

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
CARROSSERIE**

**Options : Construction
et
Réparation**

Session 2003

E.1- EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

SOUS EPREUVE A1

UNITE CERTIFICATIVE U11

Etude fonctionnelle et structurelle d'un produit de carrosserie

Durée : 4h

Coef. :2

DOSSIER CORRIGE

SOMMAIRE

-analyse fonctionnelle et R D M	p 1 / 6 et p 2 / 6
-statique analytique	p 3 / 6
-statique graphique	p 4 / 6
-cinématique	p 5 / 6
-étude graphique	p 6 / 6
+ GRILLE D'EVALUATION	

ANALYSE FONCTIONNELLE

1- On donne : le document technique 2 / 9

15

Vous devez calculer le PV (poids à vide du camion sans équipement) et le PTC (poids total en charge) du camion. Donner les détails des calculs.

$$PV = 3725 + 1970 = 5695 \quad (\text{ poids châssis AV + poids châssis AR })$$
$$PTC = 5695 + 3000 + 4905 + 250 + 150 = 14000$$

(PV + caisse équipée + charge utile + treuil + réservoir gasoil)

PV : 5695 daN

PTC : 14000 daN

2- On donne : le document technique 1 / 9

15

Vous devez indiquer la durée du mouvement de **descente** de l'ascenseur.

30 secondes \pm 5 secondes

3- On donne : le document technique 3 / 9

15

Vous devez expliquer pourquoi les bras inférieurs (BI) sont coudés.

Ils sont coudés pour obtenir un dégagement par rapport à la caisse

lors de la descente du magasin à perches .

4- On donne : les documents techniques 4 / 9 et 5 / 9

15

Vous devez expliquer pourquoi les 2 bras inférieurs (BI) sont soudés au tube TA.

***Lors de la descente cela évite un vrillage du magasin à perches
par rapport à la caisse .***

5- On donne : les documents techniques 5 / 9 et 6 / 9

15

Deux embouts EM sont soudés sur le tube TA.

Vous devez déterminer la longueur totale du tube + embouts (donner les détails des calculs).

$$4522 + 48 + 13 + 48 + 13 = 4644 \text{ mm}$$

6- On donne : le document technique 6 / 9
le document ressource 9 / 9

/ 5

Vous devez décoder le symbole de la soudure et compléter seulement les cases concernées (cette fiche atelier doit permettre à l'exécutant de réaliser la soudure sans connaître la signification des soudures symbolisées).

REPERAGE SOUDURE	EXPLICATIONS DES ELEMENTS COMPOSANTS LE SYMBOLE	
COTES RELATIVES A LA SECTION TRANSVERSALE	EPAISSEUR	6 mm
	DIAMETRE DU BOUCHON	
	LARGEUR DE L'ENTAILLE	
	DIAMETRE DU POINT	
DESIGNATION DE LA SOUDURE	<i>Soudure d'angle.</i>	
POSITION DE LA SOUDURE		
NOMBRE DE CORDONS, DE BOUCHONS, D'ENTAILLES, DE POINTS OU ELEMENTS		
LONGUEUR DU CORDON, DE L'ENTAILLE , OU DE L'ELEMENT		
ESPACE ENTRE CORDONS, ENTAILLES POINTS OU ELEMENTS		
SOUDURE ALTERNEE		
PROCEDE DE SOUDAGE	M.A.G	
INDICATIONS COMPLEMENTAIRES Soudure chantier, soudure périphérique, etc.	<i>Soudure périphérique.</i>	

On donne : les détails de la fixation sur l'ossature d'un vérin de relevage.

Effort exercé par le vérin : 550 daN Coefficient de sécurité : 8

Les dimensions des axes étant définies, vous effectuerez les calculs de résistance au cisaillement afin de choisir parmi les axes proposés en stock celui dont les caractéristiques permettront un fonctionnement en toute sécurité.

