

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL CARROSSERIE

Option :toutes

Session 2001

E.1 – EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

SOUS-EPREUVE A1 ou UNITE CERTIFICATIVE U.11

Etude fonctionnelle et structurelle d'un produit de carrosserie

Durée : 4 h

coefficient : 2

DOSSIER SUJET et REPONSES

Cette Pochette comprend 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8

0106 CAR ST A

ANALYSE FONCTIONNELLE

4 – Existe-t-il un système de sécurité pour empêcher la descente inopinée du pavillon ? Si oui, lequel ? DT 4/4

	4
--	---

	+
--	---

1 – Expliquez comment est obtenue la montée du pavillon.

5 – La porte arrière évolue-t-elle lorsque l'on actionne le système « Panoramic Modulaire » ?

	+
--	---

	+
--	---

2 – Calcul du volume utile, pavillon haut.

- Course du pavillon: 600 mm
- Autres données: DT 2/4

Le fabricant français de cette semi-remorque a obtenu un important contrat pour la fourniture de la semi-remorque "Panoramic modulaire". La semi-remorque étant destinée à un grand transporteur du CANADA, le cahier des charges de celle-ci a été modifié en conséquence.

Extrait des modifications du cahier des charges

- Modification des nuances d'aciers utilisés
- Prise en compte du climat particulier du Canada
- Utilisation de systèmes mécaniques manuels
- Modification du sabot des béquilles de la semi-remorque

	4
--	---

3 – Peut-on régler la hauteur de montée du pavillon ? Si oui, existe-t-il un pas de réglage ? DT 4/4

EPREUVE
E1.A

STATIQUE

Pour satisfaire à la demande de modification du sabot de chaque béquille, il vous faut connaître les efforts au niveau des béquilles. Pour cela, il vous faut isoler la semi-remorque.

Etude de l'équilibre de la remorque.

Hypothèses:

Poids de la semi-remorque: $\|\vec{C}_{0:1}\| = 30000 \text{ daN}$

L'étude est faite dans le plan (o,x,y)

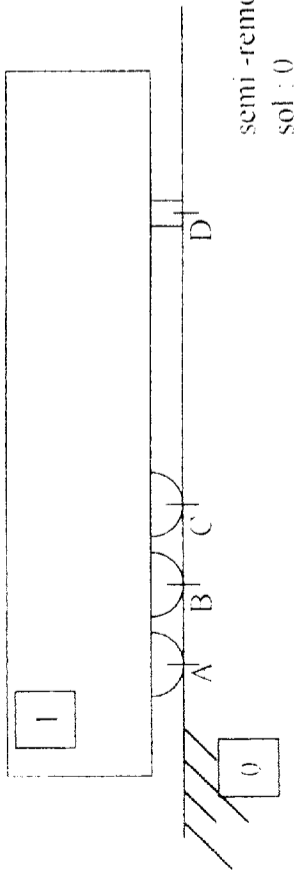
Les liaisons sont parfaites

$\|\vec{A}_{0:1}\| = \|\vec{B}_{0:1}\| = \|\vec{C}_{0:1}\| = 8000 \text{ daN}$

La semi-remorque est isolée.

1 – Modélisez les forces extérieures sur la remorque. Sans échelle de tracé.

5



Complétez le tableau bilan des actions

8

FORCES	Point d'application	Direction et sens	intensité
$\vec{A}_{0:1}$			
$\vec{B}_{0:1}$			
$\vec{C}_{0:1}$			
$\vec{D}_{0:1}$	G		

Dans un premier temps vous allez chercher la résultante $\vec{R}_{0:1}$ des actions au niveau des essieux.

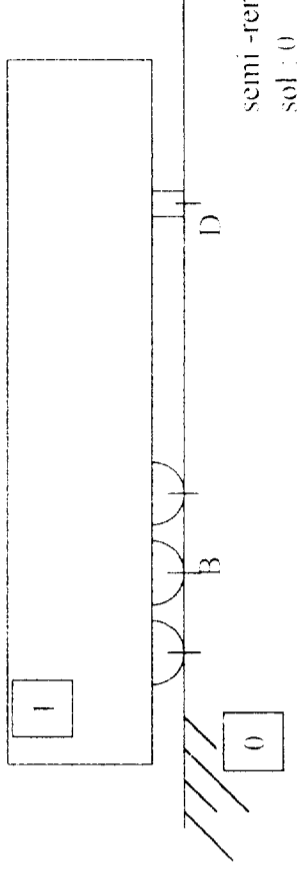
La résultante de $A_{0:1}$, $B_{0:1}$, $C_{0:1}$ passe par le point B. Déterminez la valeur de $\vec{R}_{0:1}$

6



3- Modélisez les actions sur la semi-remorque en prenant en compte la résultante $\vec{R}_{0:1}$.

