



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Campagne 2013

BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR
Conception et Réalisation de Carrosseries

Épreuve E4 : Conduite de projet

SESSION 2013

Durée : 4 heures
Coefficient : 4

SYSTÈME DE REMORQUAGE

Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Cirulaire n°99-186, 16/11/1999)

Documents à rendre avec la copie :

- Documents réponses de DR1 à DR4

Les documents réponses seront agrafés à la copie

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le sujet se compose de :

Dossier travail : 5 pages numérotées de 1/4 à 4/4.
Dossier technique : 9 pages numérotées de DT1 à DT9.
Dossier réponse : 3 pages numérotées de DR1 à DR4.

BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES		Session 2013
Nom de l'épreuve : Conduite de projet	Code : CRCP	Page de garde

BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR
Conception et Réalisation de Carrosseries

Épreuve E4 : Conduite de projet

SESSION 2013

—
Durée : 4 heures
Coefficient : 4
—

SYSTÈME DE REMORQUAGE

DOSSIER TRAVAIL

Ce dossier comprend 4 pages A4 numérotées de 1/4 à 4/4.

Étude d'un système de remorquage MID CITY V équipant un Renault Mascott

1 - Présentation du système de remorquage : voir DT1

Le système de remorquage MID CITY V est proposé par la société JIGE INTERNATIONAL. Les véhicules équipés de ce système peuvent effectuer des dépannages ou des évacuations de véhicules en panne ou accidentés.

Il permet notamment :

- de remorquer des véhicules pouvant rouler sur les roues arrière.
- de transporter une moto sur un plateau.

Il s'adapte à un grand nombre de véhicules. L'objet de cette étude est le système MID CITY V adapté sur un Renault Mascott 150 65.

Cette étude vise à :

1. Préparer le dossier de certification pour une position déterminée ;
2. Proposer une modélisation isostatique du mécanisme complet en vue de valider le choix des vérins ;
3. Étudier le sous ensemble de correction d'assiette (choix du vérin) ;
4. Suite à un problème de maintenance trop rapprochée (usure prématurée du palier sur l'extrémité de la tige du vérin de relevage du bras), on vérifie sur cette liaison la valeur de la pression de contact.

Toutes les parties de cette étude sont indépendantes.

Donnée : L'accélération de la pesanteur est arrondie à $g = 10 \text{ m/s}^2$.

2 - Préparation du dossier de certification : voir DT1, DT2, DT3 et DT4

Le mécanisme de remorquage MID CITY V a été adapté sur un Renault Mascott 150 65. Le dossier de certification doit être constitué et remis à la DRIRE afin de permettre la mise en circulation de ce véhicule. Il comporte une déclaration de mise en service qui a pour objectif, parmi d'autres, de déterminer le nouveau PTAC du véhicule de dépannage.

La DRIRE impose de remplir une déclaration pour chacune des 2 configurations suivantes (voir DT1) :

- véhicule remorqué seul ;
- charge forfaitaire sur le plateau uniquement.

Nous allons étudier la configuration : véhicule remorqué seul.

Le document technique DT2 présente deux possibilités de remorquage de véhicule : extension sortie ($d = 2620 \text{ mm}$), extension rentrée ($d = 2120 \text{ mm}$), avec $d =$ distance essieu arrière / axe de l'effort de remorquage.

La situation étudiée correspond à la version "extension sortie".

BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES		Session 2013
Nom de l'épreuve : Conduite de projet	Code : CRCP	Page : 1/4

Répondre sur feuilles de copie sauf indications

- Question 1 :** En vous aidant des documents techniques DT2 et DT3, compléter le document DR1.
- Question 2 :** Quelle est la valeur de la capacité de remorquage du bras (voir document DT4) ? Compléter le document DR2 en indiquant la valeur F0.
- Question 3 :** Sur le schéma du document DR1 : indiquer par 2 flèches le sens et la direction des efforts sur les essieux avant et arrière permettant d'équilibrer le véhicule à vide en ordre complet de marche et déterminer la distance du centre de gravité du véhicule (notée x_G) par rapport à l'axe de la roue arrière.
- Question 4 :** Calculer la valeur F1 avec la formule proposée dans le document DR2.
- Question 5 :** Calculer la valeur F2 avec la formule proposée dans le document DR2.
- Question 6 :** Calculer la valeur F3 correspondante avec le document DR2.
- Question 7 :** Compléter le document DR2 et déterminer le nouveau PTAC du véhicule.
- Question 8 :** Pour déterminer la charge maximale que la dépanneuse peut porter, quatre conditions doivent être respectées :
- Condition 1 : La charge doit être inférieure à la capacité de remorquage du bras.
 - Condition 2 : La charge sur l'essieu avant doit toujours être positive.
 - Condition 3 : La charge maximale prévue par le constructeur sur l'essieu arrière ne doit pas être dépassée.
 - Condition 4 : Le PTAC du véhicule ne doit pas être dépassé.
- Le calcul des valeurs de F0, F1... permet de vérifier que les conditions sont respectées. Sur le document DR2, compléter le tableau montrant la relation entre les conditions et les valeurs F0, F1... (entourer une réponse par condition).

3 - Modélisation du mécanisme : voir DT1, DT5, DT6 et DT8

Le système de dépannage est commandé hydrauliquement par trois vérins à double effet :

- le corps de flèche (2) s'élève par rapport au châssis sous l'action d'un premier vérin de relevage (ensemble 4 + 5) ;
- la correction d'horizontalité (repliage du bras de remorquage (3) par rapport au corps de flèche (2)) est obtenue sous l'action d'un second vérin hydraulique (ensemble 6 + 7) ;
- le bras de remorquage (3) propose une extension par un vérin hydraulique (non représenté sur le document DR3).

