS: / 0,5 Pt

Angle de pointe doit être à 90°

N°7	Symbolisation de soudure	C1.3 Analyser les données opératoires C2.2.4 Définir les moyens de sécurité, d'hygiène et de protection de la santé	/ 20 Pts
-----	--------------------------	--	----------

QUESTION N° 1

Identifier le procédé de soudage utilisé pour relier les éléments Rep 105 et 104 :



QUESTION N° 2

Donner la signification des symboles de cette identification de soudage :

- **141** : Soudure TIG : Tungstène Inerte Gaz / 1 Pt

- **II** : Soudure bord à bord / 2 Pts

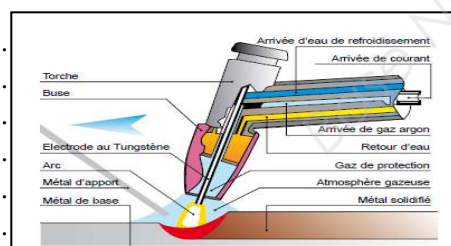
- **3x30** : 3 cordons espacés de 30 mm / 2 Pts

QUESTION N° 3

Vous devez expliquer à un futur apprenti ce qu'est un procédé 141. / 5 Pts

Comment définiriez-vous ce procédé.

(Vous pouvez effectuer en plus un schéma de principe pour illustrer vos explications)



Dans ce procédé de soudage, l'arc électrique est produit entre une électrode de tungstène réfractaire et la pièce à souder. Le bain de fusion est protégé au sein d'une atmosphère inerte (généralement de l'argon). La soudure peut être effectuée par fusion du métal de base ou par addition de métal d'apport de même nature que la pièce à souder. La baguette de métal d'apport est fondue par l'arc électrique qui est obtenu suite à un amorçage au "touché" ou en utilisant la "haute fréquence".
Les fonctions permettant d'améliorer la qualité du soudage en intervenant sur le courant sont : Le courant Pulsé, le courant Pulsé Haute Vitesse, la rampe d'amorçage et la rampe d'évanouissement.

QUESTION N° 4

Identifier les différents paramètres de soudage nécessaires à l'exécution des cordons de soudure reliant ces éléments :

- Intensité du courant de soudage : 30A par mm soit 60A

- Diamètre de l'électrode : 2 mm

- Nature du gaz : ARGON

- Diamètre de la buse : 8 (4 x Ø électrode)

- Diamètre du métal d'apport : 1.6 à 2 mm

/ 2,5 Pts

QUESTION N° 5

Citer les différents risques encourus en utilisant ce procédé. (5)

/ 2,5 Pts

- ▶ Brulures oculaires et cutanées
- ▶ Décharge électrique
- ▶ Le rayonnement de haute fréquence (prb interférences)
- ▶ Dégagement des fumées et gaz
- ▶ Risque d'incendie et d'explosion

QUESTION N° 6

Quels sont les moyens de prévention. (3)

/ 3 Pts

- ▶ Aspirateur de fumée
- ▶ Écran de protection
- ▶ Casques, gants, tablier (EPI)

N°8	Réalisation d'un quantitatif	C2.1 Traiter les dossiers de fabrication et / ou de pose	/ 20 Pts
-----	------------------------------	--	----------

QUESTION N°1

Établir le quantitatif matière pour la réalisation de cinq garde-corps :

Rep	Désignation	Section	Lg (mm)	Qté (Un.)	Qté (TTL)	Croquis ou calculs (avec gestion des chutes)	Nrb barre
110	Montant	40x10	1040 80	10 5	50 25		10 B
111	Traverse	35x10	480	4	20		2 B
112	Traverse	35x10	362	4	20		1 B
113	Tôle de remplissage	Tôle perf. TPR58048	830x360 830x242	2 2	10 10		3 T
200	Support de main-courante	Rond Inox Ø18	100	5	25		1 B
201	Main-courante	Tube Inox Ø 42.4x3.2	3000	1	5		3 B
202	Platine	Plat inox 40x5	100	2	10		1 B

N°9	Établir un devis	C2.1 Traiter les dossiers de fabrication et / ou de pose)	/ 10 Pts
-----	------------------	---	----------

QUESTION N°1

Établir le devis de la matière d'œuvre du garde-corps :

