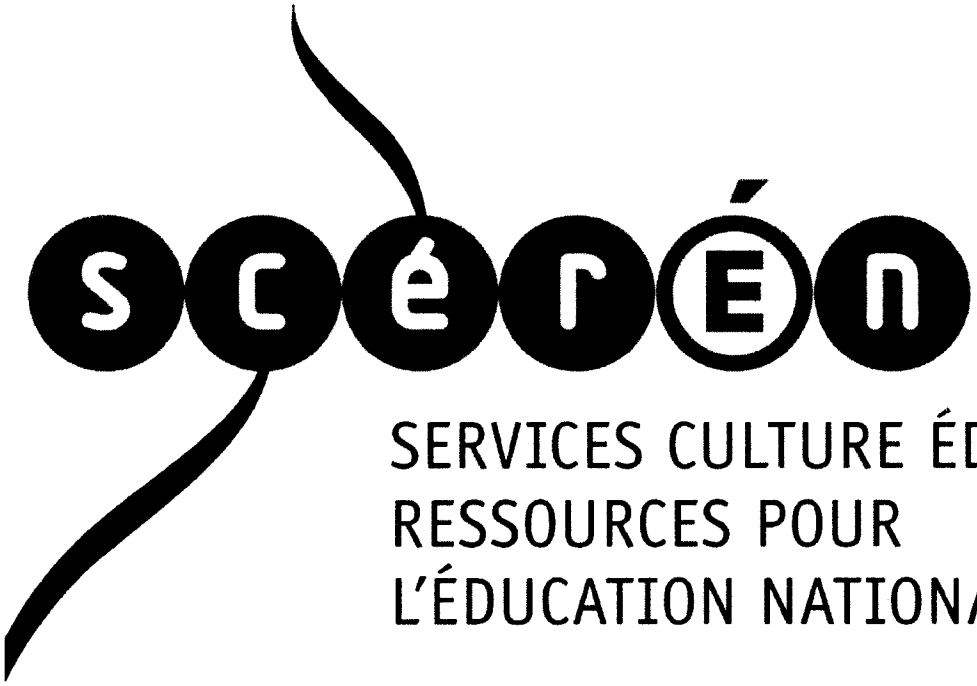
Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

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



Ce document a été numérisé par le CRDP de Rennes

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.

CORRIGE

CRDP de l'académie de Rennes

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

SUJET NATIONAL SESSION 2009.

BREVET PROFESSIONNEL SERRURERIE METALLERIE.

Dossier corrigé

Note obtenue / 400 pts transformée en note /20 pts.
La note /20 points sera arrondie au ½ point supérieur. Note : /20

Ce dossier concerne l'épreuve :

E1 : Etude, Préparation, Suivi d'un ouvrage.

Unité U10 Coefficient 4 Durée : 4H30

Fabrication d'une série de 5 établis dont la hauteur de travail est réglable.

But de la fabrication :

Pourquoi cette fabrication ?

Pour mieux intégrer la prévention des risques liés à l'activité physique.
A savoir qu'actuellement au C.F.A nous mettons l'accent sur les positions de soulèvement des charges afin de soulager le dos de nos apprentis. Cependant si nous voulons être cohérents il faut aussi prendre en compte notre position de travail à l'établi.
En effet, une hauteur unique d'établi ne peut pas satisfaire tout le monde.
Par exemple, dans notre atelier, des apprentis qui mesurent plus de 1,95 mètre travaillent sur le même support que leur collègue mesurant 1,70 mètre. Des maux de dos s'en suivent inévitablement et peut-être un jour dégénèreront-ils au point de devenir handicapants.
En fabriquant ce type d'établi, nous allons essayer d'amener notre contribution à un mieux être au travail.

CRDP de l'académie de Rennes

1) Lecture du dossier.

a) Remplir dans la nomenclature proposée ci-contre les deux colonnes « nombre » et « Longueur unitaire ».

/ 10 pts

E0205	1	Tube □40x40x3	680	Droites
E0204	1	Plat 40x10	680	Droites
E0106	2	Tôle Noire 20/10mm	xxxxx	xxxxxxx
E0105	2	Tôle Noire 20/10mm	xxxxx	xxxxxxx
E0104	1	UPE 80	696	45°.
E0103B	1	UPE 80	1026	45°.
E0103A	1	UPE 80	1026	45°.
E0102B	1	UPE 80	696	45°.
E0102A	1	UPE 80	696	45°.
E0101B	1	UPE 80	1026	45°.
E0101A	1	UPE 80	1026	45°.
Rep.	**Nb.**	**Profil**	**Long. unit**	**coupes**

2) Recherche de prix.

a) Etablir la mise en barre des profils en UPE pour la fabrication de 5 établis.

/9 pts

Nombre de barres d'UPE à commander en sachant que les barres ont une longueur de 6,05m:
(Les traçages ou les calculs doivent apparaitre.)

Nombre de barres d'UPE à commander : 6 barres
(Les traçages ou les calculs doivent apparaitre.)