Question 9 : À partir du DR4 et DT8, compléter le document DR3 en indiquant le repère des centres des liaisons.

Question 10 : À partir du schéma cinématique du document DR4, établir le graphe des liaisons du mécanisme.

Question 11 : Quel est le degré d'hyperstatisme du système ainsi modélisé ?

$$\text{Rappel : } h = 6 \times (l - p + 1) - N_c + m \text{ ou } h = m + N_s - 6 \times (p - 1)$$

h : degré d'hyperstatisme

l : nombre de liaisons

p : nombre de pièces

N_c : nombre d'inconnues cinématiques

$m = m_i + m_u$ (mobilités internes (m_i) + mobilités utiles (m_u))

Question 12 : En proposant d'autres choix technologiques pour les liaisons des vérins (voir exemples sur DT6), proposer une solution isostatique.

Question 13 : Le constructeur a-t-il fait le choix d'une solution isostatique ? (voir DT4). À quelle(s) condition(s) le montage de ce mécanisme pourra-t-il se faire facilement ?

4 - Étude du système de correction d'assiette : voir DT5, DT7, DT8, DR3 et DR4

A. Vérification de la course du vérin

On étudie le mouvement du système de correction d'horizontalité indépendamment du système de relevage de flèche qui reste dans la position du document DR4.

Question 14 : L'angle maxi d'ouverture étant égal à $17,9^\circ$ (voir DR3), tracer cette position sur le document DR4 (on arrondira à 18°) et donner la valeur de la longueur du vérin DC minimale correspondante.

Question 15 : Tracer la trajectoire du point C au cours du mouvement du vérin de correction d'horizontalité. En déduire la longueur DC maximale.

Question 16 : Quelle est la longueur maximum du vérin retenue par le constructeur (voir document DR3 (flèche de relevage en position repliée)) ? En déduire la course maxi du vérin de correction d'horizontalité.

Question 17 : Comparer avec la valeur donnée par le constructeur (voir DT4).

B. Choix du diamètre du vérin

Le bras de remorquage est en position horizontale, l'extension est sortie et chargée de 1200 kg (voir DT8). Le poids propre des pièces est négligé. L'objet de cette partie de l'étude est le choix du diamètre du vérin de correction d'horizontalité. Le plan XZ est plan de symétrie.

Question 18 : Isoler le bras de remorquage 3, faire le bilan des actions mécaniques s'exerçant sur le bras sous forme de torseurs.

Question 19 : Combien y a-t-il d'inconnues statiques ?

Question 20 : En isolant le vérin de correction d'horizontalité (6 + 7) (voir zone agrandie sur DR4), montrer qu'il y a une relation liant $X_{7/3}$ et $Z_{7/3}$ et que $Z_{7/3} = -15.8 \times X_{7/3}$ pour $\beta = 3.62^\circ$.

L'action du poids sur le bras de remorquage est modélisée par le torseur donné en Q, la résultante est exprimée en N, le moment en N.m. Les positions des points sont données sur le tableau ci-contre.

$$\left\{ \tau_{P1/3} \right\}_Q = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -12000 & 0 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 19836 \\ -12000 & 0 \end{Bmatrix}_E$$

LIAISON	POINT		
	X	Y	Z
D 1/2	0	0	0
E 2/3	1243	0	-950
A 4/1	347	0	-201
B 2/5	877	0	-18
D 2/6	950	0	-347
C 3/7	987	0	-932
Q1/3	2896	0	-1133

Question 21 : Vérifier par le calcul l'expression du torseur d'action mécanique extérieur en E de la liaison en Q.
Calculer de la même façon le torseur d'action mécanique transmissible en E de la liaison en C.

Question 22 : En appliquant le principe fondamental de la statique, déterminer la valeur de l'action mécanique du vérin de correction d'horizontalité en C et de l'action mécanique dans l'articulation en E.

Le document technique DT7 présente la variation de l'effort dans le vérin en fonction de l'angle du bras de remorquage.

Question 23 : Retrouver la valeur maximale de l'effort dans le vérin. À quelle position correspond-elle (quel angle par rapport à l'horizontale) ?

Question 24 : Choisir dans le DT5 un vérin pouvant convenir avec une pression de 180 bars. En tenant compte de la course du vérin (question 17), indiquer la référence du vérin choisi et justifier votre réponse.

5 - Étude d'une liaison du mécanisme (vérin de relevage) : voir DT4, DT5, DT8 et DT9

Question 25 : À partir du document DT8, tracer sur le document DR4 le vecteur représentant le poids s'exerçant sur le bras de remorquage. On prendra l'échelle suivante : 1 cm pour 5000 N.

Question 26 : Par une résolution graphique sur le document DR4, en déduire la valeur de l'effort dans le vérin de relevage (4 + 5).

Question 27 : La référence du vérin de relevage (voir DT5) est 50103. Relever le \varnothing E puis la longueur G et pour la force maxi de poussée, déterminer la valeur de la pression de contact (voir DT9).

Question 28 : Pour cette liaison (voir solution technologique sur le DT4) relever la valeur maximum de la pression de contact admissible et conclure en prenant en compte le problème de maintenance évoqué (page 1).

BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES		Session 2013
Nom de l'épreuve : Conduite de projet	Code : CRCP	Page : 4/4

BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR
Conception et Réalisation de Carrosseries

Épreuve E4 : Conduite de projet

SESSION 2013

Durée : 4 heures
Coefficient : 4

SYSTÈME DE REMORQUAGE

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comprend 9 pages A4 numérotées de DT1 à DT9

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

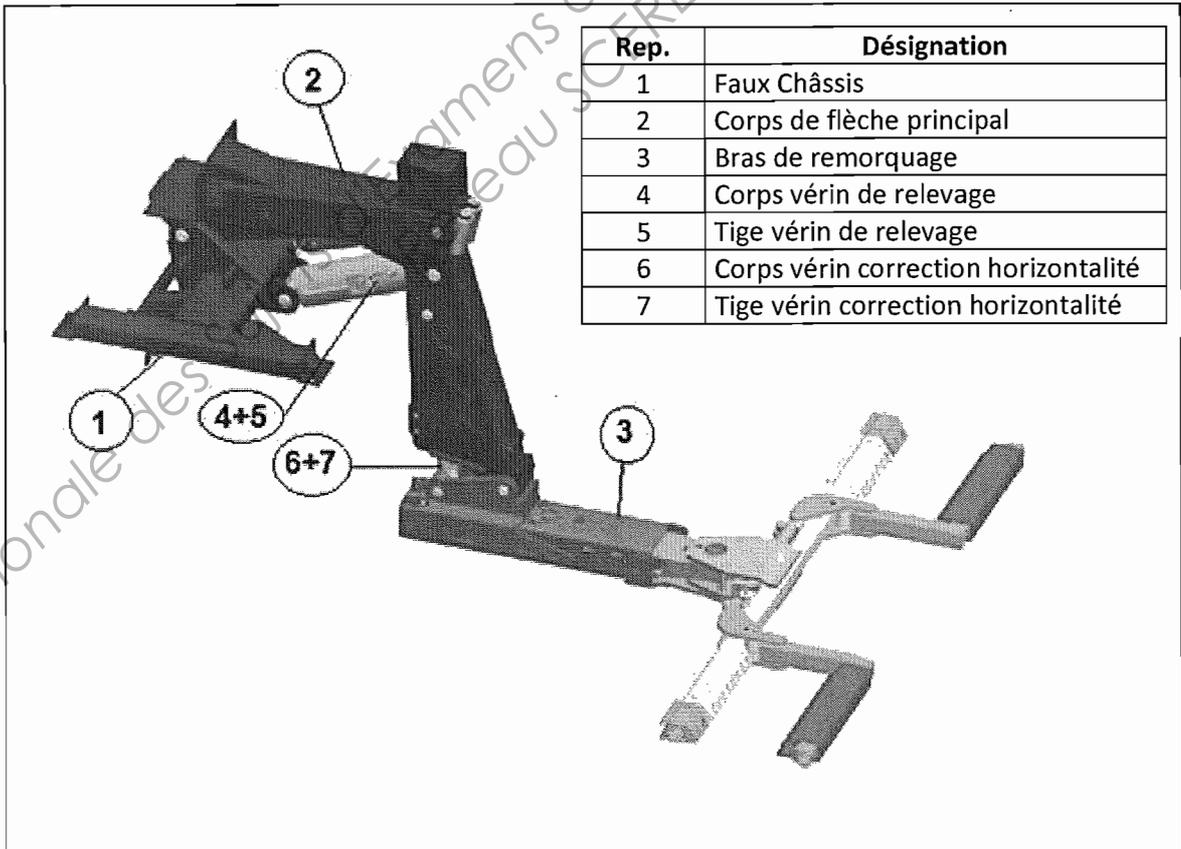


Remorquage d'un véhicule sur roues arrières

Adaptation du mécanisme sur un Renault Mascott 150 65



Transport d'une moto





JIGE INTERNATIONAL - Rue du Dépôt - 55800 REVIGNY SUR ORNAIN - FRANCE
Tél : (33) 03 20 75 10 10 - (33) 03 20 75 13 13

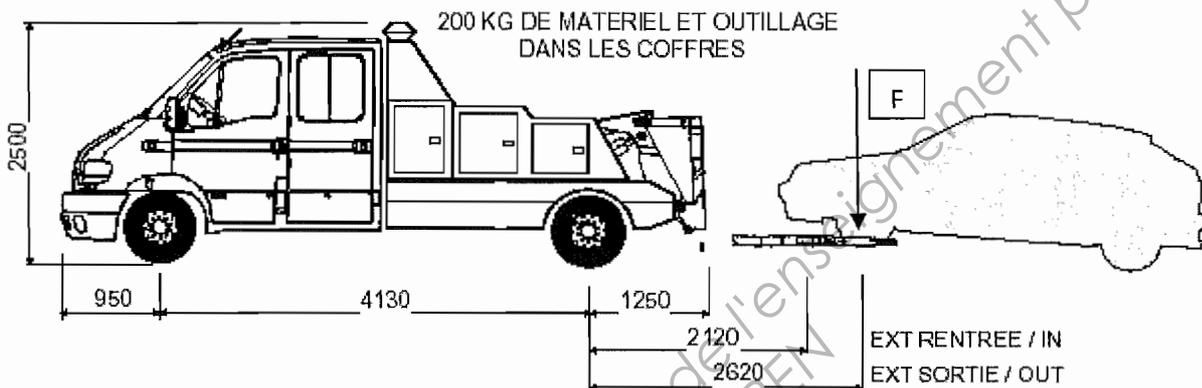


PROJET N°

Date :

CLIENT :
Adaptation d'un équipement
Equipment mounting
Sur véhicule / on vehicle

MID CITY V
RENAULT MA150 65 4130



Répartition des poids:

	ESSIEU AV (kg)	ESSIEU AR (kg)
<i>Charge maxi admissible</i>	2200	4720
<i>Poids à vide en ordre complet de marche</i>	1830	2150