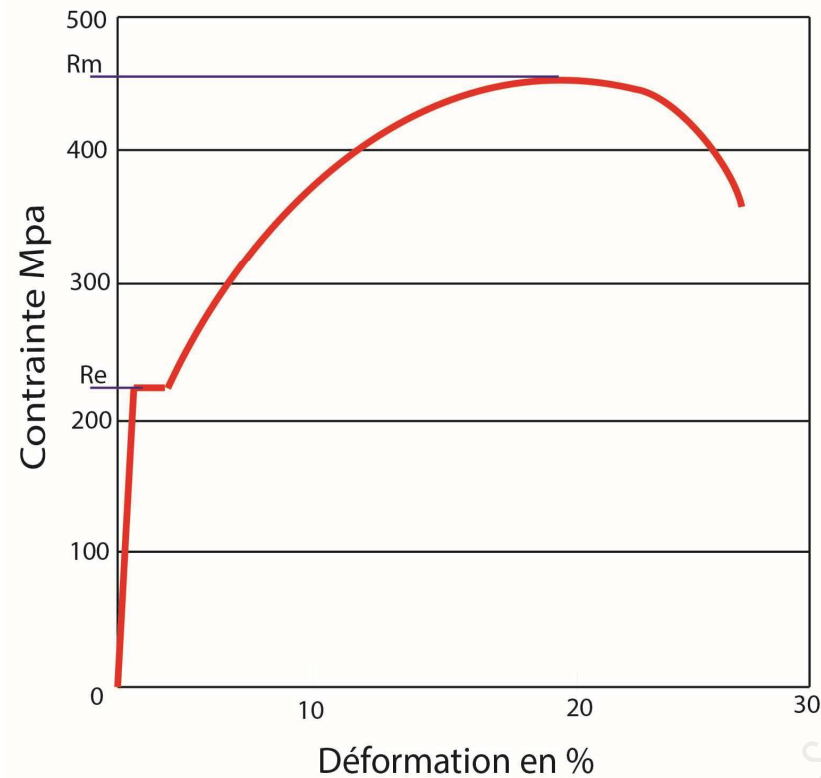
Description	Nombre de barres	Lg des barres/tôles	Prix au m	Total HT	TVA : 20 %	Total TTC
Plat 40x10	10B	6 m	3.24€ ml	194.40	38.88	233.28
Plat 35x10	2B	6 m	2.84€ ml	34.08	6.82	40.90
Tôle perf.TPR58048	3T	2000x1000	21.57€ m ²	129.42	25.88	155.30
Rond Inox Ø18	1B	6 m	4.3€ ml	25.80	5.16	30.96
Tube Inox Ø 42.4x3.2	3B	6 m	12.06€ ml	217.08	43.40	260.48
Plat inox 40x5	1B	6 m	3.56€ ml	21.36	4.27	25.63
					Sous total	746.55
					Coef 1.15	858.53
					Frais de port	60
					Total	918.53
						919€

N°10	Étude mécanique	C1.3 Analyser les données opératoires	/ 20 Pts
------	-----------------	---------------------------------------	----------

Soit l'assemblage boulonné des pièces Montants et Bandeau.
On utilisera un boulonnage en acier S235, supportant les efforts F1 et F2= 100 daN.
La sécurité sur cette installation sera de 3. (Rappel formules voir DT 18/18)

QUESTION N°1

D'après le graphique ci-contre, donner la résistance élastique de l'acier S235 : / 2 Pts



RÉPONSE: Re = environ 235 N/mm²

QUESTION N°2

Calculer la résistance élastique Reg pour cet acier. On prendra Re=235N/mm². / 3 Pts

$$Reg = Re/2 \quad Reg = 235/2 = \underline{117.5N/mm^2}$$

QUESTION N°3

Calculer la résistance pratique au cisaillement. / 3 Pts

$$Rpg = Reg/coef \text{ de securité} = 117.5/3 = \underline{39N/mm^2}$$

QUESTION N°4

Calculer la contrainte au cisaillement. / 2 Pts

$$\varphi \leq Rpg = \underline{39N/mm^2}$$

QUESTION N°5

Calculer la surface minimale de la section du noyau du boulon. / 3 Pts

$$T = F/S \quad S = F/T \quad 1000/39 = \underline{25.64mm^2}$$

QUESTION N°6

Calculer le diamètre du noyau minimal du boulon. / 3 Pts

$$S = \pi r^2 \quad r = \sqrt{S/\pi} \quad r = \sqrt{(25.64/\pi)} \quad r = 2.85mm$$

$$\text{Donc } \varnothing = 2 \times 2.85 = \underline{5.7mm}$$

QUESTION N°7

D'après le tableau des filetages à pas standard, quel diamètre nominal de vis choisissez-vous ?

D n	Pas	Section du noyau mm ²	D mini du noyau
2	0.4	1.79	1.740
2.5	0.45	2.98	2.208
3	0.5	4.47	2.675
4	0.7	7.75	3.545
5	0.8	12.7	4.480
6	1.0	17.9	5.350
8	1.25	32.9	7.188
10	1.5	52.3	9.026
12	1.75	76.2	10.863
14	2.0	105	12.701
16	2.0	144	14.701

Réponse : Dn = 8 mm

QUESTION N°8

Quel sera le diamètre de perçage des trous ? / 2 Pts

$$\varnothing_{\text{Perçage}} = dN - \text{pas} \Rightarrow \varnothing_{\text{Perçage}} = 8 - 1.25 = \underline{6.75mm}$$