20 morceaux de 696mm et 20 morceaux de 1026mm à débiter comme suit :

5 x 1026	+ 696
5 x 1026	+ 696
5 x 1026	+ 696
5 x 1026	+ 696
8 x 696	
8 x 696	

b) Etablir le prix des UPE.

/ 10 pts

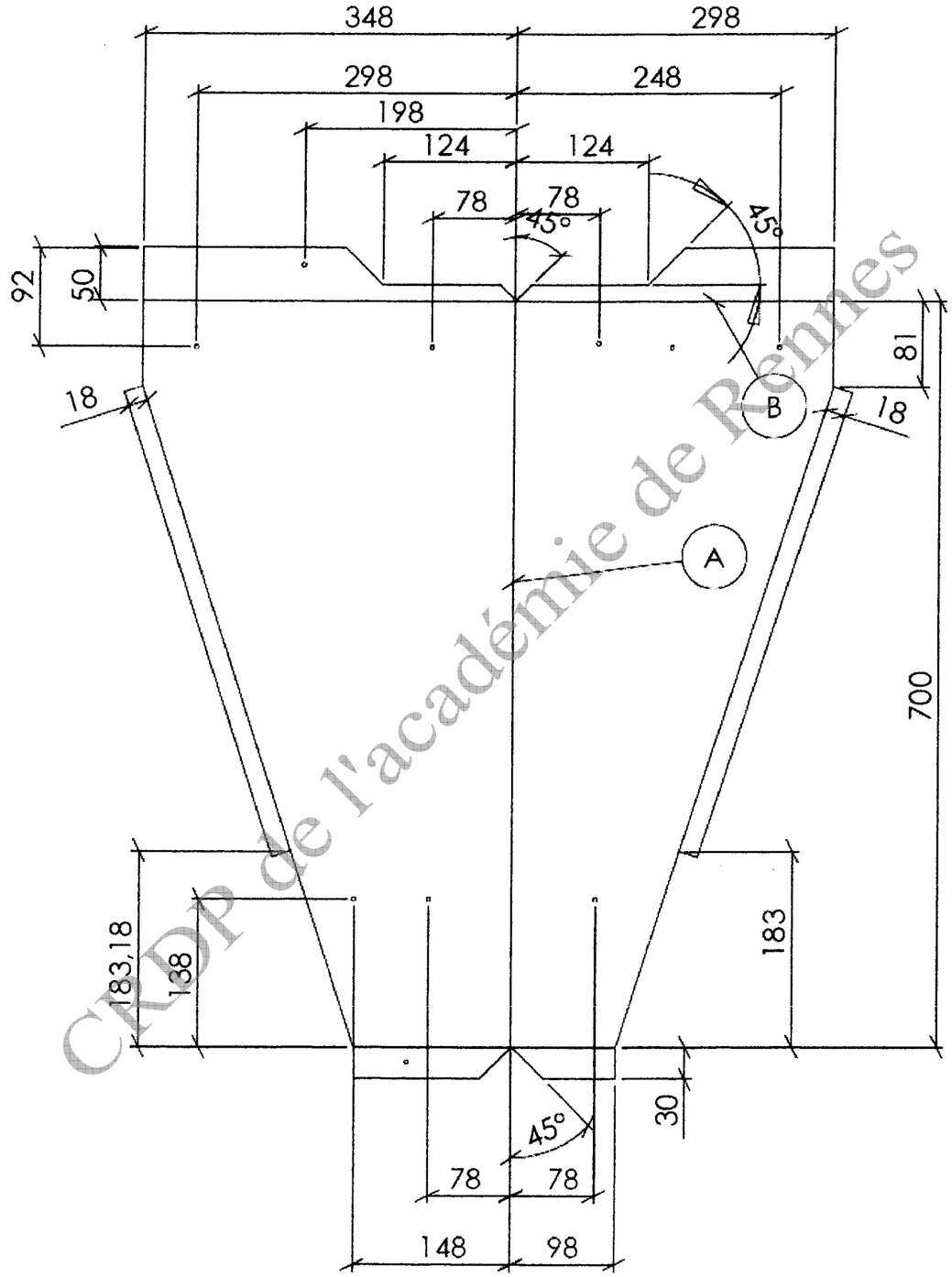
Prix : (les calculs doivent apparaître.)
67,6 € la barre de 6,05 ml.
Le prix s'élève donc à 6 x 67,6 = 405,6 €

CRDP de l'académie de Rennes

3) Pliage et recherche de prix des éléments en tôle de 20/10mm d'épaisseur. (E0105 et E0106)	
a) Choisir le vé conseillé nécessaire dans le calculateur. (D.R. 2/11) **/5 pts**	Vé choisi : 12 ou 16mm
b) Donner la longueur de poinçon nécessaire à cette fabrication sachant que le pli « A » est effectué en dernier. **/ 6 pts**	Longueur de poinçon choisi : environ 690mm – les 2 épaisseurs (tolérances - 2mm)
c) Tracer le développement du pied E0105 à l'échelle 1/6. **/40 pts**	Réponse sur feuille papier dessin format A3. doc 3/16
d) Dans de la tôle de format 2000x1000. Etablir la mise en tôle des pieds pour la fabrication de 5 établis. **(Pas de découpe biaise dans les tôles à commander.)** **/5 pts**	Nombre de tôles à commander ? 2 tôles par établi donc 10 tôles de 2000 x 1000 à commander
e) Etablir le prix de ce matériau. **/5 pts**	Prix : (les calculs doivent apparaître.) A 1830 € la tonne. 10 tôles pèsent : 320 Kg Prix = 585,6 €
f) Enoncer les principes de sécurité à respecter lors d'un pliage. **/10 pts**	Les principes de sécurité sont : - Connaitre l'emplacement des sécurités coup de poing. - Travailler seul à la plieuse. - Utiliser la commande manuelle si possible. - Approcher latéralement mais ne pas entrer dans la zone de relèvement de la tôle lors du pliage (fouettement). - Utiliser les gants.

