

CONTRAT ÉCRIT

On donne	Documents correspondants		On demande	On exige	Temps conseillé
	Réponse	Ressource			
<ul style="list-style-type: none">La mise en situationLe formulaireLe dossier technique	DR 3/8	DR 2/8 DR 8/8 DT 1/7 à DT 7/7	<u>Première partie</u> <u>Question 1</u> : 1.1 - Déterminer le volume V1 de matière. Déterminer la masse M1 du support tenseur évacuateur. 1.2 - Calculer la masse de cornière Mc nécessaire à la fabrication du bâti. Déterminer la masse totale M2 du bâti. 1.3 - Déterminer la masse M4 du support tenseur évacuateur. 1.4 - Déterminer la masse totale Mt en kg d'un extracteur de jus. 1.5 - Déterminer le poids total Pt en newton d'un extracteur de jus.	<ul style="list-style-type: none">Les formules utilisées sont écrites.Les unités sont indiquées.Les résultats sont corrects à ± 0.1.	30 min
<ul style="list-style-type: none">La mise en situationLe formulaireUn extrait du catalogue fournisseur de roulettes	DR 4/8 DR 5/8	DR 4/8 DR 5/8 DR 8/8	<u>Deuxième partie</u> <u>Question 2</u> : Représenter par des vecteurs les actions mécaniques s'exerçant sur l'ensemble en G, A et B. <u>Question 3</u> : Faire le bilan des actions mécaniques agissant sur l'ensemble. <u>Question 4</u> : Déterminer $\ \vec{A}\ $ et $\ \vec{B}\ $. Étude analytique ou étude graphique. <u>Question 5</u> : Choix des roulettes. 5.1 - Déduire l'effort maximum supporté par la roulette la plus sollicitée: 5.2 - Calculer la nouvelle valeur de l'effort maximum supportée par la roulette la plus sollicitée en daN. 5.3 - Choisir les roulettes appropriées et reporter la référence trouvée dans le tableau.	<ul style="list-style-type: none">Les actions sont modélisées sur le schéma.Les noms sont clairement indiqués.Les caractéristiques connues sont indiquées dans le tableau.Graphiquement : les constructions sont claires et bien repérées.Graphiquement : les résultats sont admis à 5 % près. Analytiquement : les équations sont posées.Analytiquement : la démarche est claire.Les unités sont inscrites.Le choix du matériel est pertinent.Les valeurs sont correctement reportées.	60 min
<ul style="list-style-type: none">La mise en situationLe formulaireUn extrait des profilés	DR 6/8	DR 2/8 DR 8/8	<u>Troisième partie</u> <u>Question 6</u> : Calculer la résistance pratique d'élasticité Rpe. <u>Question 7</u> : Chercher la surface sollicitée S des deux profilés en mm². <u>Question 8</u> : Calculer la contrainte à la compression σ . <u>Question 9</u> : Comparer et conclure quant au choix du tube carré.	<ul style="list-style-type: none">Les formules sont écrites littéralement et pertinentes.Les résultats sont corrects.Les unités sont mentionnées.	30 min
<ul style="list-style-type: none">La mise en situationLe plan d'ensemble du bâtiUn extrait du catalogue fournisseur de roulettes	DR 7/8	DR 2/8 DR 6/8 DR 8/8 DT 7/7	<u>Quatrième partie</u> <u>Question 10</u> : Définir et représenter le nouveau pied et la nouvelle platine à l'échelle 1:1. <u>Question 11</u> : Définir et représenter la platine seule à l'échelle 1 : 1.	<ul style="list-style-type: none">La qualité de représentation est convenable (respect des normes/soin).<ul style="list-style-type: none">la symbolisation des soudures est exhaustive.le positionnement est convenable.Plan de définition.<ul style="list-style-type: none">la cotation est exhaustive.la localisation des perçages est correcte.	60 min
				TOTAL	180 min
				TOTAL	3 h