Inéquation d'équarrissage

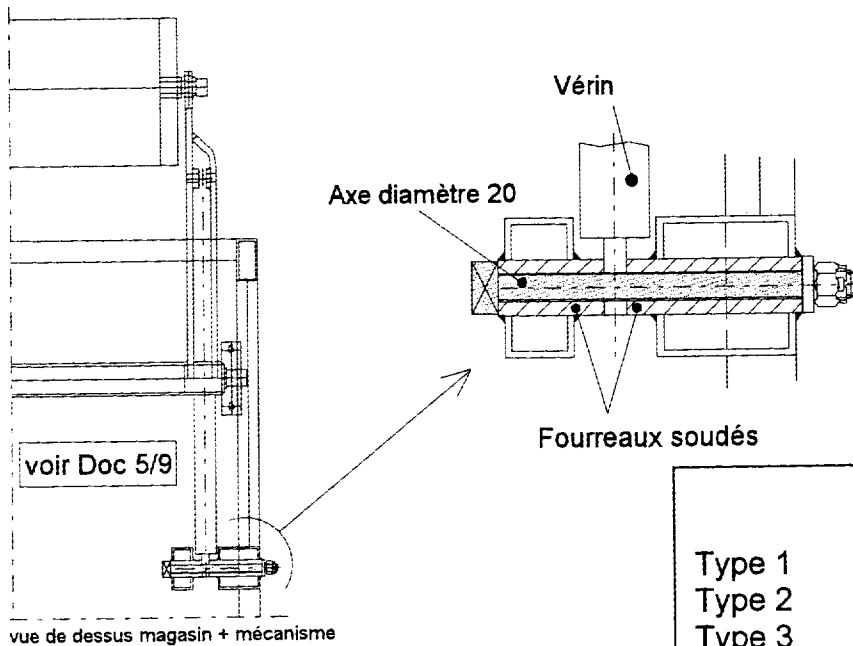
aciers mi/durs

Reg = 0,7 Re

aciers durs, fontes

Reg = 0,8 Re

$$\tau_{moy} = \frac{T}{S} \leq R_{pg} = \frac{Re \cdot g}{s}$$



Caractéristiques axes

Type 1	Re = 185 N/mm ²	acier mi-dur
Type 2	Re = 275 N/mm ²	acier mi-dur
Type 3	Re = 375 N/mm ²	acier dur
Type 4	Re = 420 N/mm ²	acier dur

Il y a 2 sections cisailées. Aire d'une section = 3.14159 x 100 = 314,15 mm²

Effort tranchant pour 1 section = 550 / 2 = 275 daN

En prenant un axe Type 1 : Reg = re x 0,7 = 18,5 x 0,7 = 12,95 daN/mm²

Rpg = Reg / s = 12,95 / 8 = 1,61

T / S = 275 / 314,15 = 0,8 daN/mm²

0,8 < 1,61

Axe choisi : Type 1

STATIQUE ANALYTIQUE

Etude de l'équilibre du camion.