CRDP de l'académie de Rennes

Développement de 1.5 à l'échelle 1/6



CRDP de l'académie de Rennes

B.P Métallerie/ Serrurerie		
Session 2009	E1 Travail	
Durée 4H30	Coef : 4	Doc 3/16

4) Mise en tôle et calcul du pourcentage des éléments en tôle de 25/10mm d'épaisseur.

Sachant que les tôles capables unitaires des éléments sont :

Pour E0201 : 586 x 486
Pour E0202 : 636 x 430
Pour E0213 : 516 x 265
Pour E0301 : 630 x 420

Sachant que les pièces E0214 ne sont pas prises en compte vu leurs petites dimensions

a)Etablir leur mise en tôle globale sur un format 2000 x 1000 pour 5 établis.

/20 pts

En effectuer le traçage à l'échelle 1/5 sur feuille 5/16.
Nombre de tôles nécessaire = 3

b) Donner le pourcentage de chute. : (les calculs doivent apparaître.)

/10 pts

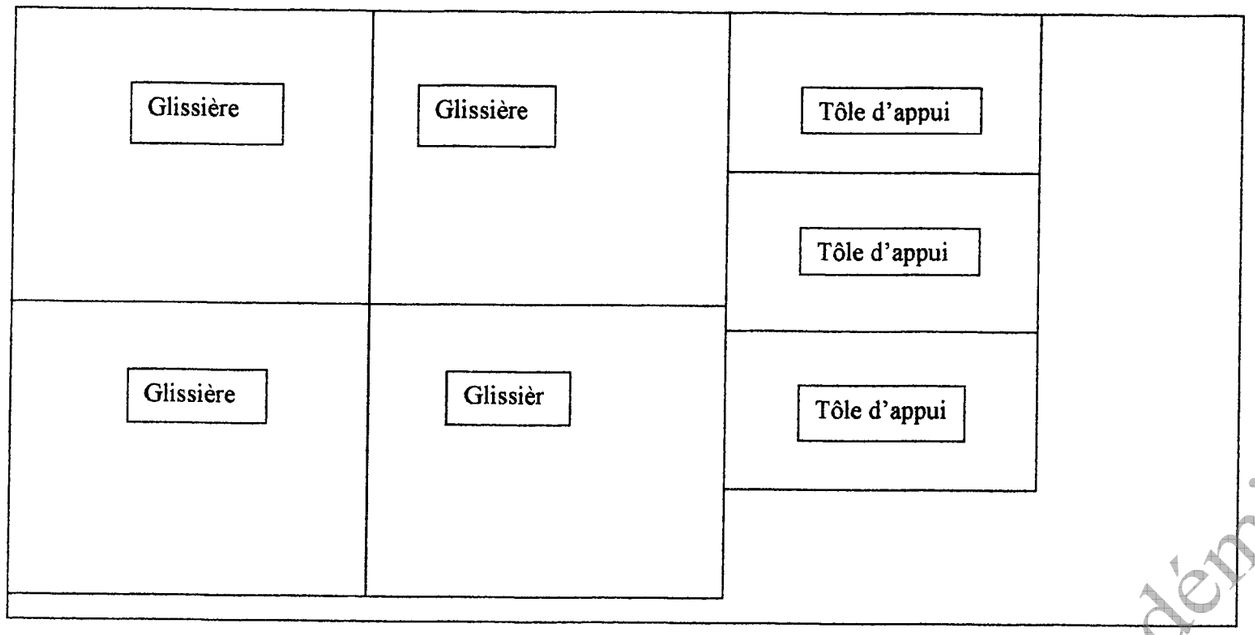
% de chute = 20%

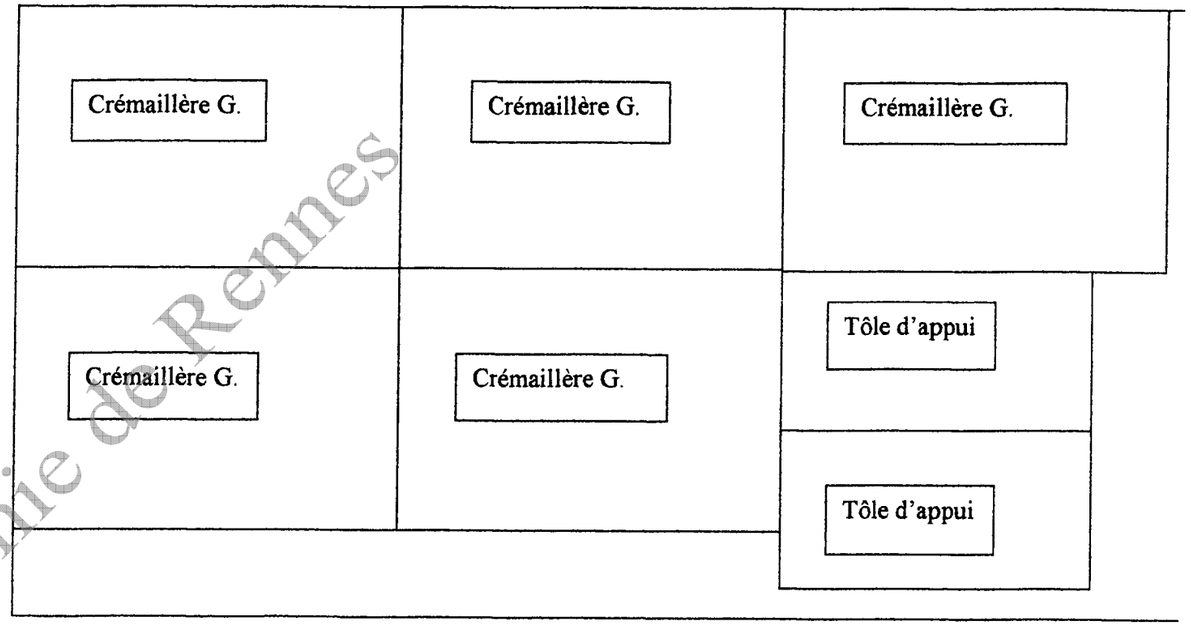
CRDP de l'académie de Rennes

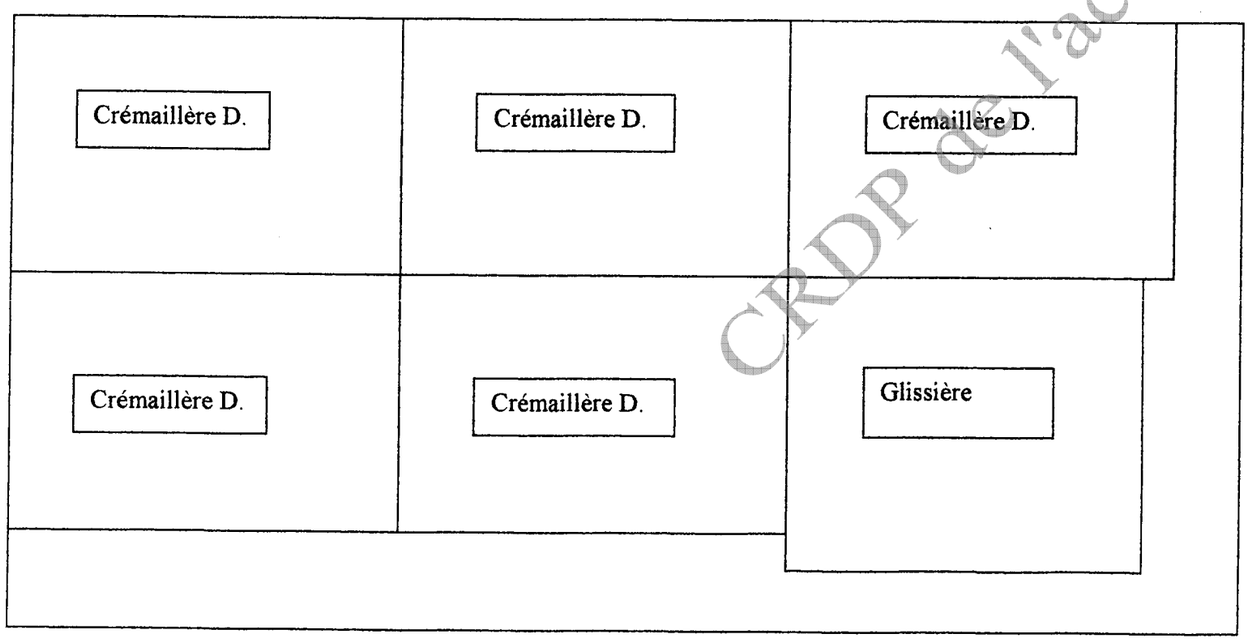
B.P Métallerie/ Serrurerie		
Session 2009	E1 Travail	
Durée 4H30	Coef : 4	Doc 4/16

4)

a) Feuille de mise en tôle sur format 2000x1000 à tracer à l'échelle 1/10.