3



Complétez le tableau bilan des actions

6

Forces	Point d'application	Direction et sens	intensité
$\vec{R}_{0:1}$			
	G		

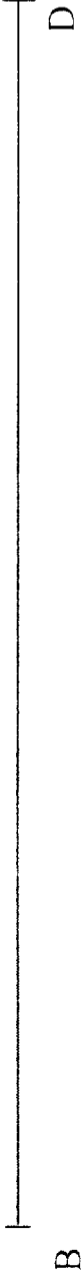
EPREUVE
E1.A

RESOLUTION GRAPHIQUE

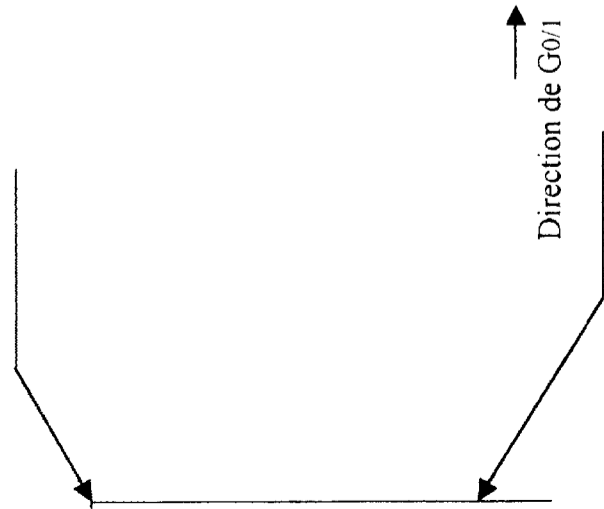
4) Déterminez graphiquement la position du centre de gravité G par rapport au point D de la semi-remorque et la norme de D.

On prendra pour cette question : $\vec{R}_{G0/1} = 24000 \text{ daN}$ $\vec{G}_{0/1} = 30000 \text{ daN}$

6



Départ du dynamique



⊗ P (pôle)

6

Echelle des forces: 1mm \rightleftarrows 500 daN

Échelle des longueurs: 1mm \rightleftarrows 34 mm

Résultats

DG =

6

$\vec{D}_{0/1} =$

RESOLUTION ANALYTIQUE

5- Déterminez analytiquement $\vec{D}_{0/1}$

6

$\vec{D}_{0/1} =$

6- Déterminez la position du centre de gravité de la semi-remorque. On choisira le point D comme Centre des moments.

7

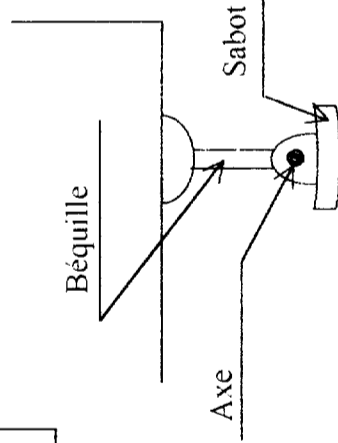
DG =

EPREUVE
E.I.A

RDM

Les aciers étant soumis à des températures extrêmes négatives, la nuance d'acier de l'axe a été modifié.

Etude de l'axe de la béquille



Hypothèses:

Nouveau Reg axe = 100 MPA
coefficient de sécurité = 2

1- Déterminez la sollicitation sur l'axe situé entre la béquille et le sabot (montage en chape).

	3
--	---

2- Déterminez la contrainte maxi sur l'axe.

	5
--	---

3- Déterminez le diamètre mini de l'axe

$\tau =$

$\parallel D_{0/1} \parallel = 6000 \text{ daN}$

	5
--	---

$\phi \text{ mini} =$

4-Le diamètre réel de l'axe est de 50.

a) calculez le coefficient de sécurité que les concepteurs ont utilisé .