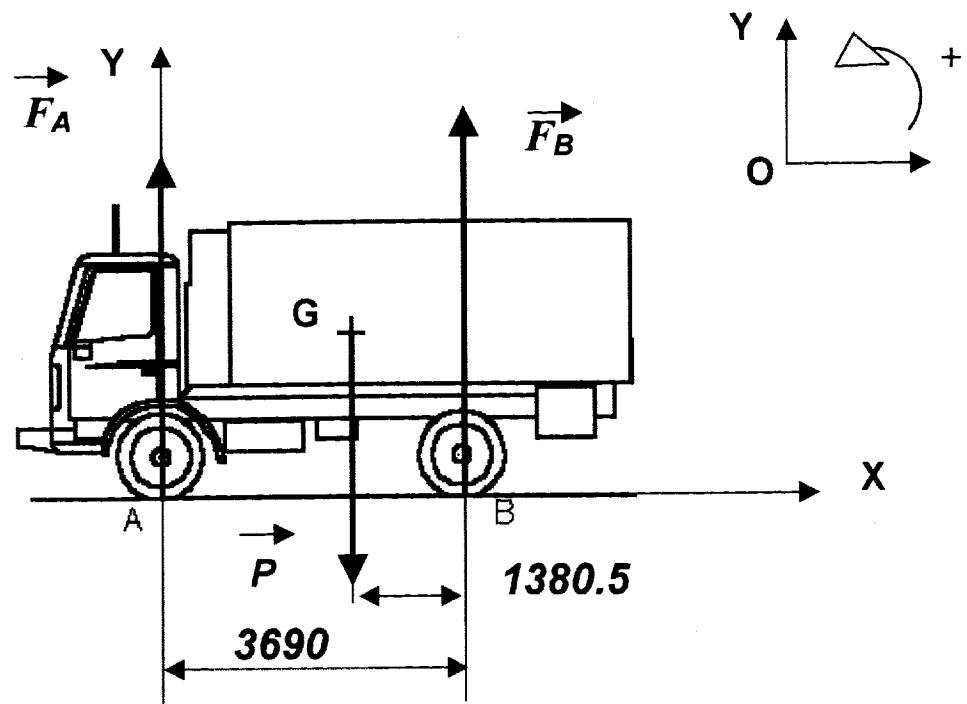
Hypothèses :

- Le poids du camion équipé est de 14000 daN.
- L'étude est faite dans le plan (O, x, y, z).
- Les liaisons sont parfaites.
- Les distances nécessaires seront prises sur le document technique 2 / 9

/ 3

Le camion est isolé :

- 1- Modéliser les actions extérieures sur le camion ci-dessous (sans échelle de tracé) et indiquer les cotes de positionnement des forces.



/ 4,5

2- Compléter l'inventaire des forces extérieures (I.A.E)

FORCES	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
\vec{G}	G		↓	14000daN
\vec{F}_A	A		↑	?
\vec{F}_B	B		↑	?

3- Enoncer le principe fondamental de la statique :

/ 3

$$\vec{\sum F_{ext}} = 0 \Leftrightarrow (1)$$

$$\vec{\sum M_O F_{ext}} = 0 \Leftrightarrow (2)$$

4- Déterminer par le calcul les forces exercées en A et en B :

/ 10

$$(2) \Leftrightarrow \vec{M}_A F_{A/O} + \vec{M}_A F_{B/O} + \vec{M}_A F_{G/O} = 0$$

$$0 + F_B \cdot 3690 - 14000 \cdot (3690 - 1380,58) = 0$$

$$F_B = 8762 \text{ daN}$$

$$(1) \Leftrightarrow F_A + F_B - G = 0$$

$$F_A = 14000 - 8762 = 5238 \text{ daN}$$

5- Porter les valeurs obtenues dans le tableau, les comparer avec les charges maxi par essieu et dire si elles sont compatibles ou non.

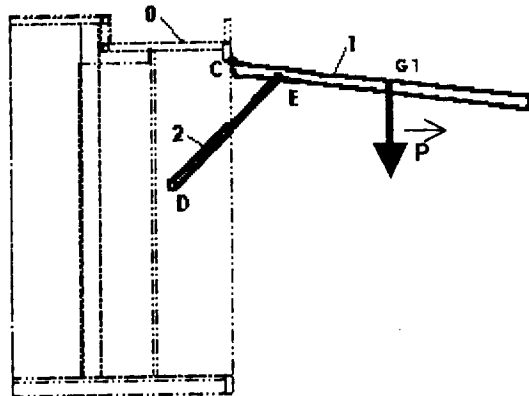
FORCES	INTENSITE
F_A	5238 daN
F_B	8762 daN

	COMPATIBLE	NON COMPATIBLE
ESSIEU AVANT	X	
ESSIEU ARRIERE	X	

/ 4,5

STATIQUE GRAPHIQUE

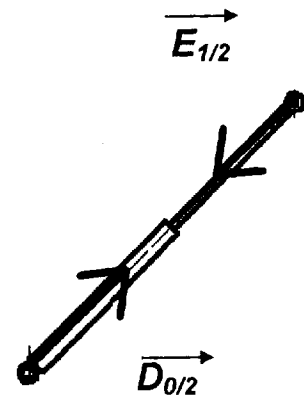
Etude de l'équilibre de l'auvent .