CRDP de l'académie de Rennes

B.P Métallerie/ Serrurerie		
Session 2009		E1 Travail
Durée 4H30	Coef : 4	Doc 5/16

5) Conformation de l'élément E0216 avec Ri =10 .

a) Calculer la longueur développée à l'aide de la fibre neutre (1/3 de e). **/15 pts**

Longueur de la 1° branche droite : 75-18 = 57 mm

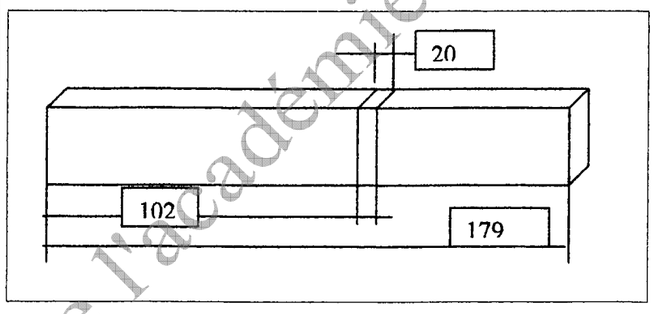
Longueur de la Partie coudée : $\frac{3,14 \times 12,6 \times 2}{4}$ = 20mm

Longueur de la 2° branche droite : 120 – 18 = 102 mm

L.D. totale = 57 + 20 + 102 =179 mm

b) Compléter le schéma ci-contre en indiquant les côtes de débit et de traçage de la pièce avant son coudage. **/10 pts**

Schéma à compléter :

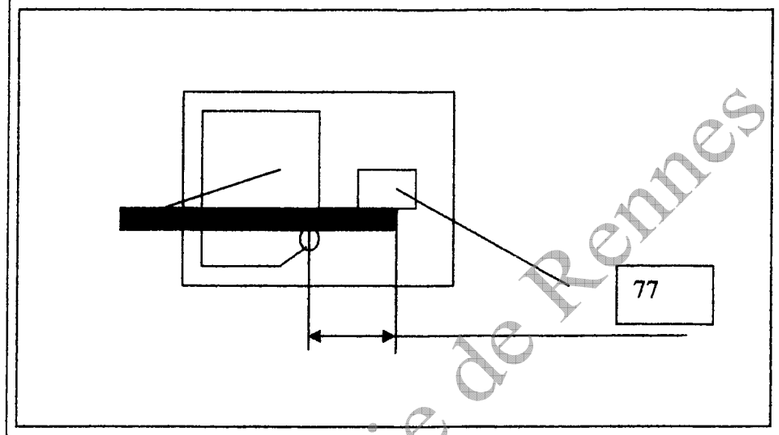


Compléter le document en inscrivant les côtes dans les cases

CRDP de l'académie de Rennes

c) Positionner et coter la pièce sur la coudeuse type EDNOR représentée schématiquement en vue de dessus. **/10 pts**

Schéma à compléter : (côte à compléter dans la case)



CRDP de l'académie de Rennes

B.P Métallerie/ Serrurerie		
Session 2009		E1 Travail
Durée 4H30	Coef : 4	Doc 7/16

6) Conformation de l'élément E0207 avec Ri = 0.

a) Calculer la longueur développée. **/10 pts**

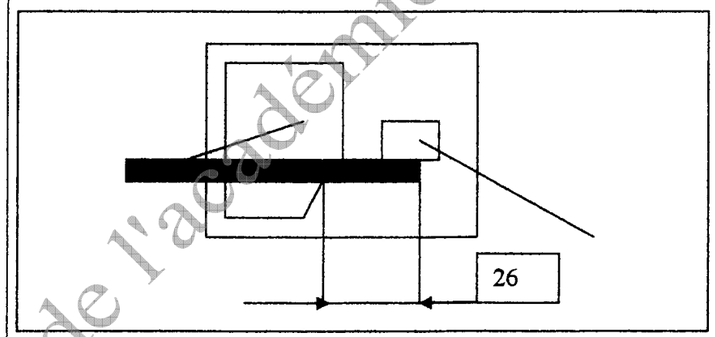
b) Pour le premier coudage (30mm) :

Positionner et coter la pièce sur la coudeuse type EDNOR représentée schématiquement en vue de dessus. **/10 pts**

L.D. = Somme des côtes intérieures + ½ ép. Par coude.

L.D.= 30 – 8 + 4 + 94 - 16 + 4 + 530 – 16 + 4 + 94 – 16 + 4 + 30 – 8 = 730 mm

Schéma à compléter :



CRDP de l'académie de Rennes

7) Cintrage par emboutissage de l'élément E0302A.

a) Calculer la longueur développée.
/20 pts

Utilisation de la formule mathématique à la fibre neutre. (parties droites + parties cintrées)

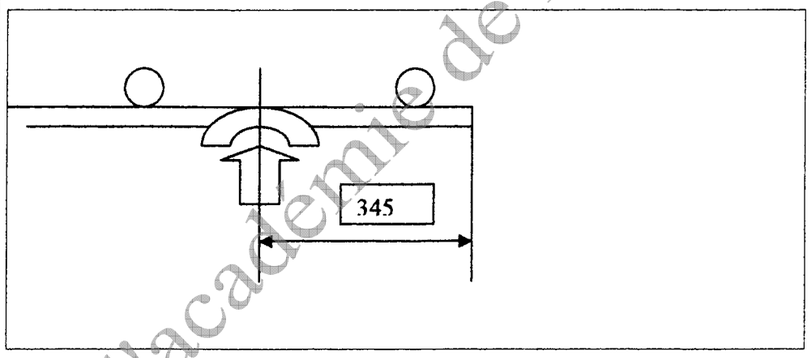
Formule : L.D. d'un cintre = $\frac{2 \pi R \alpha}{360°}$

Longueur développée :
Longueur de la 1° branche : 367,5- 66,15 = 301,35 mm
Longueur centrale : 657,3 - (2 x 66,15) = 525 mm
L. de la 3° branche = 301,35 mm
L. d'une partie cintrée : (111 x 3.14) / 4 = 87,13 mm
L.D.= 301 + 87 + 525 + 87 + 301 = 1302 mm

b) le schéma ci-contre, représente en vue de dessus la pièce sur une cintreuse par emboutissage « VIRAX » lors de son premier cintrage.