	4
--	---

$S =$

b) Pourquoi utilise t'on un coefficient réel aussi important.

	4
--	---

Valeur indicative

s	Charges exercées sur la structure	Contraintes dans la structure	Comportement du matériau	observations
1 < s < 2	régulières et connues	connues	testé et connu	fonctionnement constant sans à-coups
2 < s < 3	régulières et assez biens connues	assez bien connues	Testé et connu moyennement	fonctionnement usuel avec légers chocs et surcharges modérées
	moyennement connues	moyennement connues		
3 < s < 4	mal connues ou incertaines	mal connues ou incertaines	non testé	

Les valeurs indiquées devront être corrigées en hausse si les matériaux sont fragiles, en cas de chocs, de fonctionnement incertain ou s'il y a menace sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes et des biens.

EPREUVE
E1.A

La prise en compte du climat particulier du Canada amène le constructeur de la semi-remorque à refaire une étude de flexion en prenant en compte une surcharge de poids sur le pavillon due à la neige.

FLEXION

Hypothèses:

- Poids du pavillon = 3500 N
- Surcharge due à la neige = 2000 N
- On travaille dans le plan de symétrie (o,x,y)
- Longueur du pavillon IJ = 13200 mm
- IG = IJ/2; GN = GJ/2
- Module d'YOUNG E = $20 \cdot 10^3$
- $\vec{I|I|} = 2250 \text{ N}$ $\vec{J|J|} = 3250 \text{ N}$

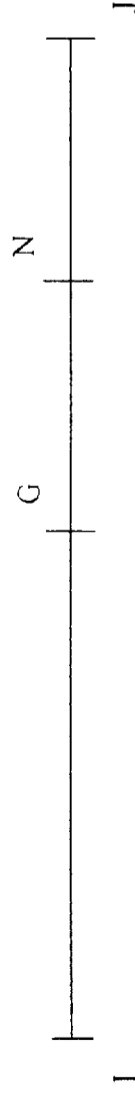
1- Quel est le type de la surcharge du pavillon? Cochez une case vide.

Charge ponctuelle	
Charge répartie	

	2
--	---

2- le pavillon est Schématisé, faites l'isolement du pavillon

On considère que le poids du pavillon est appliqué au point G et qu'après calcul la résultante du poids de la neige s'applique au point N.



	4
--	---

5 - Calculez les efforts tranchants le long de IJ.

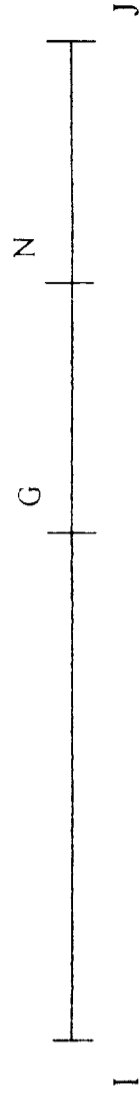
Tronçon	IG	GN	NJ
$\vec{I I }$			

	6
--	---

6 - Dessinez le diagramme des efforts tranchants.

Echelle : 1mm \rightarrow 100N

	8
--	---



L'utilisation de systèmes mécaniques manuels étant imposée par l'acheteur Canadien, celui-ci veut connaître le temps de montée du pavillon, qui ne doit pas dépasser 3 minutes.

7- Calculez les moments de flexion pour les points du tableau: (en Nm)

.....

.....

.....

.....

.....

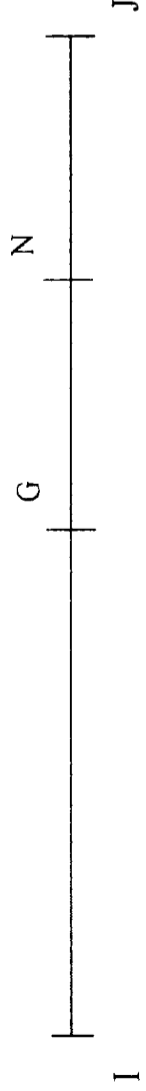
Point	I	G	N	J
MF				

	8
--	---

8- Dessinez le diagramme des moments de flexion.