Mise en situation étude mécanique et graphique

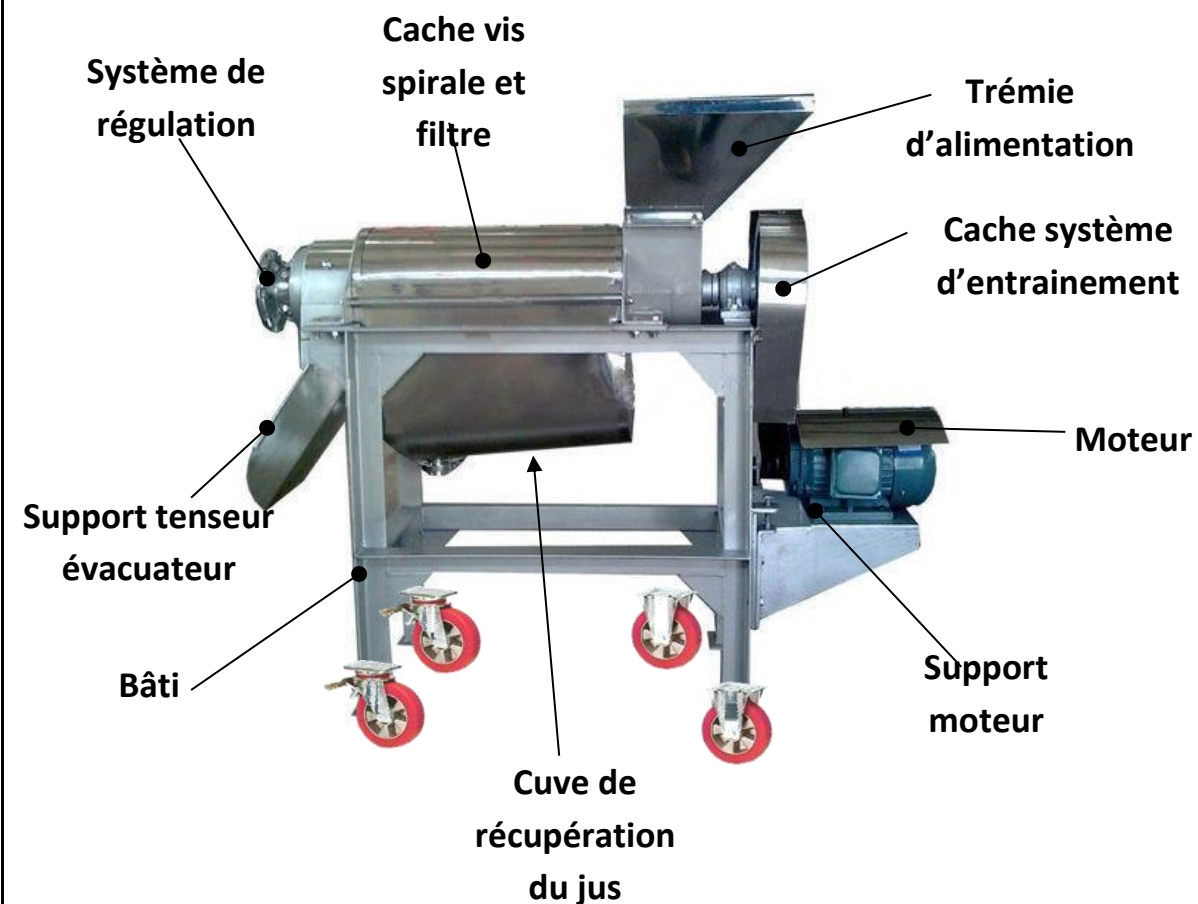
L'extracteur de jus proposé est largement utilisé dans l'industrie de transformation de fruits et de légumes pour l'industrie alimentaire et/ou la création de boissons.

La création de nouveaux jus impose la présence de plusieurs chaînes pour acheminer les différents fruits et légumes.

Il est donc nécessaire de déplacer l'extracteur de jus plus facilement entre les différentes chaînes.

