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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Métallier, veuillez visiter :
bpmetallier.fr/annales-sujets-et-corriges

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

CORRIGE

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**

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement professionnel
Réseau Canopé

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°16 4.

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

Longueur de la 1ére canalisation :

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

Longueur de la 2éme 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 :

Entrainement à chaine ..... / 0,5 Pt

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement professionnel
Réseau Canopé

N°1 bis	Lecture de plan	*C1.1 Analyser les données de définition d'un ensemble*	/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

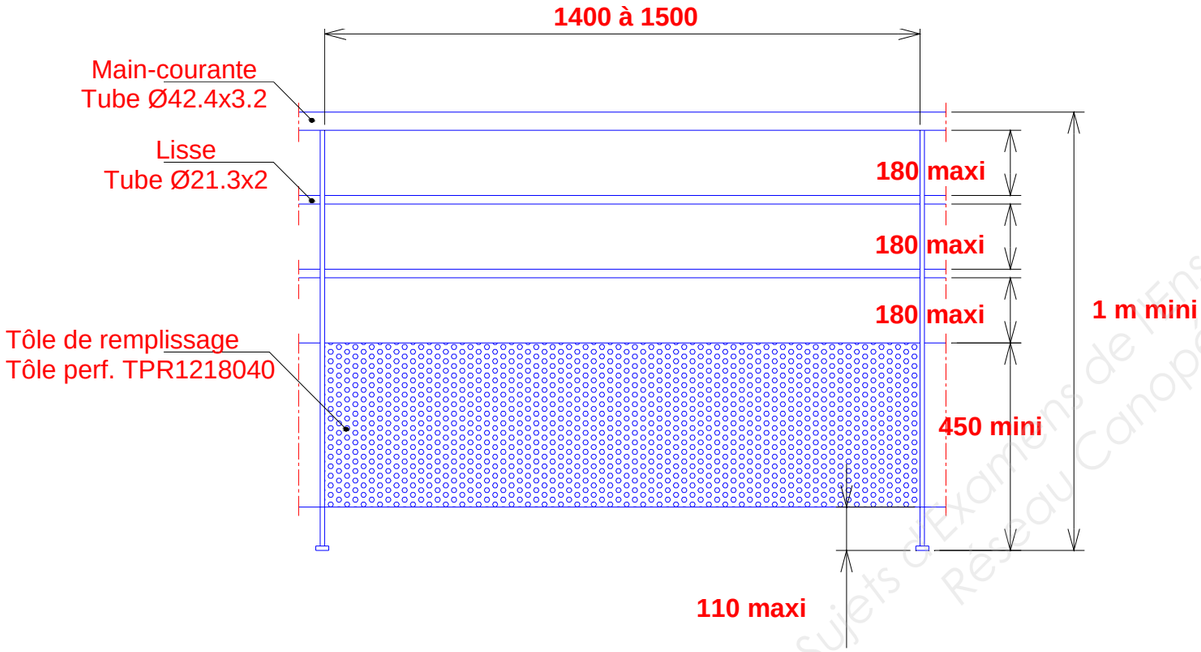
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement professionnel
Réseau Canopé

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.**

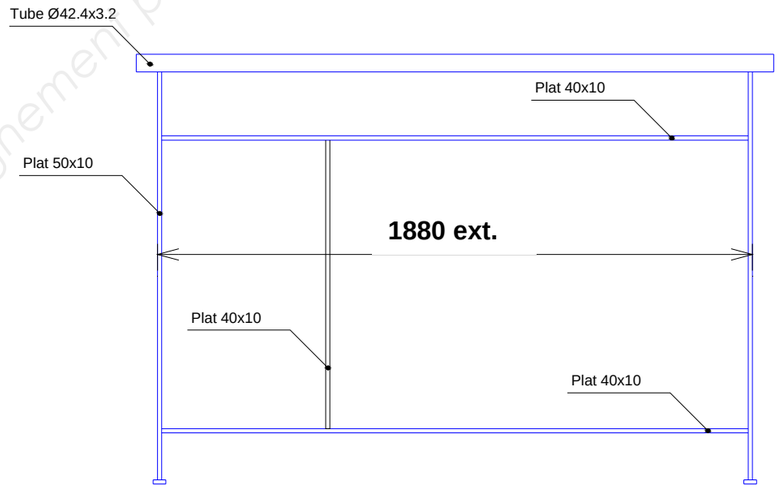


► ***éléments du garde-corps au niveau de la mezzanine.***

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 donc **16 Intervalles** soit **15 Barreaux**