POIDS / DIMENSIONS

**MASCOTT 150.65 CHASSIS CABINE**

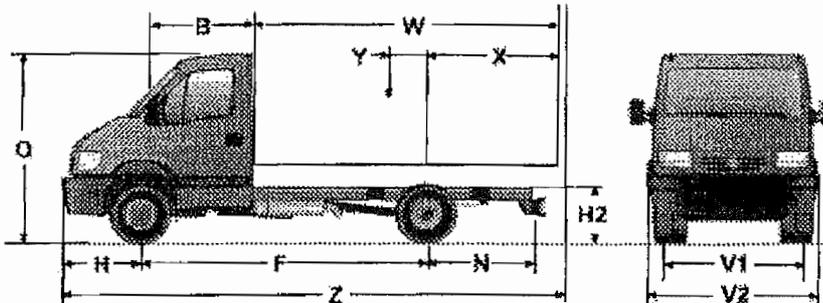
CODE MODELE 52A 00300166

PORTEUR SOLO

PTAC 6,5 / PTR A 9

CHASSIS-CABINE

SUSPENSION AR PARABOLIQUE NORMALE

**POIDS**

EMPATTEMENT		3130	3630	4130	4630
PTAC	kg	6500	6500	6500	6500
Charge totale	kg	4375	4355	4312	4306
Poids châssis cabine	kg	2125	2145	2188	2194
Répartition AV	kg	1398	1442	1460	1483
Répartition AR	kg	727	703	728	711
Limite maxi essieu AV	kg	2200	2200	2200	2200
Limite maxi essieu AR	kg	4720	4720	4720	4720

DIMENSIONS

EMPATTEMENT		3130	3630	4130	4630
Longueur carrossable Maxi (W)	mm	3007	4024	5010	6020
Longueur carrossable Mini (W)	mm	2560	3421	4317	5242
Porte à faux arrière Maxi (X)	mm	1277	1794	2280	2790
Porte à faux arrière Mini (X)	mm	830	1191	1587	2012
C.Gravité de la charge Mini (Y)	mm	227	218	225	220
C.Gravité de la charge Maxi (Y)	mm	450	519	572	609
Longueur véhicule Maxi (Z)	mm	5476	6493	7479	8489
Longueur véhicule Mini (Z)	mm	5029	5890	6786	7711
Entrée cabine (B)	mm	1400	1400	1400	1400
Empattement (F)	mm	3130	3630	4130	4630
Porte à faux AR châssis cab (N)	mm	1090	1200	1780	1340
Long totale châssis cab (A)	mm	5169	5779	6859	6919
Haut du châssis à vide (H2) avec pneum. série	mm	773	774	773	774
Haut du châssis en charge avec pneum. série (H2)	mm	665	665	665	665
Haut. pavillon/sol à vide (O)	mm	2321	2320	2319	2318
Garde au sol avant	mm	213	213	213	213
Garde au sol arrière	mm	166	166	166	166
Voie avant (V1)	mm	1677	1677	1677	1677
Voie arrière	mm	1600	1600	1600	1600
Largeur cabine aux ailes (V2)	mm	2093	2093	2093	2093
Largeur aux roues arrière	mm	2062	2062	2062	2062
Porte à faux avant (H)	mm	949	949	949	949
Rayon de braquage hors tout	mm	5600	6250	6950	7650

Le poids du véhicule est un poids moyen indicatif suivant sa constitution DE SERIE, sans conducteur, sans passager et sans option. Il s'entend en ordre de marche avec les réservoirs pleins et l'outillage de bord (voir chapitre RESERVOIR à COMBUSTIBLE).

Ce document n'est pas contractuel. Les poids, dimensions et caractéristiques sont donnés à titre indicatif et peuvent être modifiés en fonction du choix de certaines options. RENAULT TRUCKS se réserve le droit de modifier les spécifications ci-dessus sans préavis. Pour davantage de renseignements, contactez un concessionnaire.

SPECIFICATIONS TECHNIQUES MID CITY V TOUT CHASSIS

01/10/03

La sélection du châssis est faite par décision du client et peut réduire les caractéristiques ci-dessous. JIGE INTERNATIONAL ne peut en être tenu pour responsable

Poids du bras avec distributeurs, faux châssis et accessoires

0,9 T

SPECIFICATIONS GENERALES

Le système de dépannage est commandé électro-hydrauliquement

Le système est composé de :

- Un corps de flèche principal architecture dite en Z
- 1 vérin de levage hydraulique double effet, protection par traitement sursulfure oxynite.
- Un bras de remorquage à extension hydraulique, muni en son extrémité d'une traverse porte outils articulée, repliable avec correction d'assiette hydraulique.

NEG - 19°

L'équipement est commandé par des distributeurs électro-hydrauliques activés à l'aide d'une radio commande. En cas de secours, des leviers commandent mécaniquement les fonctions de l'équipement.

FAUX CHASSIS

L'équipement de dépannage est monté sur un faux châssis fabriqué avec des profilés de section rectangulaire et assemblé par des hironnelles latérales avec visseries spéciales TCHC, pas fin zingué.

Tube E242
EN 10210

Le montage sur le camion est réalisé avec les accords techniques et les prescriptions du constructeur du châssis.

FLECHE DE RELEVAGE ET BRAS DE REMORQUAGE

Le corps de flèche :

- est réalisé par assemblage tubulaire plié et mécano soudé
- s'élève par rapport au châssis sous l'action d'un vérin hydraulique double effet (vérin monté sur bagues auto-lubrifiantes)
- présente une articulation principale sur bagues auto-lubrifiantes

E242 (EN10210)
280 mm

Le bras de remorquage :

- est réalisé par assemblage tubulaire plié et mécano-soudé
- propose une extension par un vérin hydraulique double effet (vérin monté sur rotules)
- présente une tête de télescope en acier moulé

acier
course
acier

E363 (EN10210)
500 mm
GE 320-560M

L'articulation de correction d'horizontalité (repliage bras remorquage par rapport au corps de flèche) :

- est générée par l'action d'un vérin double effet
- est sur bagues auto-lubrifiantes

course

340 mm

La traverse porte outils s'articule par un système roulements / pivot

Les roulements :