On donne : le document technique 3 / 9

Hypothèses :

- L'étude est ramenée dans le plan (O , x , y) .
- Les liaisons sont supposées parfaites.



1- On isole le vérin 2 :

- ◆ Représenter sur la figure ci-dessus les actions exercées sur le vérin.
Compléter le tableau de résultats :

FORCES	Point	Direction	Sens	Intensité
$\vec{D}_{0/2}$	D	(DE)	↗	?
$\vec{E}_{1/2}$	E	(DE)	↙	?

/ 8

2- On isole l'auvent 1 :

- ◆ Compléter l'inventaire des actions extérieures

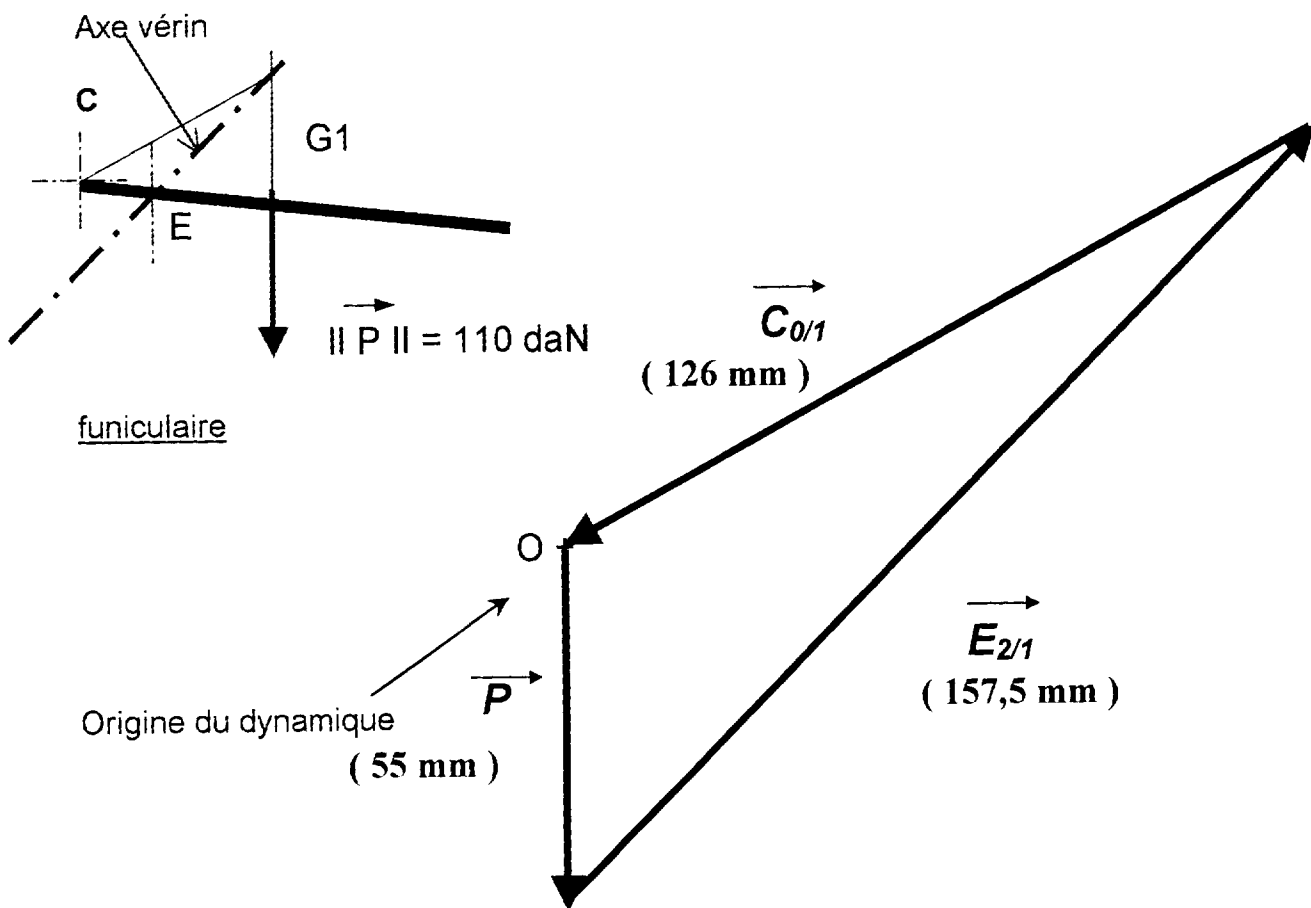
/ 6

FORCES	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
\vec{P}	G_1		↓	110daN
$\vec{E}_{2/1}$	E	(ED)	↗	?
$\vec{C}_{0/1}$	C	?	?	?

■ Déterminer par la statique graphique les actions $C_{0/1}$ et $E_{2/1}$:

/9

Echelle des forces : 1 mm \longrightarrow 2 daN



Résultats : Les actions seront nommées

$$C_{0/1} = 252 \text{ daN}$$

$$E_{2/1} = 315 \text{ daN}$$

/2

Etude de la vitesse de descente du magasin de perches.

CINEMATIQUE

Problème à résoudre: Déterminer la vitesse de descente du magasin.

Hypothèses : sachant que les 2 articulations du magasin de perches sont symétriques, l'étude portera sur une seule articulation (figure ci-contre).