15 x 10 = 150

1860 – 150 = 1710

1710 / 16 = 106.87 donc **L'intervalle de barreaudage sera de 106.87 mm**

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement professionnel
Réseau Canopé

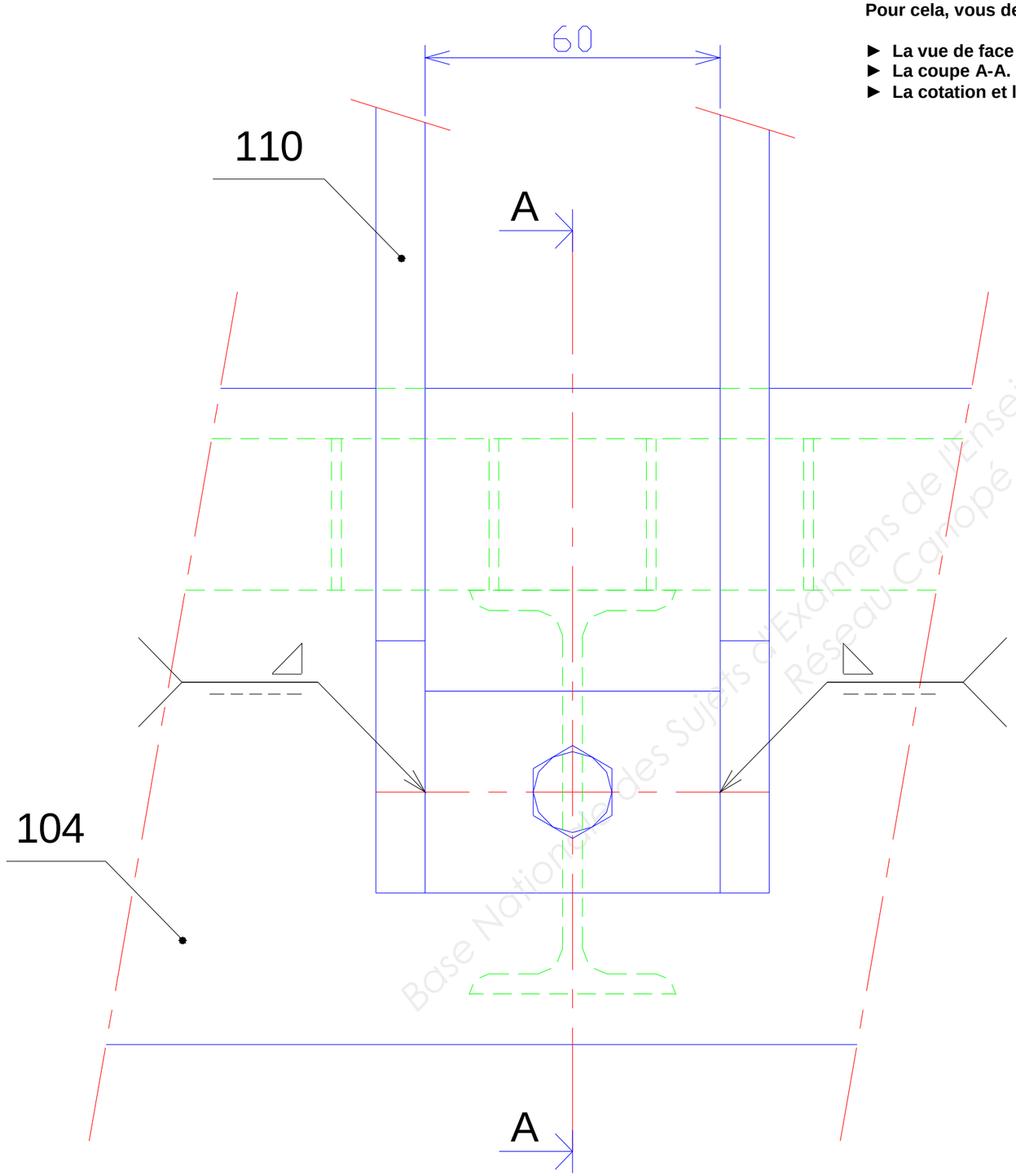
N°3	Détail d'un assemblage	*C1.2 Décoder : communiquer oralement, graphiquement et par écrit*	/ 40 **Pts**