L'étude mécanique portera dans un premier temps sur le calcul du poids de l'ensemble extracteur de jus (question 1) et dans un second sur la répartition de ce poids sur les quatre pieds (question 2 à 4). Ceci aboutira au choix du type de roulette (question 5). Afin de gagner en rapidité et en coût de fabrication, il est envisagé de revoir la conception du bâti en utilisant du tube carré : il est donc nécessaire de vérifier et comparer la résistance des nouveaux pieds en compression (question 6 à 9).

L'étude graphique portera sur le nouveau pied et la platine qui permettra de les boulonner aux roulettes (question 10 à 11).



FORMULAIRE

TRACTION et COMPRESSION :

Contrainte normale σ : $\sigma = \frac{\|\vec{N}\|}{S}$ avec \vec{N} : effort normal.
S : aire de la section droite.

s : coefficient de sécurité.

Re : Limite minimale élastique à l'extension et à la compression.

Résistance pratique en extension et en compression : $Rpe = \frac{Re}{s}$.

Condition de résistance : $\sigma_{max} \leq Rpe$.

CISAILLEMENT :

Contrainte tangentielle τ : $\tau = \frac{\|\vec{T}\|}{S}$ avec \vec{T} : effort tangentiel.
S : aire de la section droite.

s : coefficient de sécurité.

Rg : Limite minimale élastique au glissement (cisaillement).

Pour un acier doux type S 235 : $Rg = 0,5 \times Re$.

Résistance pratique au glissement : $Rpg = \frac{Rg}{s}$.

Condition de résistance : $\tau_{max} \leq Rpg$.

PREMIÈRE PARTIE : Recherche de masse et de poids.

Afin de choisir le bon dimensionnement des roulettes facilitant le déplacement d’un extracteur, on vous demande de déterminer le poids total de l’ensemble.

Question 1 : Déterminer la masse en kg des différents éléments qui composent un extracteur de jus.

Données :

- Le matériau principal utilisé pour la construction d’un extracteur de jus est un acier inoxydable dit alimentaire **X2CrMoTi18-2**, vous prendrez **$\rho = 7,85 \text{ kg/dm}^3$** pour la masse volumique.
- Le dossier technique et les documents réponses DR 2/8 et DR 8/8.

1.1 - Masse du support tenseur évacuateur

La surface totale de tôle estimée pour le fabriquer est de 0,45 m².
Déterminer le volume V1 de matière utilisé en dm³.

..... Formule
..... Calcul

V1 =

Déterminer la masse M1 du support tenseur évacuateur.

..... Formule
..... Calcul

M1 =

1.2 - Masse du bâti

La masse des platines plus celle des renforts est $M_{\text{platines+renforts}} = 4 \text{ kg}$.
Pour fabriquer la structure du bâti, on utilise une longueur de cornières $L_c = 8460 \text{ mm}$.
Calculer la masse de cornière M_c nécessaire à la fabrication du bâti.

..... Formule
..... Calcul

Mc =

Déterminer la masse totale M2 du bâti.

..... Formule
..... Calcul

M2 =

Masse du moteur M3 :

On donne : **M3 = 26 kg**

1.3 - Masse support moteur :

Le volume de matière pour réaliser cet élément est $V_4 = 1,15 \text{ dm}^3$.

Déterminer la masse M4 du support tenseur évacuateur.

..... Formule
..... Calcul

M4 =

Masse des autres éléments composant le système M5

On donne : **M5 = 140 kg**

1.4 - Masse totale de l’extracteur de jus

Déterminer la masse totale M_t en kg d’un extracteur de jus.

..... Formule
..... Calcul

Mt =

1.5 - Poids total d’un extracteur de jus

Quels que soient les résultats précédents vous prendrez $M_t = 220 \text{ kg}$.
Vous prendrez comme valeur de l’accélération $9,81 \text{ N/kg}$.
Déterminer le poids total P_t en newton d’un extracteur de jus.