Données : La rotation du bras 1 (BI) s'effectue en 28 s. L'angle de rotation du bras est : 105° .

1 Quelle est la nature du mouvement de 1/0 ?

Rotation suivant l'axe (Oz) de centre C (pivot).

2 Tracer sur le schéma ci-contre la trajectoire du point B : TB 1/0

3 Tracer sur le schéma ci-contre la trajectoire du point D : TD 1/0

4 Quelle est la nature du mouvement de 3/0 ?

Rotation suivant l'axe (Oz) de centre E (pivot).

5 Tracer sur le schéma ci-contre la trajectoire du point F : TF 3/0

6 Donner la nature du mouvement de 2/0 (voir Doc 3/9)

Mouvement plan suivant (Oxy)

7 Calculer la vitesse angulaire $\omega_{1/0}$ (en radian par seconde).

$\omega_{1/0} = \theta/t$ avec $\theta = (105 \times 2 \times \pi) / 360 = 1.83 \text{ rd}$
 et $t = 28 \text{ s}$

$\omega_{1/0} = 1.83 / 28 = 0.0653 \text{ rd/s}$

8 Calculer la vitesse tangentielle du point B 1/0 en prenant $\omega_{1/0} = 0,07 \text{ Rad/s}$

$V_{B1/0} = \omega_{1/0} \times R$ avec $R = CB = 0.476 \text{ m}$ $V_{B1/0} = 0.031 \text{ m/s}$