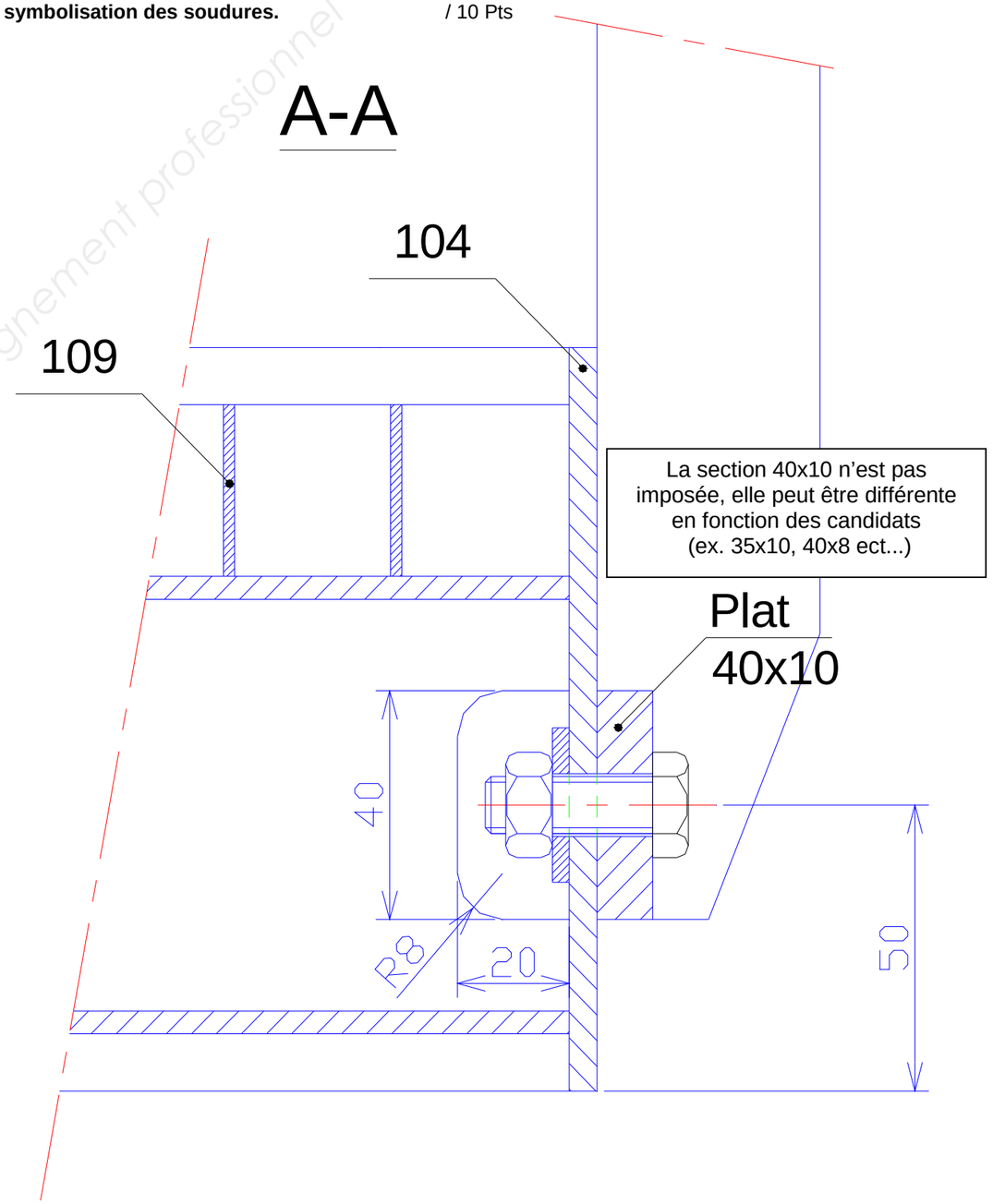
QUESTION N°1

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





La section 40x10 n'est pas imposée, elle peut être différente en fonction des candidats (ex. 35x10, 40x8 ect...)