..... Formule
..... Calcul

Pt =

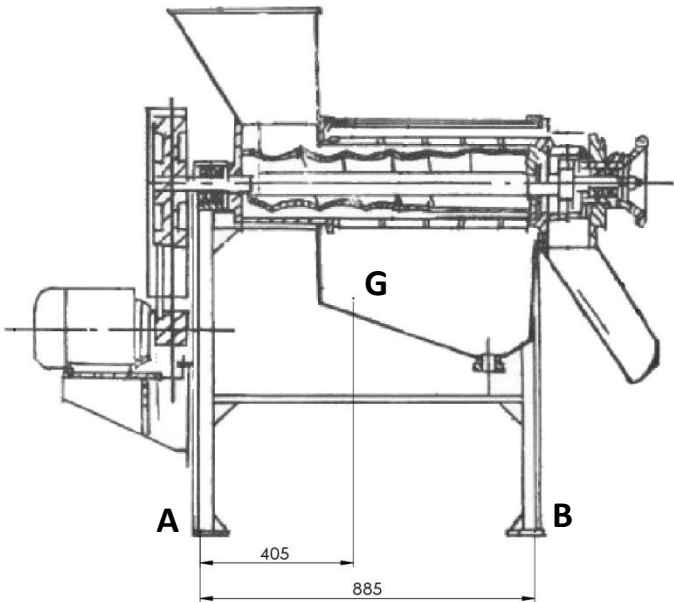
DEUXIÈME PARTIE : Détermination des efforts appliqués sur les pieds.

On considérera pour la suite de l'étude que le poids de l'ensemble « extracteur de jus » est de 2 160 N.

Données :

- On isole l'ensemble extracteur de jus.
- Vous laisserez vos calculs apparents ainsi que les unités.
- On considère le problème plan, puisque l'ensemble admet un plan de symétrie.
- Les liaisons avec le sol sont parfaites et sans frottements.

Question 2 : Sur la modélisation de l'ensemble ci-dessous, représenter par des vecteurs les actions mécaniques s'exerçant sur l'ensemble en G, A et B.



Question 3 : Faire le bilan des actions mécaniques agissant sur l'ensemble.

Compléter le tableau (les cases non identifiées seront remplacées par un ?).

Action mécanique	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
$\ \vec{P}\ $				
$\ \vec{A}\ $				
$\ \vec{B}\ $				

Question 4 : Déterminer $\|\vec{A}\|$ et $\|\vec{B}\|$.

Vous ferez soit l'étude analytique (DR 4/8), soit l'étude graphique (DR 5/8)

Résolution analytique :

- Écrire l'équation des moments en A : $\sum M_A \overrightarrow{F_{ext}} = \vec{0}$.

En déduire $\|\vec{B}\|$:

.....

.....

.....

.....

$\|\vec{B}\| =$

- Écrire la somme des forces égale à zéro: $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = \vec{0}$.

En déduire $\|\vec{A}\|$:

.....

.....

.....

.....