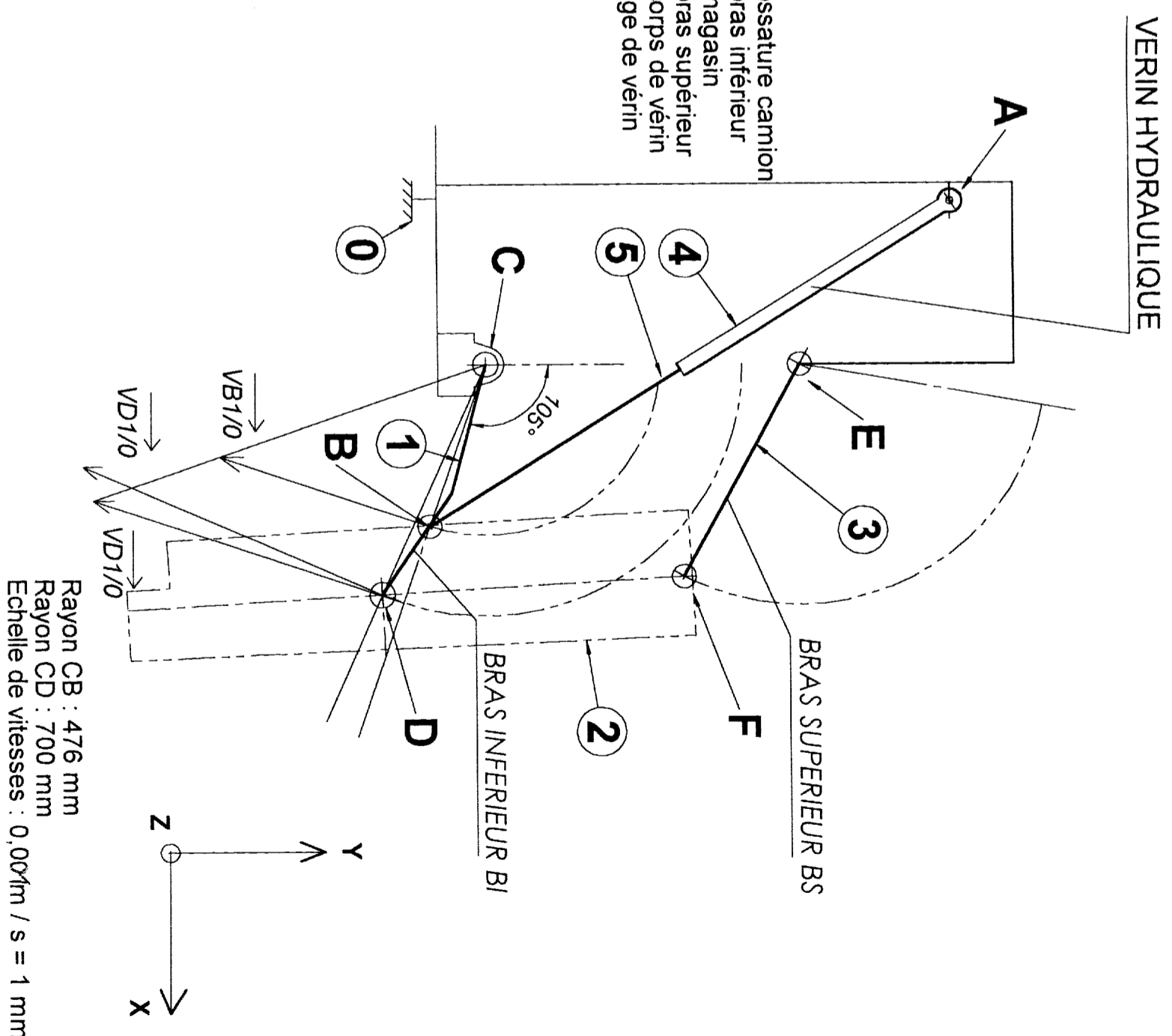
9 Tracer le vecteur $V_{B1/0}$ (Adopter $\|V_{B1/0}\| = 0,04 \text{ m/s}$)

10 En déduire graphiquement (triangle des vitesses) la vitesse $V_{D1/0}$

$\|V_{D1/0}\| = 0,057 \text{ m/s}$

/	5
/	5
/	5
/	5
/	5
/	5
/	5
/	5
/	5

- 0 ossature camion
- 1 bras inférieur
- 2 magasin
- 3 bras supérieur
- 4 corps de vérin
- 5 tige de vérin



Rayon CB : 476 mm
 Rayon CD : 700 mm
 Echelle de vitesses : 0,001m / s = 1 mm

ETUDE GRAPHIQUE

/ 10

- 1- On donne : le document technique 6 / 9 et le document ressource 9 / 9

Vous devez donner la cote tolérancée (diamètre de l'extrémité gauche) de l'embout EM soudé sur le tube TA en mm .