- sont des roulements coniques sans réglage
- se logent dans la tête de télescope moulée

alésage
logement

60 mm
95 mm

Le pivot :

- est constituée de 2 pièces imbriquées (l'une présente une rainure, l'autre une languette)

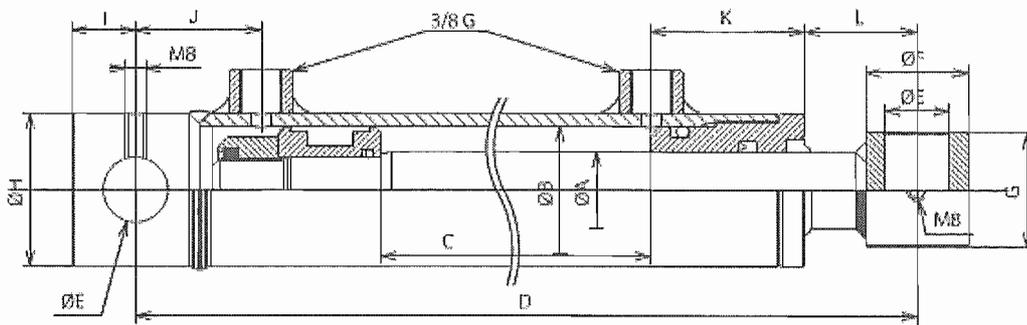
diamètre
acier
protection

60 mm
42CD4
zingage

Les capacités de remorquage du bras au panier sont :

- télescope sorti (bras allongé)
- télescope rentré (bras rétracté)

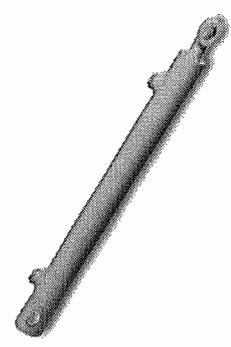
1.2 T
1.5 T



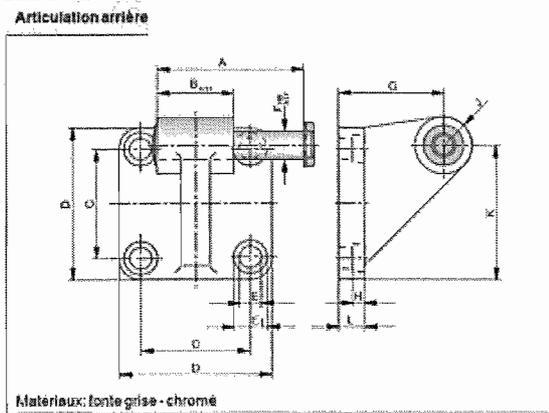
**VERIN DOUBLE EFFET STANDARD
DOPPELTWIRKENDER STANDARTZYLINDER
DOUBLE ACTING STANDARD CYLINDER**

REFERENCE REFERENZ REFERENCE	TYPE TYP TYPE		FORCE DE POUSSEE DRUCK KRAFT PUSHING PRESSURE	FORCE DE TRACTION ZUG KRAFT PULLING PRESSURE	COURSE C HUB C STROKE C	ENCOMBREMENT MASS DIMENSION								
	Ø A	Ø B	180 BARS 180 BARS 180 BARS	180 BARS 180 BARS 180 BARS		D	E	F	G	H	J	K	L	
	Tige Stange Rod	Alésage Bohrung Cylinder bore												
2541	25	40	2T 262	1T 378	100	290	17,00	40	40	50	20	44	60	44
2542					200	390								
2543					300	490								
2544					400	590								
2545					500	690								
3052	30	50	3T 534	2T 262	200	400	25,25	40	45	60	25	49	60	49
3053					300	500								
3054					400	600								
3055					500	700								
3056					600	800								
3057					700	900								
3562	35	60	5T 089	3T 357	200	400	25,25	40	45	70	25	49	60	49
3563					300	500								
3564					400	600								
3565					500	700								
3566					600	800								
35067					700	900								
4072	40	70	6T 926	4T 665	200	410	30,25	50	55	80	30	49	60	53
4073					300	510								
4074					400	610								
4075					500	710								
4076					600	810								
4583	45	80	9T 047	6T 184	300	510	30,25	50	55	90	30	49	60	44
4584					400	610								
4585					500	710								
4586					600	810								
4587					700	910								
50103	50	100	14T 135	10T 601	300	540	30,25	60	70	115	30	49	83	51
50104					400	640								
50105					500	740								
50107					700	940								
50109					900	1140								

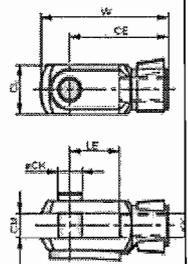
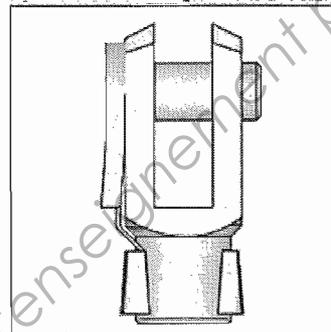
L'unité des forces est la tonne. (T)