	8
--	---

Echelle: 1 mm → 500NM



Hypothèses:

- * force au niveau de la tige du vérin = 600 daN
- * rendement du vérin $\nu = 0,8$
- * diamètre piston vérin = $\phi 50$
- * rendement global $r_g = 0,6$
- * course piston pompe = 60
- * diamètre piston pompe = $\phi 12$

1- Calculez le rendement de la pompe $\eta_g = \eta_{\text{vérin}} \times \eta_{\text{pompe}}$

	3
--	---

2- Calculez le débit de la pompe pour un coup

	3
--	---

3- Calculez la valeur de sortie de tige du vérin par coup de pompe.

	3
--	---

4- Calculez le temps nécessaire pour obtenir la montée totale du pavillon si on donne 1 coup de pompe par seconde.

	3
--	---

5- La pompe a t'elle été bien choisie? Y a t'il dépasement des 3 minutes?

Dépasement	
Non dépasement	

2

PRODUCTION GRAPHIQUE

La face avant de la semi - remorque est soumise aux vibrations et aux efforts dynamiques lors du transport de marchandises. Ces sollicitations ont pour effet de détériorer les équerres au niveau des soudures. (voir figure 1)

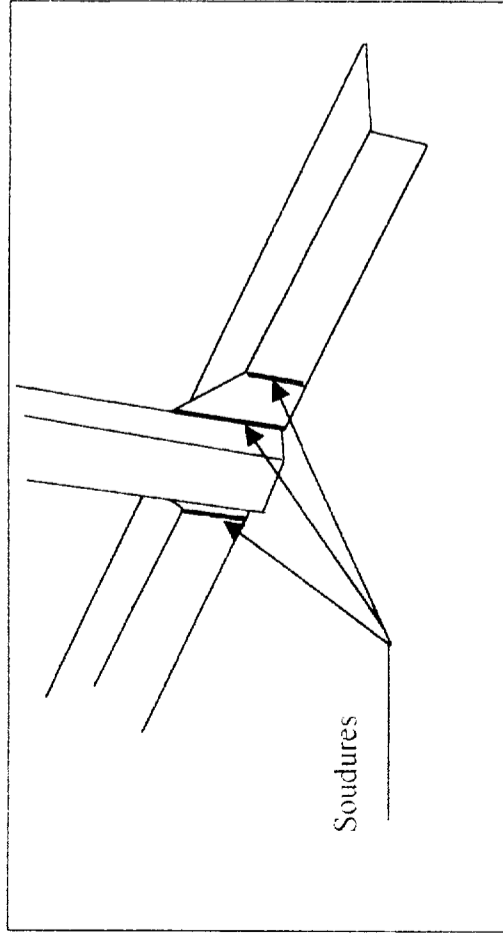
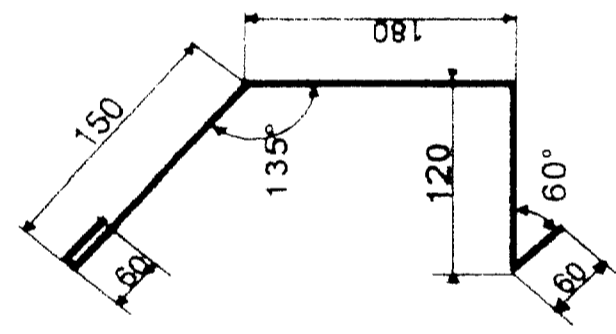


Figure 1

Extrait d'abaque de pliage PROMECAM

ep	V	n	F	D	105°	150°	135°	120°	105°	90°	75°	60°	45°	30°	15°	0°
3	16	2,6	40	11	-0,6	-1,2	-1,9	-2,6	-4	-5,7	-7,4	-9,1	-10,8	-12,5	-14,2	-15,9
	20	3,3	52	14	-0,5	-1,1	-1,6	-2,0	-4	-5,8	-7,5	-9,2	-10,9	-12,6	-14,3	-16,0
	25	4	72	17,5	0,5	1,1	1,8	2,6	4,1	6	7,9	9,7	11,5	13,3	15,1	16,9
	32	5	102	22	0,5	1,1	1,8	2,6	4,2	6,3	8,3	10,3	12,3	14,3	16,3	18,3
	40	6,5	142	28	-0,5	-1	-1,6	-2,2	-4,5	-6,8	-9,1	-11,4	-13,7	-16,0	-18,3	-20,6