40 $\begin{matrix} +0.025 \\ +0.009 \end{matrix}$

/ 40

- 2- On donne : les documents techniques 7 / 9 et 8 / 9

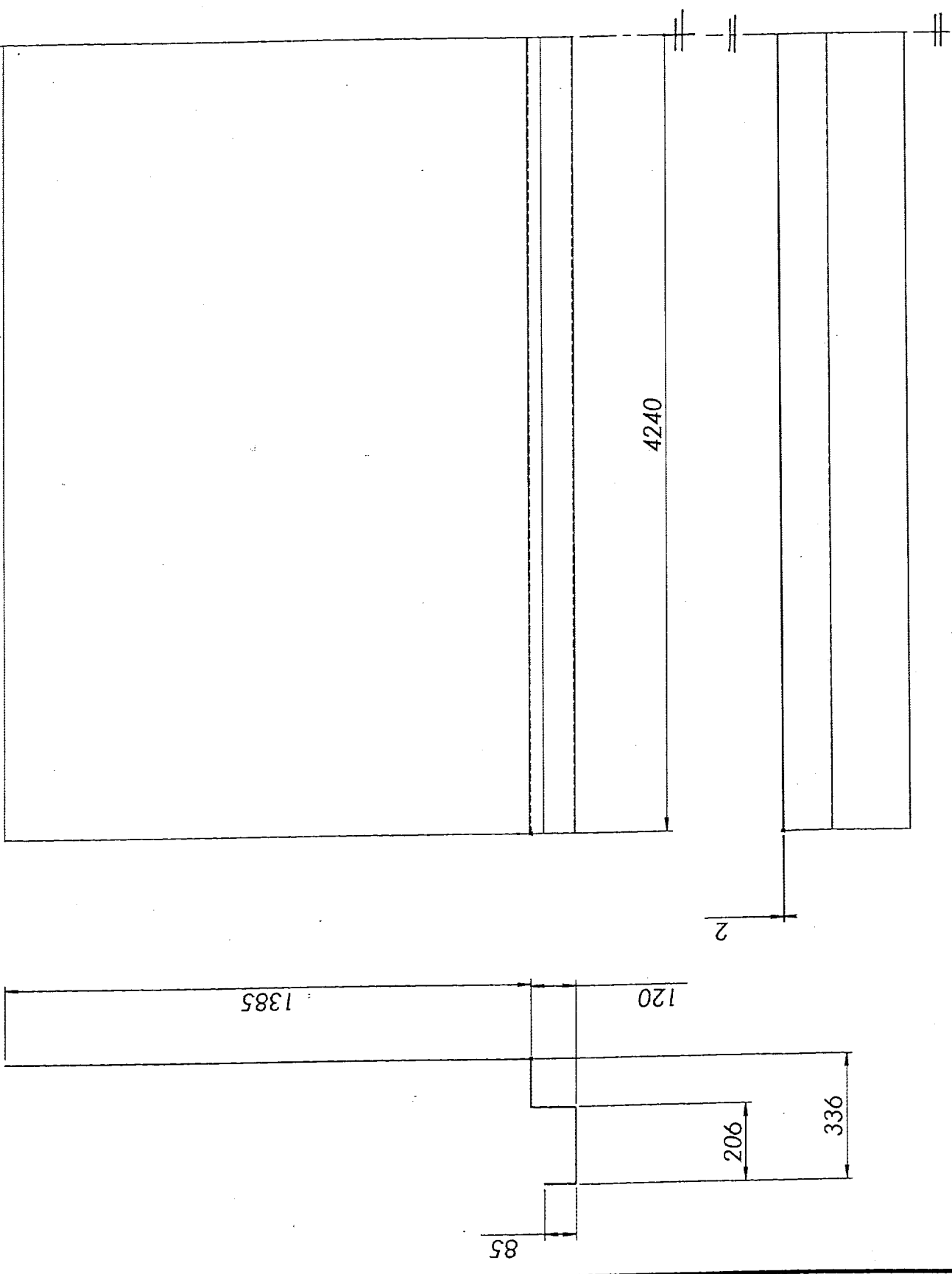
Vous devez : compléter sur la page ci-contre la tôle d'habillage du magasin à perches en :

- vue de face partielle
- vue de dessus partielle
- vue de droite complète.