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

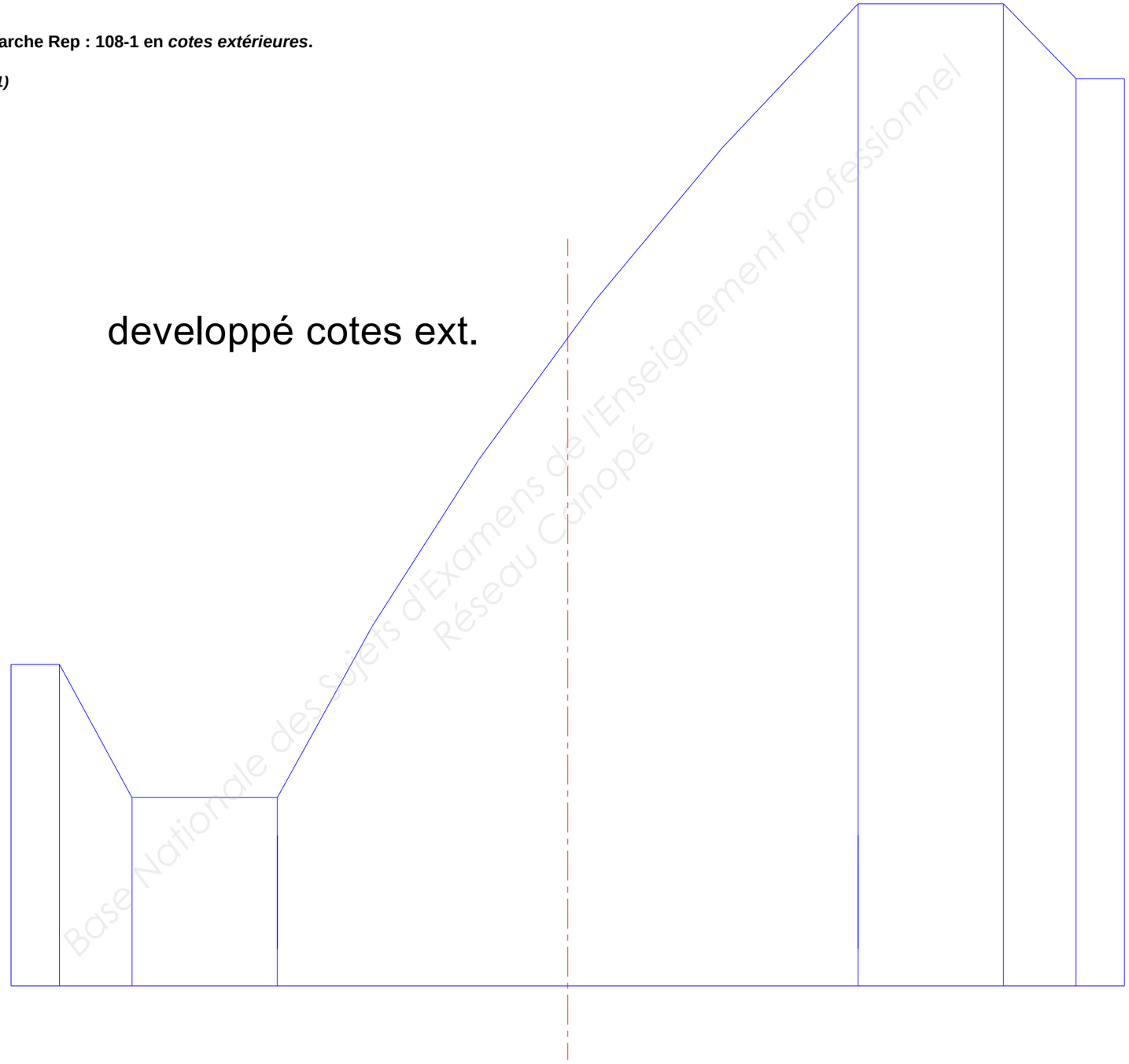
N°4	Tracé d'un développé	*C1.2 Décoder : communiquer oralement, graphiquement et par écrit*	/ 20 **Pts**

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)

developpé cotes ext.