$\|\vec{A}\| =$

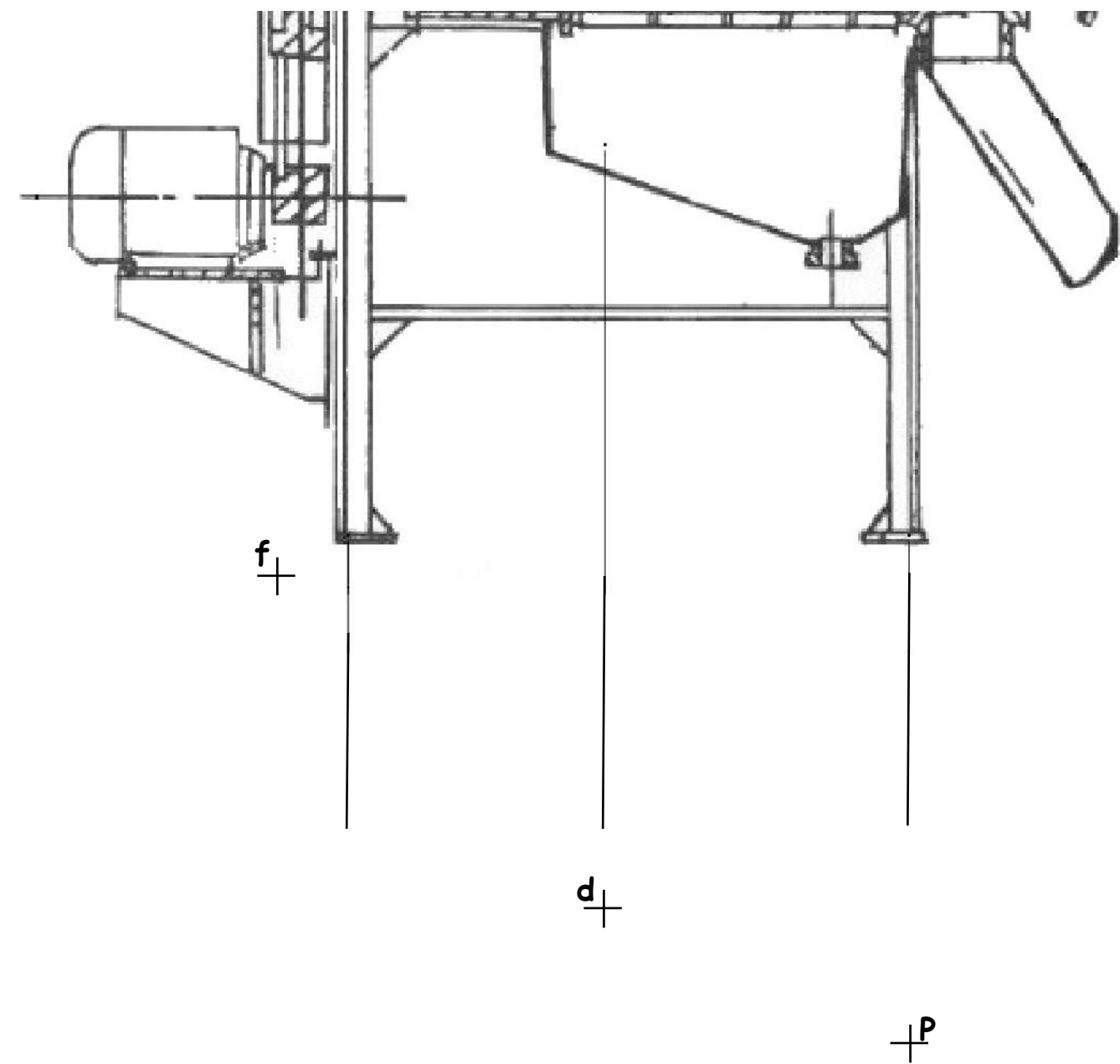
Résolution graphique : (ne pas traiter si vous avez fait la résolution analytique).

Faire la résolution graphique sur la page suivante ➡

Résolution graphique :

Données :

- Échelle des forces : 1 mm → 50 N.
- Le point « d » est le point de départ du dynamique.
- Le point « P » est le point de départ des rayons polaires.
- Le point « f » est le point de départ du funiculaire.



$\|\vec{A}\| = \dots\dots\dots$

$\|\vec{B}\| = \dots\dots\dots$

Question 5 : Choix des roulettes

Quelles que soient les valeurs trouvées à la question précédente, on considérera que le couple de roulettes les plus chargées supporte 1 200 N.

5.1 - **Déduire** l'effort maximum supporté par la roulette la plus sollicitée:

..... Calcul

$\|\vec{F}\| = \dots\dots\dots$

Dans la mesure où l'ensemble sera supporté par 4 roulettes, on prendra un coefficient de surcharge de 1,5. On multipliera la charge réelle de la roue par 1,5 par souci de sécurité.

5.2 - **Calculer** la nouvelle valeur de l'effort maximum supportée par la roulette la plus sollicitée en daN.