Les vues seront cotées.

(la cotation devra permettre la réalisation de la pièce).

L'échelle à utiliser sera 1 : 15



Numéro d'anonymat :

si un indicateur n'est pas évaluable, ne pas renseigner le tableau)

GRILLE D'ÉVALUATION

Document(s) à compléter par les examinateurs et à transmettre au jury.

Barème indicatif							
Compétences évaluées	Évaluation						
	savoir-faire évalués (être capable de)	indicateurs d'évaluation	Niveau				Notes propo- sées
			-	→		+	
C 1.1 Produire le dessin de définition d'une pièce ou d'un outillage de carrosserie	Décoder tous les symboles du dessin d'ensemble ou de toute documentation technique	Les valeurs relevées sont exactes					5
							5
	Identifier les conditions de fonctionnement	Le principe de fonctionnement est compris					5
		La condition de non vrillage des bras est acquise					5
	Indiquer les caractéristiques dimensionnelles	Les valeurs relevées sont exactes					5
Identifier les assemblages	La soudure est réalisable sans préjudice pour l'assemblage					5	
C 1.3 Effectuer des calculs d'efforts et ou de résistance pour garantir des liaisons, des assemblages, des manutentions	Etablir les calculs de résistance des matériaux garantissant les dimensions des solides étudiés	Le résultat est correctement libellé, la décision est pertinente					20
	Isoler, le système à étudier pour établir le bilan des forces extérieures appliquées	Les vecteurs sont corrects					3
		L'I A E est exact					4,5
	Déterminer par le calcul les sollicitations et les efforts appliqués au solide étudié	Le principe est connu					3
		Les équations sont exactes					10
		Le résultat est correctement libellé, la décision est pertinente					4,5
	Isoler, le système à étudier pour établir le bilan des forces extérieures appliquées	Les vecteurs sont corrects et l'I A E est exact					8
							6
	Déterminer graphiquement, les sollicitations et les efforts appliqués à chaque solide étudié	Le funiculaire est juste Le dynamique est juste Les vecteurs sont corrects					9
		Les résultats sont correctement libellés					2

C 1.4 Effectuer des dessins purs et des calculs pour garantir la cinématique de mécanismes de carrosserie	Analyser le mouvement du solide étudié	La réponse est exacte							5	
	Etablir pour le solide étudié : La trajectoire	Le tracé est juste							5	
									5	
	Analyser le mouvement du solide étudié	La réponse est exacte							5	
	Etablir pour le solide étudié : La trajectoire	Le tracé est juste							5	
	Analyser le mouvement de chaque solide étudié	L'analyse est juste et la nature du mouvement correcte							5	
	Etablir pour chaque solide étudié : La loi des espaces La loi des vitesses La loi de composition des vitesses Le champs des vecteurs vitesse (équiprojectivité et C I R)	Les calculs sont corrects								5
										5
		Le vecteur est correct								5
		Le triangle des vitesses permet de trouver la réponse et le vecteur est correct								5
C 1.1 Produire le dessin de définition d'une pièce ou d'un outillage de carrosserie	Indiquer toutes les caractéristiques dimensionnelles	L'I T est correct							10	
	Dessiner des formes obtenues par : Usinage Conformation (aux instruments, en projection orthogonale)	Les 3 vues sont exactes L'échelle est respectée La cotation permet la réalisation de la pièce							40	

Proposition de note en points entiers

/ 200

en points entiers ou 1/2 point

diagramme CARROSSERIE
dessin et Réparation

évaluation