EXTREMITES TIGES VERINS

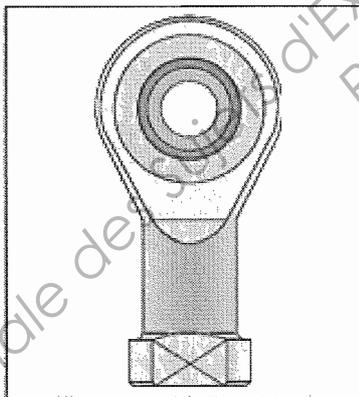


Chape de tige femelle selon CETOP RP 102P

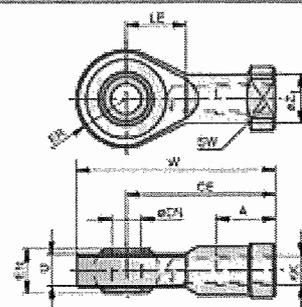


Matériaux: acier - galvanisé

Chape de tige mâle rotulée selon CETOP RP 103 P

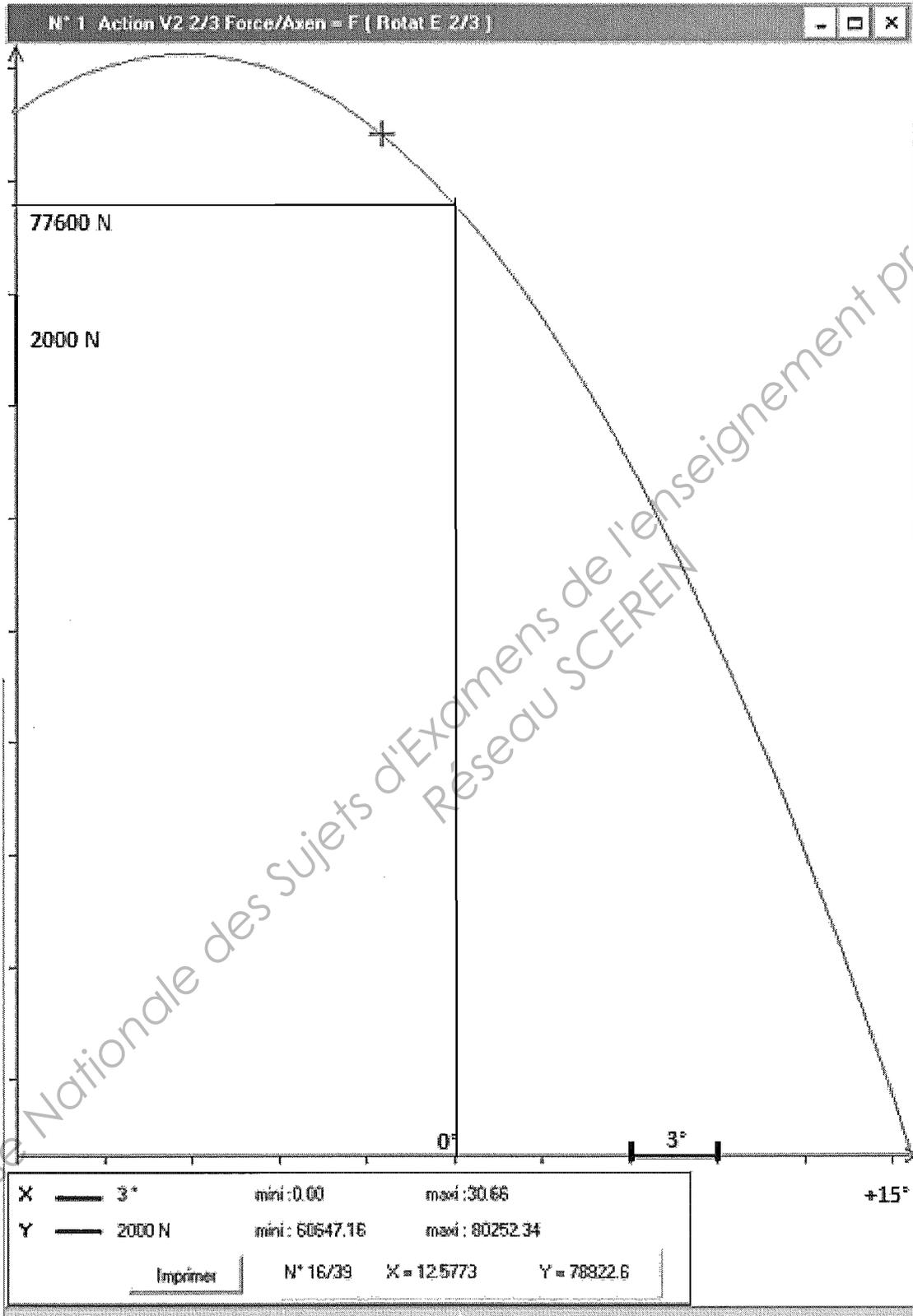


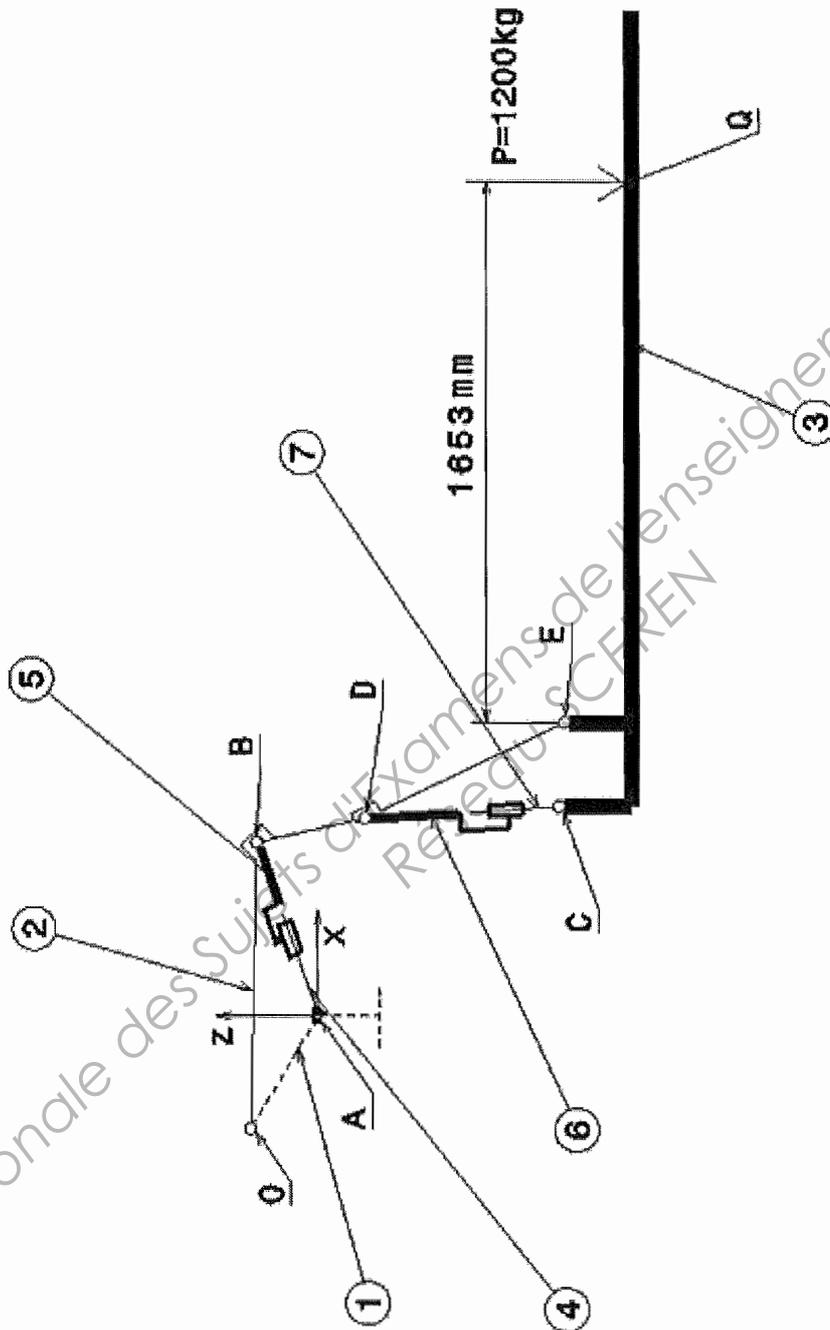
Dimensions



Matériaux: acier - galvanisé

COURBE EFFORT DANS LE VERIN EN FONCTION DE L'ANGLE DE ROTATION DU PLATEAU





XXX		XXX
A4	1:20	XXX

Détermination de la pression de contact dans la liaison au point A

Hypothèse: la pression de contact est uniforme:

Ce modèle suppose que la répartition des pressions de contact est uniforme sur toute la surface de contact.

$$p(M) = p_0 = \text{constante}$$

Ceci impose :

— une géométrie parfaite des surfaces en contact (les défauts macro et micro-géométriques sont négligés) ;

— des solides indéformables ;

— une liaison sans jeu ;

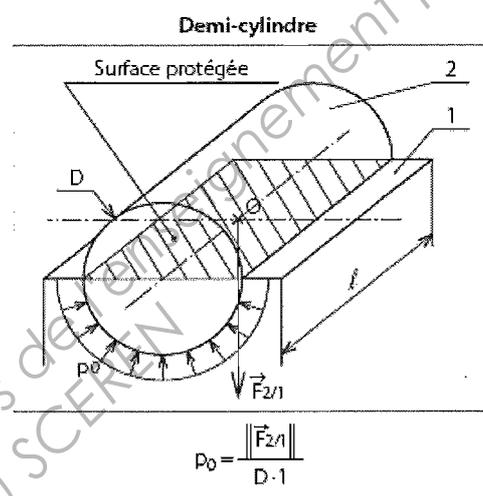
— un mode de chargement qui donne un torseur à résultante parfaitement centré.

L'avantage de ce modèle réside dans le fait que la pression p_0 se calcule aisément puisqu'elle est égale au quotient de la force appliquée par l'aire de la surface de contact projetée sur un plan perpendiculaire à cette force (figure 5).

$$p_0 = \frac{\|\vec{F}_{2/1}\|}{\text{Surface projetée}}$$