..... Calcul

$\|\vec{F_{surcharge}}\| = \dots\dots\dots$

5.3 - À l'aide du document DR 8/8, **choisir** les roulettes appropriées et **reporter** la référence trouvée dans le tableau ci-dessous.

Données :

- Roues pivotantes.
- Diamètre des roues Ø 80 mm.
- Roulement lisse.
- Une charge de 1 kg correspond à un effort de 1 daN.

Sans frein	
Avec frein arrière	

TROISIÈME PARTIE : Étude de la résistance en compression

Calculer et comparer la résistance des pieds en cornières puis en tube carré afin de gagner en coût et rapidité de fabrication.

Données :

- Action $\|\overrightarrow{F_{surchage}}\|$ sur la roue \perp au sol : 100 daN.
- Section considérée du pied tube carré 50 x 50 x 3.
- Coefficient de sécurité $s = 5$.
- Limite élastique pour le X2CrMoTi18-2: $R_e = 300$ Mpa.
- Les caractéristiques des profilés **DR 8/8**.
- Dossier technique.
- Le formulaire DR 2/8.

Question 6 : Calculer la résistance pratique d'élasticité R_{pe} du matériau commun.

..... Calcul

$R_{pe} =$

Question 7 : Chercher la surface sollicitée S des deux profilés en mm^2 .

$S_{\text{Cornières}} =$

$S_{\text{Tube carré}} =$

Question 8 : Calculer la contrainte à la compression σ .

..... Calcul

$\sigma_{\text{Cornières}} =$

..... Calcul

$\sigma_{\text{Tube carré}} =$

Question 9 : À l'aide de la condition de résistance, **comparer et conclure** quant au choix du tube carr.

.....

.....

.....

QUATRIÈME PARTIE : Étude graphique : ensemble du pied

Étude du nouveau pied et de la nouvelle platine

L'objectif est ici de faire la conception du nouveau pied en vue de sa fabrication.

Données : Après l'étude, il a été préconisé, dans un souci économique, de faire le pied avec un profilé du commerce : un tube carré 50 x 50 x 3 (voir **DR 8/8**).

Le nouveau pied se composera de :

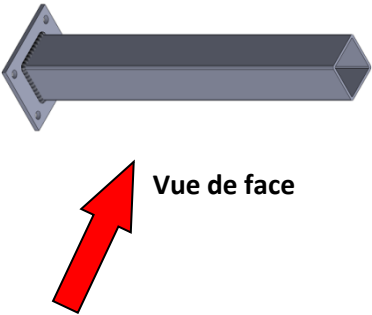
- Un tube carré 50 x 50 x 3 (la hauteur totale avec la platine devra faire 200 mm).
- Une platine qui devra respecter les cotes en liaison avec le choix des roulettes (question 5 et DR 8/8).

Question 10 : Définir et représenter le nouveau pied et la nouvelle platine à l'échelle 1:1.

Prendre la feuille dans le sens A3 horizontal.

- Vue de face (suivant le sens donné ci-contre).
- Vue de droite.

Avec les parties cachées.



- Représenter les symboles de soudures pour l'assemblage de la platine avec le tube carré : soudure en angle, périphérique, apothème 3 mm et avec le procédé MAG.
- Représenter les cotes de position de la platine par rapport au tube carré.
- Représenter la hauteur entière du nouveau pied (limite du dessin).
- Mettre en place une tolérance de planéité au niveau de l'ancrage avec les roulettes sur la platine (valeur 1,5 mm) et une tolérance de perpendicularité entre le flanc vertical du tube carré et la surface de référence en contact avec les roulettes de la platine (valeur 1 mm).
- Mettre en place un repérage et compléter la nomenclature.