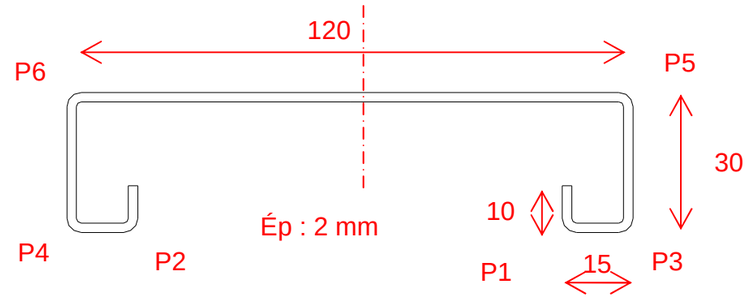
Base Nationale des sujets d'Examens de l'Enseignement professionnel
Réseau Canopé

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 x (-3.8))
LD = 230 + (-22.8)
LD = 207.2 mm

QUESTION N°4

De calculer la force de pliage : *(indiquer les calculs)* / 0,5 Pt

F = 22x1.350
F = 29.7T

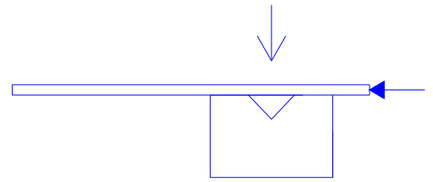
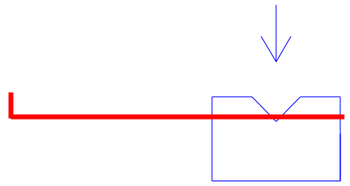
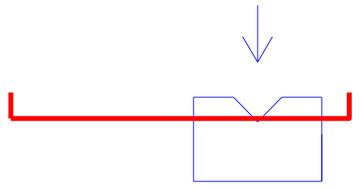
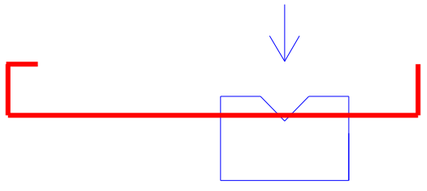
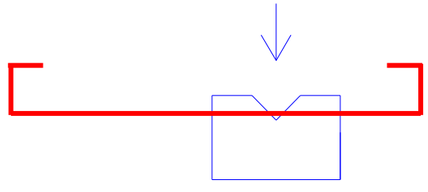
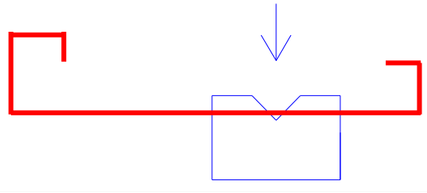
QUESTION N°5

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

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement professionnel
Réseau Canopé

N°6	Analyse d'une quincaille	*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 allier (inox alimentaire) */ 1 Pt*
  0.02% Carbone, 18% Chrome et 10% Nikel

QUESTION N°3

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

- Formule pour trouver le Ø de perçage : Ø p = Ø nominale – le Pas
- Le pas correspondant à une vis M8 est de 1.25mm donc

8 -1.25= 6.75 **Ø du foret : 6.7 / 6.8 mm**

QUESTION N°4

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

$$Vc = (\pi \times Ø) / N$$

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

π = 3.14

Ø = Ø du foret (m)

N = fréquence de rotation (t/m)

QUESTION N°5

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

$$N = Vc / (\pi \times Ø)$$

N = 20 / (3.14 x 0.0067) ou N = 20 / (3.14 x 0.0068)

N = 952 T/min ou 936 T/min

QUESTION N°6

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

Ø du foret correspond à 2 x Ø de la vis. SOIT Ø16 mm

QUESTION N°7

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

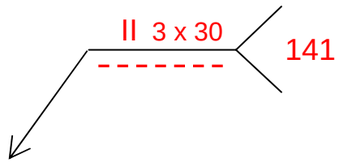
Angle de pointe doit être à 90°

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement professionnel
Réseau Canopé

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 :



/ 2 Pts

QUESTION N°2

Donner la signification des symboles de cette identification de soudage :