Pour dimensionner et choisir les matériaux devant servir à réaliser les surfaces de contact, on compare la pression de contact p_0 à la pression conventionnelle de matage (fournie par les laboratoires d'essais).

$$p_0 \leq p_{\text{matage}} (p_{\text{adm}})$$



Valeurs de pressions admissibles

Le tableau ci-dessous donne les pressions limites tolérables (ou admissibles) entre deux pièces immobiles ou en mouvement dans des conditions d'utilisation déterminées. On doit avoir : $p < p_{\text{adm}}$.

Contact entre pièces fixes	Pression admissible (en MPa)
Sur acier ou fonte sans matage	80 à 100
Sur acier ou fonte avec léger matage (ou sur béton)	200 à 250
Contact entre filets (ex. : vis d'assemblage)	15 à 30
Contact entre pièces mobiles	Pression admissible (en MPa)
Contact entre filets (mobiles en fonctionnement)	2 à 6
Articulations en porte à faux	0,5 à 8
Articulations en chape (ou fourchette)	1 à 25
Paliers rigides avec flexion de l'arbre ; acier/fonte	1 à 1,5
Paliers à rotule, acier sur bronze à graissage intermittent	1,5 à 2,5
Paliers acier trempé / bronze. Lubrification sur film d'huile	2,5 à 4
Paliers rectifiés de bielles ; graissage normal ou sans pression	6 à 9 ou 9 à 15
Paliers de moteurs (automobile, aviation) ; rotules de coussinets	10 à 25