Compléter la côte de ce point exact de cintrage.
/10 pts

Traçage et cotation du point exact de cintrage.



CRDP de l'académie de Rennes

B.P Métallerie/ Serrurerie		
Session 2009		E1 Travail
Durée 4H30	Coef : 4	Doc 9/16

8) Calcul du prix de revient T.T.C. de la matière d'œuvre pour la fabrication de 5 établis.

Compléter les cellules signalées en gras.

Rep.	Désignation	Profilés	Matière	Nombre de barres à commander pour fabriquer 5 établis.	Nombre de tôles. (format 2000x1000)	Prix H.T. unitaire	Prix H.T. pour 5 établis
E0101 à E0104	Cadres haut et bas.	UPE 80	S235	6	xxxxx	67,6€	405,6€
E0105 E0106	Pieds d'établi Pieds d'établi	Tôle ep=2mm	S235	xxxx	10	58,56€	585,6€
E0201 E0202 E0213 E0301	Glissière. Crémaillère intérieure. Tôle d'appui. Crémaillère extérieure.	Tôle ep=2,5mm	S235	xxxx	3	74,27€	222,84€
E0204	Plat de fixation haute	Plat de 40x10	S235	1	xxxxx	25,3€	25,3€
E0205	Tube de fixation basse	Tube carré 40x40x3	S235	1	xxxxx	37,14€	37,14€
E0207 E0203 E0208 E0206 E0209	Barre d'appui. Guide vertical. Bras mobile. Ergot. Barre d'éjection	Etiré Ø8mm	Acier mi-dur	6	xxxxx	4,61€	27,66€
E0215	Barre d'articulation.	Tube Ø26,9- 2,3	S235	1	xxxxx	20,54€	20,54€
E0216 E0303	Platine de fixation. Platine.	Plat 50x8	S235	1	xxxxx	25,5€	25,5€
E0302A E0302B	Barre d'appui. Barre de rotation.	Tube Ø21,3-2,3	S235	2	xxxxx	17,36€	34,72€
E00107	Plat de serrage	100x10	S235	1	xxxxx	63,75€	63,75€
E04	Table de travail.	Lamellé collé 1250x700x60	Bois	5	xxxxx	66,3€	331,5€
Etabli	Petites pièces	xxxxxxx	xxxx	xxxxx	xxxxx	30€	30€

Total H.T /15 pts	1810,15 €
T.V.A 19,6%	354,79 €
Total T.T.C /10 pts	2164.93 €

CRDP de l'académie de Rennes

9) Anticorrosion.

Il serait souhaitable de galvaniser ces 5 établis.

a) Donner le principe de la galvanisation à chaud. **/5 pts**

Définition : C'est un procédé anticorrosion consistant à immerger les pièces dans un bain de zinc en fusion.

b) Préciser les précautions de sécurité à prendre avant la galvanisation. **/5 pts**

Précaution(s) à prendre :
-Penser à percer les pièces tubulaires fermées afin d'éviter leur éclatement pendant l'immersion.
Penser à réaliser ces trous d'un diamètre suffisant afin de permettre au zinc de s'écouler librement

c) Donner le principe d'un électrozingage. **/5 pts**

Principe de l'électrozingage :
C'est un traitement anticorrosion où les pièces sont revêtues de zinc par électrolyse.
Les pièces sont immergées dans des solutions contenant des sels de zinc qui se déposent sur les pièces sous l'action d'un courant électrique.

d) Donner le principe de la métallisation. **/5 pts**

Principe de la métallisation :
C'est un traitement anticorrosion où les pièces sont revêtues par projection au pistolet métalliseur de zinc en fusion