/ 1 Pt

- 141 : Soudure TIG : Tungstène Inerte Gaz

/ 2 Pts

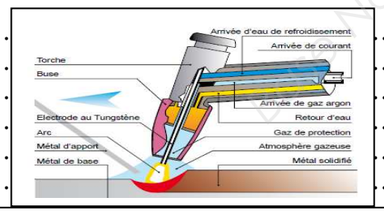
- II : Soudure bord à bord

/ 2 Pts

- 3x30 : 3 cordons espacés de 30 mm

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
- ► Cagoules, gants, tablier (EPI)

Banque Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement professionnel
Réseau Canopé

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	1040x5 = 5200 ; Ch :800 ; **x 10** ; 80x10 = 800 ; *x 2* ; 80x5 = 400 ; *Ch : 400* ; *x 1*	10 B
111	Traverse	35x10	480	4	20	480x12 = 5760 ; Ch :240 ; **x 1** ; 480x8 = 3840 ; Ch :2160 ; **x 1**	2 B
112	Traverse	35x10	362	4	20	362x5 = 1810 ; Ch :350 ; *x 1* ; 362x15 = 5430 ; Ch :570 ; **x 1**	1 B
113	Tôle de remplissage	Tôle perf. TPR58048	830x360 830x242	2 2	10 10	2000 ; 1000 ; (830x360) x 4 ; (830x242) x 3 ; 830x242 ; **x 2** ; 2000 ; 830x242 ; 830x360 ; **x 1**	3 T
200	Support de main-courante	Rond Inox Ø18	100	5	25	100x25 = 2500 ; Ch :3500 ; **x 1**	1 B
201	Main-courante	Tube Inox Ø 42.4x3.2	3000	1	5	3000 ; 3000 ; **x 2** ; 3000 ; Ch :3000 ; **x 1**	3 B
202	Platine	Plat inox 40x5	100	2	10	100x10 = 1000 ; Chute : 4000 mm ; x 1	1 B

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

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€ m²	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€**

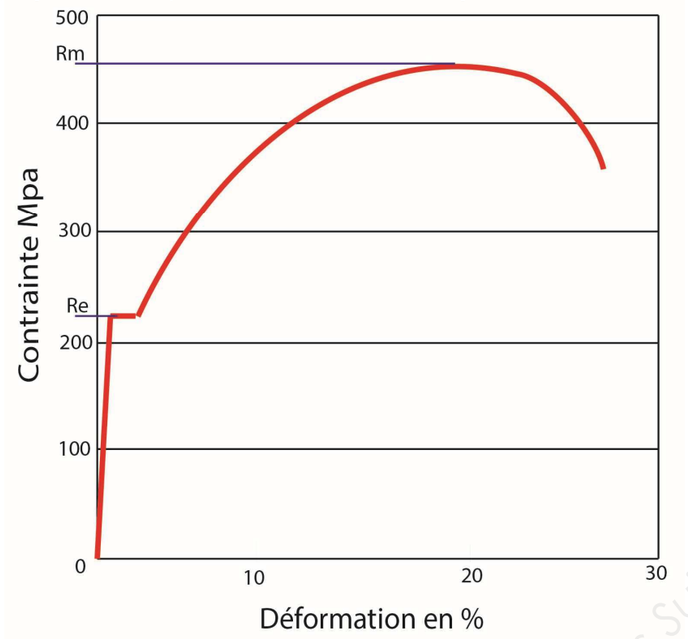
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement professionnel
Réseau Canopé

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 Reg=235/2=**117.5N/mm2**

QUESTION N°3

Calculer la résistance pratique au cisaillement. / 3 Pts

Rpg=Reg/coef de securité=117.5/3=**39N/mm2**

QUESTION N°4

Calculer la contrainte au cisaillement. / 2 Pts

$\varphi \leq Rpg$ =**39N/mm2**

QUESTION N°5

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

τ= F/S S= F/τ 1000/39**=25.64mm2**

QUESTION N°6

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

$S=\pi r^2$ $r=\sqrt{S/\pi}$ r=√ (25.64/π) r=2.85mm
Donc Ø=2x2.52=**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 mm²	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

/ 2 Pts

Réponse : Dn= **8 mm**

QUESTION N°8

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

ØPerçage= dN-pas ⇒ ØPerçage= 8-1.25=**6.75mm**

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement professionnel
Réseau Canopé

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.