BREVET de TECHNICIEN SUPÉRIEUR
Conception et Réalisation de Carrosseries

Épreuve E4 : Conduite de projet

SESSION 2013

Durée : 4 heures
Coefficient : 4

SYSTÈME DE REMORQUAGE

DOSSIER RÉPONSE

**Ce dossier comprend 3 pages A4 et 1 page A3 numérotées
de DR1 à DR4 (àagrafer au sujet)**

BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES		Session 2013
Nom de l'épreuve : Conduite de projet	Code : CRCP	Page de garde

Remarque préliminaire : les masses considérées sont appelées « poids » et sont exprimées en kg

Document Réponse DR1

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

Poids total autorisé en charge (voir DT3)

P = kg

Poids maximal prévu par le constructeur sur l'(es) essieu(x) avant (voir DT3)

P1 =

Poids maximal prévu par le constructeur sur l'(es) essieux(x) arrière (voir DT3)

P2 = kg

Hauteur de l'extrémité de la potence par rapport au plan horizontal passant par l'axe des roues

h = 0 mm

Poids à vide sur l'(es) essieu(x) avant (voir DT2)

PV1 = kg

Poids à vide sur l'(es) essieux(x) arrière (voir DT2)

PV2 = kg

Poids à vide en ordre complet de marche

PV = kg

Porte à faux de l'engin de levage par rapport à l'axe du ou des essieux arrières

d =

CLASSEMENT : (article 9-1)

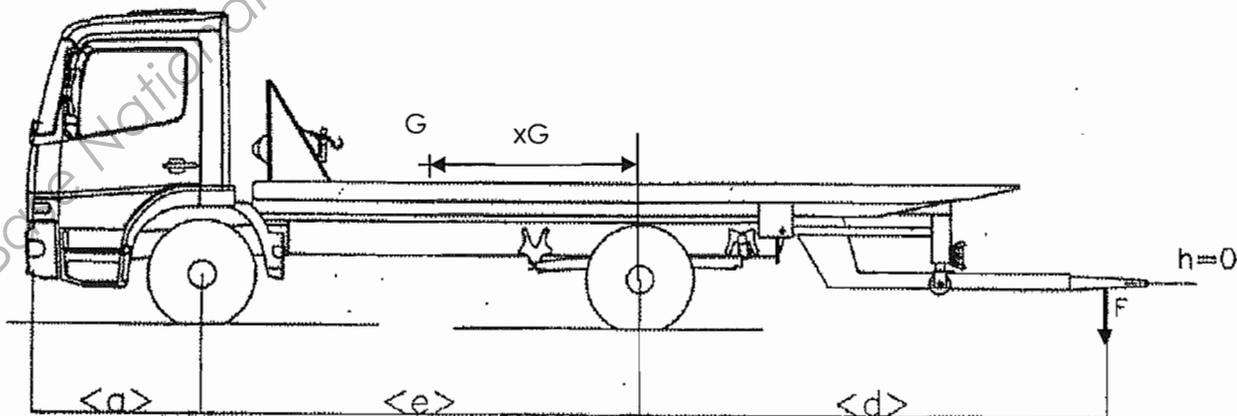
C = PV1 + P2 = + = kg

Si C est supérieur ou égal à 3000 kg et inférieur ou égal à 5500 kg, le véhicule est de la catégorie A.

Si C est supérieur à 5000 kg et inférieur ou égal à 7000 kg, le véhicule est de la catégorie B.

Si C est supérieur à 7000 kg, le véhicule est de la catégorie C.

CATÉGORIE DU VÉHICULE :



BTS CONCEPTION ET RÉALISATION DE CARROSSERIES		Session 2013
Nom de l'épreuve : Conduite de projet	Code : CRCP	Page : 1/4

CARACTÉRISTIQUES NOUVELLES DU VÉHICULE SPÉCIALISÉ :

1°) Force admissible au crochet F

- Valeur de la force maximale de l'engin de levage déclarée sur l'attestation devant être jointe à cette présente déclaration et donnant toute justification utile sur les capacités et l'état du matériel installé (voir DT4) :
 $F_0 = \dots\dots\dots \text{ kg}$

► Calcul de F1 (selon la catégorie) :

Catégories A et B :

$$F_1 = \frac{PV1 - 300}{d + 0,18 h} \times e$$

$$F_1 = \frac{\dots\dots\dots - 300}{\dots\dots\dots + 0,18 \times \dots\dots\dots} \times \dots\dots\dots$$

Catégorie C :

$$F_1 = \frac{PV1 - 500}{d + 0,18 h} \times e$$

$$F_1 = \frac{\dots\dots\dots - 500}{\dots\dots\dots + 0,18 \times \dots\dots\dots} \times \dots\dots\dots$$

$$F_1 = \dots\dots\dots \text{ kg}$$

► Calcul de F2 :

$$F_2 = \frac{P_2 - PV_2}{e + d} \times e$$

$$F_2 = \frac{\dots\dots\dots - \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots + \dots\dots\dots} \times \dots\dots\dots$$

$$F_2 = \dots\dots\dots \text{ kg}$$

► Calcul de F3 :

$$F_3 = P - PV$$

$$F_3 = \dots\dots\dots - \dots\dots\dots$$

$$F_3 = \dots\dots\dots \text{ kg}$$

Retenir la plus faible des 4 valeurs F0, F1, F2, F3 ci-dessus.

$$F = \dots\dots\dots \text{ kg}$$

2°) Nouveau poids total autorisé en charge du véhicule de dépannage (PTAC dépan)

$$\text{PTAC dépan} = F + PV = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ kg}$$

Tableau réponse question 8

(Pour chaque condition, entourer la réponse retenue)

Condition 1	F0	F1	F2	F3
Condition 2	F0	F1	F2	F3
Condition 3	F0	F1	F2	F3
Condition 4	F0	F1	F2	F3

MID CITY : TOUT CHASSIS

Flèche de relevage
en position repliée