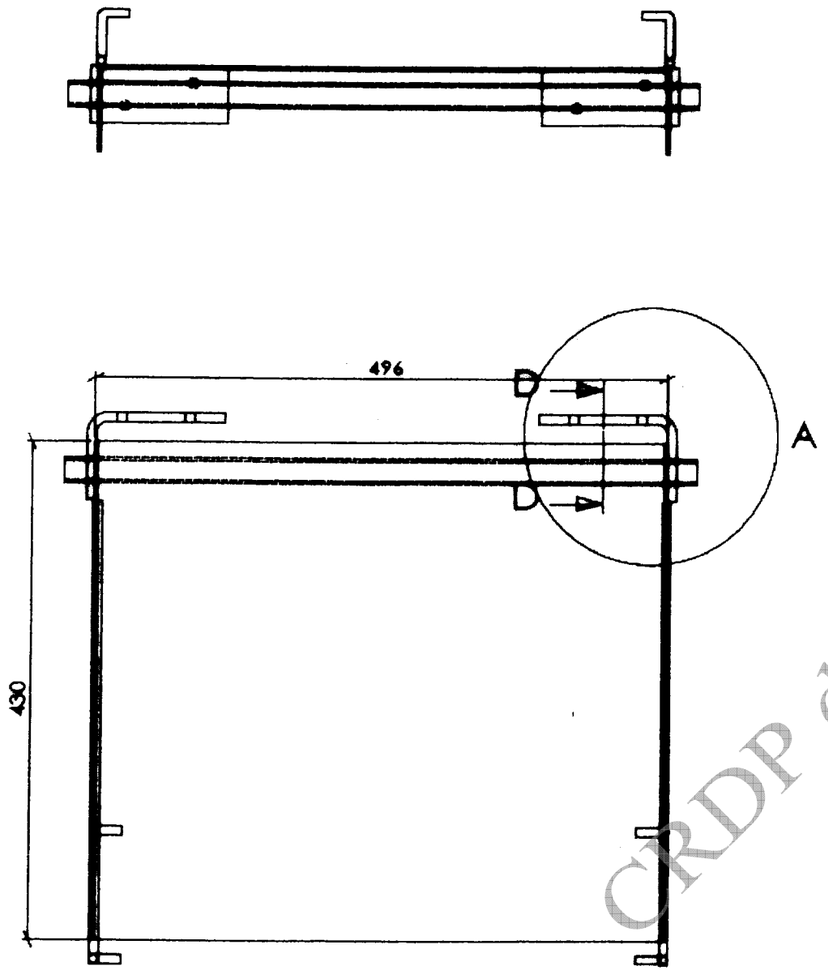
CRDP de l'académie de Rennes

10) Dessin technique.

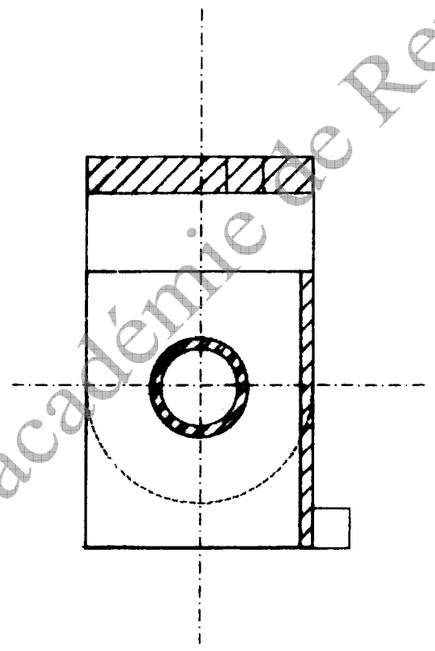
Dessiner à l'échelle 1 : 1 la vue de détail en coupe sur la partie haute de E02.

/60 pts

(Voir page 13 / 20 du D.T.)



Echelle 1/4



COUPE D-D

Echelle 1

B.P Métallerie/ Serrurerie		
Session 2009		E1 Travail
Durée 4H30	Coef : 4	Doc 12 /16

CRDP de l'académie de Rennes

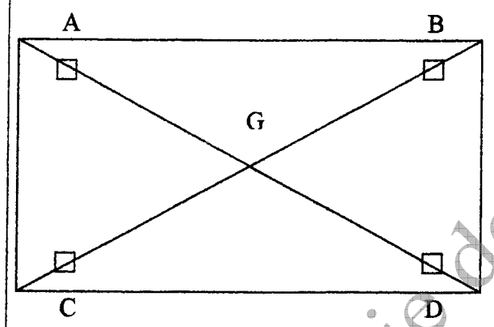
11) Sciences physiques.

a) Statique : Etude de l'équilibre de la table. **/30 pts**

1) Sachant que la masse de celle-ci est de 20 Kg, calculer son poids. (prendre g = 10 $m.s^{-2}$)
/5 pts

$P = m \times g = 20 \times 10 = 200N$

2) Sur le schéma de la table ci-contre, déterminer le point d'application du vecteur poids.
/ 5 pts



3) Donner la dénomination de ce point.
/ 2 pts

Ce point s'appelle le centre de gravité.

CRDP de l'académie de Rennes

4) En se référant au plan d'ensemble, à combien de sollicitations la table est-elle soumise.

/ 5 pts

La table est soumise à 5 sollicitations :
_ Le poids au point G
_4 sollicitations aux points A,B,C,D.