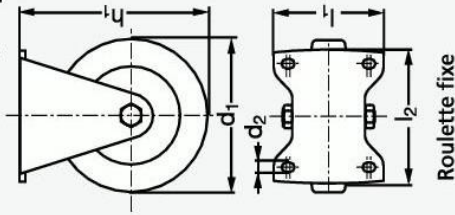
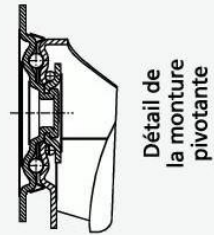
Question 11 : Définir et représenter la platine seule à l'échelle 1:1.

- En vue de dessus.
- Mettre en place la cotation nécessaire à sa fabrication.

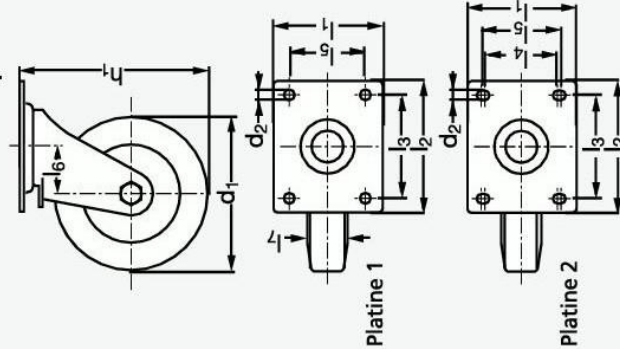
modèle **38-10**

Roulette charge moyenne

pivotante ou fixe, à platine



Roulette fixe



Roulette pivotante

MATIERE

- Roue à bandage caoutchouc plein, noir (38-08 page AA 24).
 - Jante en polypropylène noir.
 - Monture en tôle d'acier emboutie.
 - Pour les montures pivotantes, double chemin de billes et joint d'étanchéité dans le système de pivotement.
 - Frein arrière assurant l'immobilisation du système de pivotement et de la roue (voir données techniques page AA 06).
- LIVRABLE SUR DEMANDE**
- Avec pare-fils en tôle d'acier (livrable pour les roues jusqu'au ø 200).
 - Frein avant.
 - Bandage non tachant, gris.

Autre version



référence

Exemple de commande **38 - 101 - 140**

PIVOTANTE

FIXE

Roulement lisse		Roulement à rouleaux		Roul. à rouleaux	
Sans frein	Avec frein arrière	Sans frein	Avec frein arrière	Sans frein	Sans frein
38 - 101 - 80	38 - 102 - 80	38 - 103 - 80	38 - 104 - 80	38 - 107 - 80	38 - 108 - 80
38 - 101 - 81	38 - 102 - 81	38 - 103 - 81	38 - 104 - 81	38 - 107 - 81	38 - 108 - 81
38 - 101 - 100	38 - 102 - 100	38 - 103 - 100	38 - 104 - 100	38 - 107 - 100	38 - 108 - 100
38 - 101 - 125	38 - 102 - 125	38 - 103 - 125	38 - 104 - 125	38 - 107 - 125	38 - 108 - 125
38 - 101 - 140	38 - 102 - 140	38 - 103 - 140	38 - 104 - 140	38 - 107 - 140	38 - 108 - 140
38 - 101 - 150	38 - 102 - 150	38 - 103 - 150	38 - 104 - 150	38 - 107 - 150	38 - 108 - 150
38 - 101 - 160	38 - 102 - 160	38 - 103 - 160	38 - 104 - 160	38 - 107 - 160	38 - 108 - 160
38 - 101 - 180	38 - 102 - 180	38 - 103 - 180	38 - 104 - 180	38 - 107 - 180	38 - 108 - 180
38 - 101 - 200	38 - 102 - 200	38 - 103 - 200	38 - 104 - 200	38 - 107 - 200	38 - 108 - 200
38 - 101 - 250	38 - 102 - 250	38 - 103 - 250	38 - 104 - 250	38 - 107 - 250	38 - 108 - 250