EXEMPLE :



Ep. = 3 mm.
Vé = 16 mm.
Additionner les longueurs des parties droites et les corrections ΔL correspondantes (positives ou négatives).
D = 60 - 3,8 + 120 - 5,7 + 180 - 1,9 + 150 - 0,1 + 60
D = 558,5

La solution retenue pour pallier les contraintes est d'englober les piliers dans les équerres et de faire la fixation par boulonnage des équerres sur le châssis. (figure 2)

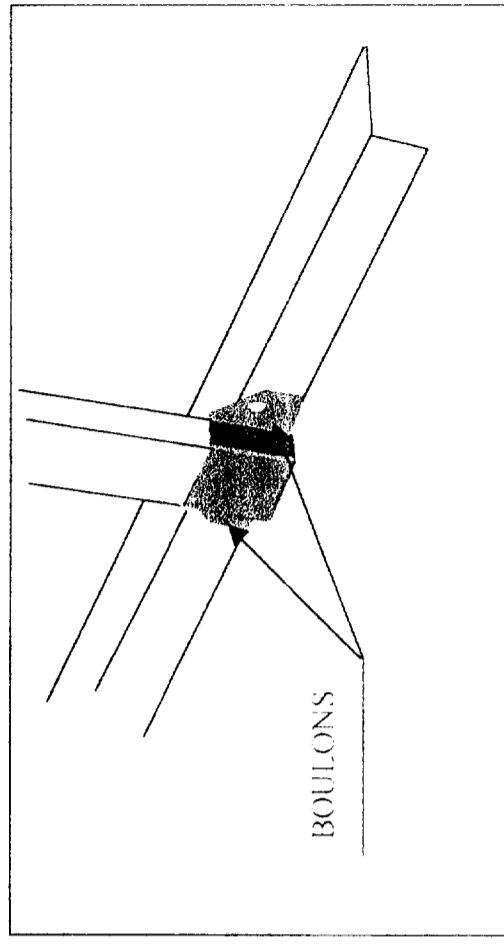
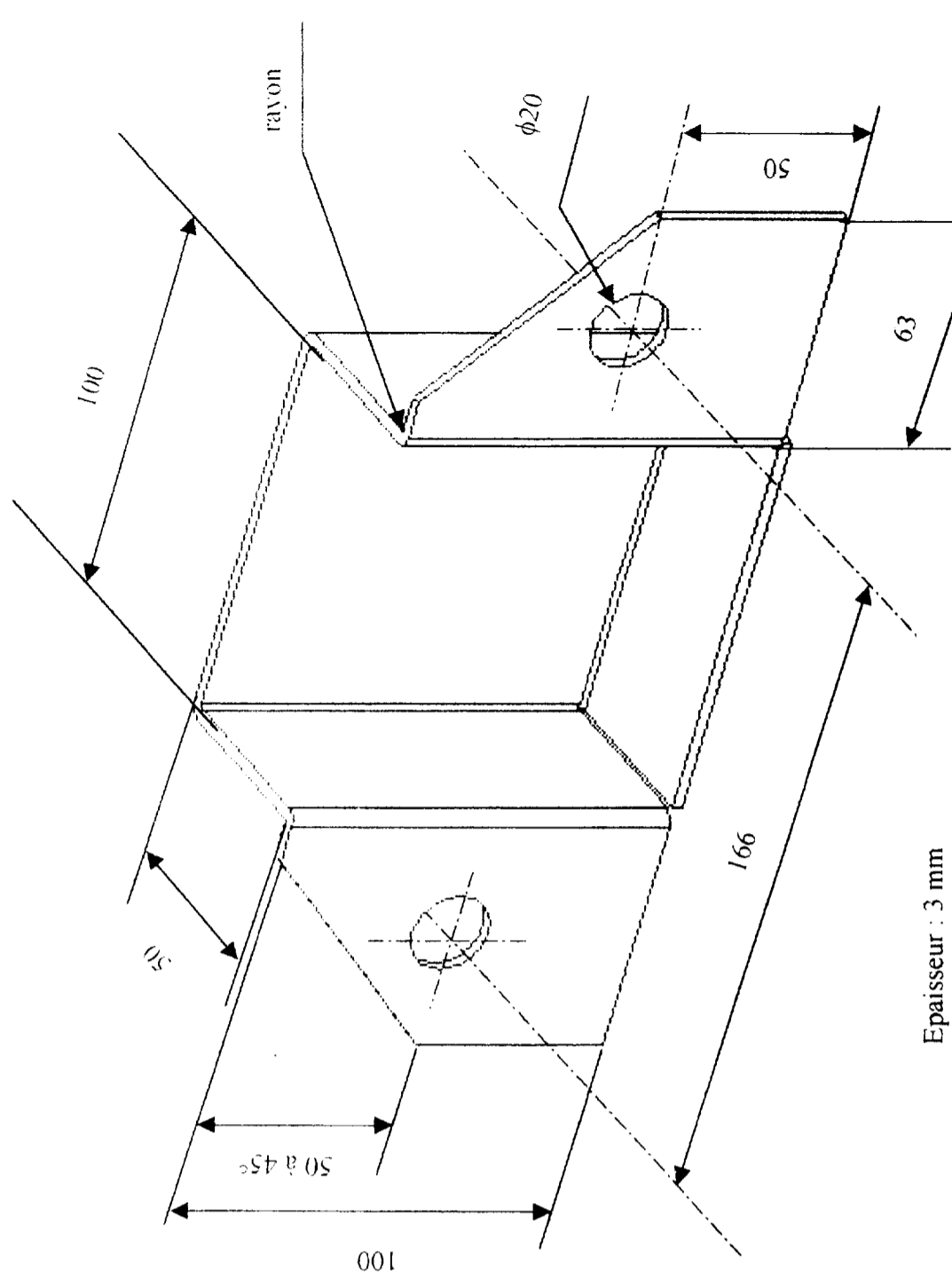
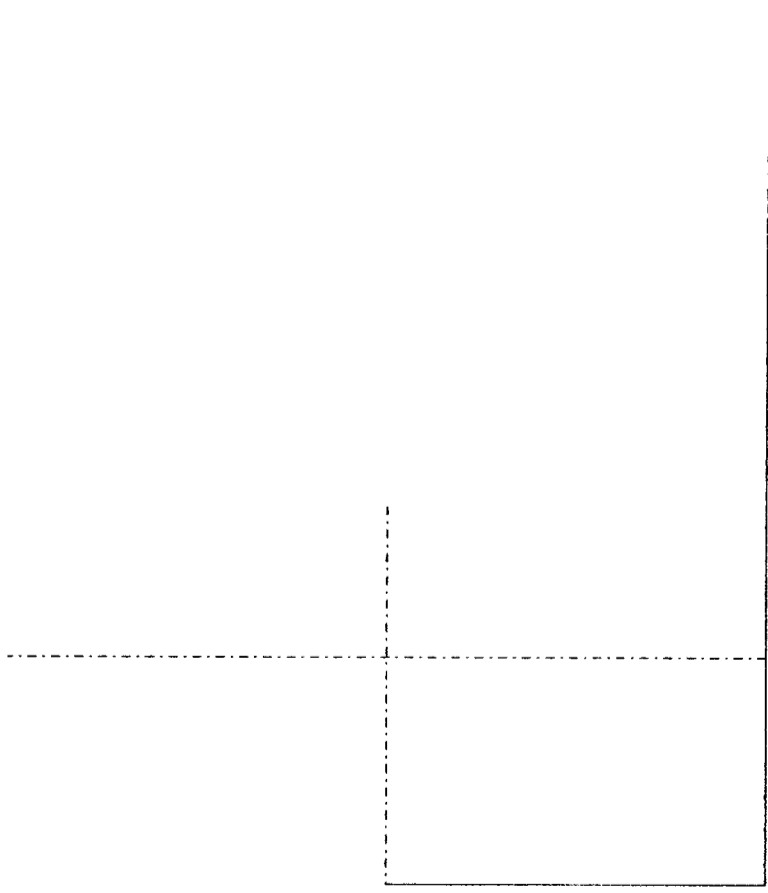


Figure 2





-On vous donne la perspective cotée de l'équerre.DSR 7/8 1 - Faites le développement de cette équerre.
- Vê de 25 , tôle épaisseur 3 mm

2 - Cotez la tôle développée.

1 - Développement:

30

2- cotation:

20