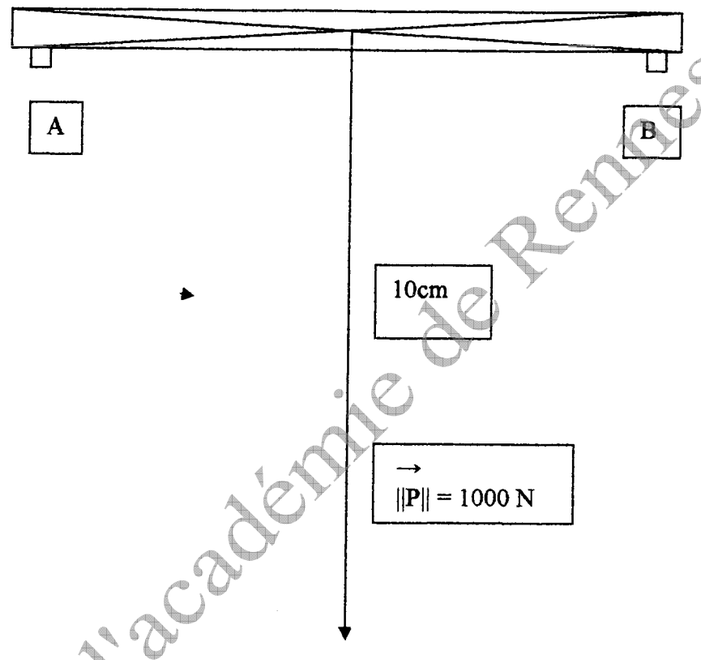
5) On veut déterminer les forces $\vec{A}$, $\vec{B}$, $\vec{C}$, $\vec{D}$ en surcharge d'exploitation.

Sachant que la table est symétrique, on se ramène à un problème plan. (voir ci-contre).

Les liaisons sont considérées parfaites c'est-à-dire sans jeu ni frottement.

On prendra P maxi dans le plan de projection. P maxi= 1000 N
(Charge de 200Kg sur la table.)

Distance (AB) = 1000mm



a) Dessiner à l'échelle le vecteur poids sur le schéma ci-contre.
(100N <====> 1 cm)

/ 5 pts

b) Déterminer les forces aux points A et B sachant que la table est soumise à des forces parallèles.

/8 pts

$\Sigma \vec{F} = 0$ $\quad \vec{A}+\vec{B}+\vec{P} = 0$ et $\vec{A}+\vec{B} = \vec{P}$

A = B alors A = B = ½P = 500 N

CRDP de l'académie de Rennes

b) <u>Résistance des matériaux</u> : / 20 pts

Cisaillement de la barre d'articulation.
On considère un tube de 26,9 x 2,3mm.

L'effort tranchant est de 500N

τ cisaillement = effort tranchant / section $\leq$ Rpg
Rpg. = ½ Rpe
Coef.de sécurité s = 5

1) Déterminez la section cisaillée. / 5 pts

Section cisaillée : (Les calculs doivent apparaitre)

Ø int du tube =22,3 mm ⇒ S1 = π . 11,15 x 11,15 = 390.57 mm²

Ø ext du tube = 26,9 mm ⇒ S2 = π . 13,45 x 13,45 = 568.32 mm²

Section = S2 – S1 = 177.75 mm²

2) Déterminer la résistance pratique au glissement (Rpg). / 5 pts

Effort tranchant = 500 N
S235 donne une Rpg. = 0.5 x Rpe

Coef..de sécurité s =5 ⇒ Rpg.= 0.5 x Re /5 ⇒ Rpg.= 0.5 x 235 /5 ⇒ Rpg. = 23.5 Mpa

3) Déterminer la contrainte au cisaillement.(τ) / 5 pts

τ cisaillement = effort tranchant / section $\leq$ Rpg

⇒ τ = 500 N / 177.75 mm² = 2.8 Mpa

4) D'après la condition de résistance au cisaillement, la barre d'articulation résiste-t-elle ? / 5 pts

Condition de résistance : $\tau \leq$ Rpg

2.8 Mpa $\leq$ 23.5 Mpa ⇒ la pièce résiste.

CRDP de l'académie de Rennes

c) <u>Electricité.</u> **/30 pts**

Cet établi pourra être commandé électriquement par un ensemble moteur-crémaillère.
Ce moteur sera alimenté par un cable électrique ayant 3 fils de phases et un fil de terre.

1) Quelle doit être la couleur de chacun des fils ? **/ 5 pts**

Phases : noir, marron, rouge.
Terre : vert-jaune.

2) Quel doit-être le branchement du moteur ? (étoile ou triangle) .Justifiez votre réponse. **/ 10 pts**

Branchement Triangle car il n'y a pas de fil neutre.

3) Ce moteur est protégé par un disjoncteur différentiel dont la sensibilité est de 30 mA.

a) Quelle est la signification de 30 mA ? **/ 5 pts**
b) Expliquez le fonctionnement d'un disjoncteur différentiel. **/ 5 pts**

Courant de sensibilité. C'est le courant de fuite. Au-delà d'une différence de 30 mA entre le courant d'entrée et le courant de sortie du moteur, le disjoncteur coupe l'alimentation du moteur.

Le disjoncteur fait la différence entre le courant qui rentre et celui qui sort. Si celle-ci est supérieure à la sensibilité, le disjoncteur coupe l'alimentation.

4) Quel est le rôle de la prise de terre ? **/ 5 pts**

Elle draine le courant vers la terre pour éviter l'électrocution des personnes.

CRDP de l'académie de Rennes

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.