CORNIÈRES

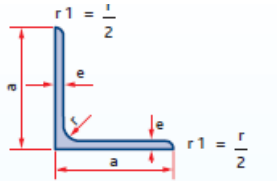
Cornières égales

Disponibles en qualité S 235JR selon NF EN 10025
Dimensions selon NF EN 10056-1

Dimensions			Masse au mètre Kg/m	Section A (cm²)	Surface de peinture	
a (mm)	e (mm)	r (mm)			m²/m	m²/t
20	3	4	0,88	1,13	0,077	87,5
25	3	4	1,12	1,43	0,097	86,6
	4	4	1,46	1,86		66,5
30	3	5	1,36	1,74	0,116	85,3
	4	5	1,78	2,27		65,2
35	3,5	3,5	1,85	2,35	0,136	73,6
	4	5	2,1	2,67		64,8
	5	5	2,57	3,28		53,0
40	4	6	2,42	3,08	0,155	64
	5	6	2,97	3,79		52,2
	6	6	3,52	4,48		44
45	4,5	7	3,04	3,9	0,174	57,2
	5	7	3,38	4,3		51,5
	5	7	3,77	4,8		51,5
50	6	7	4,47	5,69	0,194	43,4
	7	7	5,15	6,56		37,7

Tolérances de formes et de dimensions selon NF EN 10056-2

Aptitude à la galvanisation selon norme NFA 35503

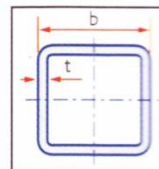


Dimensions			Poids Kg/m	Section A (cm²)	Surface de peinture	
a (mm)	e (mm)	r (mm)			m²/m	m²/t
60	6	8	5,42	6,91	0,233	43
	8	8	7,09	9,03		32,9
70	7	9	7,38	9,4	0,272	36,9
	8	10	9,66	12,3		32,2
80	10	10	11,9	15,1	0,311	26,1
	9	11	12,2	15,5		28,8
90	10	12	15	19,2	0,39	25,8
	12	12	17,8	22,7		21,9
120	12	13	21,6	27,5	0,469	21,7
	15	13	26,6	33,9		17,6
150	15	16	33,8	43	0,586	17,3
180	18	18	48,6	61,91	0,705	14,5
200	20	18	59,9	76,35	0,785	13,1

Longueurs courantes : 6 m/6,50 m, 12 m/12,50 m et 15,00 m/15,50.

M : Masse au mètre.

A : Aire de la section.



Rayon intérieur = épaisseur

Tubes carrés norme NF EN 10219

Tubes carrés	M Kg/m	A cm²	I cm⁴	i cm	Wel cm³	Wpl cm³	lt cm⁴	Ct cm³	S m²/m
40 x 2	2,31	2,94	6,94	1,54	3,47	4,13	11,3	5,23	0,153
40 x 2,5	2,82	3,59	8,22	1,51	4,11	4,97	13,6	6,21	0,151
40 x 3	3,30	4,21	9,32	1,49	4,66	5,72	15,8	7,07	0,15
40 x 4	4,20	5,35	11,1	1,44	5,54	7,01	19,4	8,48	0,146
45 x 2	2,62	3,34	10,1	1,74	4,5	5,32	16,3	6,77	0,173
45 x 2,5	3,21	4,09	12,1	1,72	5,36	6,43	19,8	8,09	0,171
45 x 3	3,77	4,81	13,8	1,69	6,12	7,44	23	9,27	0,17
45 x 4	4,83	6,15	16,6	1,64	7,38	9,22	28,7	11,3	0,166
50 x 2	2,93	3,74	14,1	1,95	5,66	6,66	22,6	8,51	0,193
50 x 2,5	3,60	4,59	16,9	1,92	6,78	8,07	27,5	10,2	0,191
50 x 3	4,25	5,41	19,5	1,9	7,79	9,39	32,1	11,8	0,19
50 x 4	5,45	6,95	23,7	1,85	9,49	11,7	40,4	14,4	0,186
50 x 5	6,56	8,36	27	1,8	10,8	13,7	47,5	16,6	0,183
55 x 2	3,25	4,14	19,1	2,15	6,95	8,15	30,4	10,5	0,213
55 x 2,5	3,99	5,09	23	2,13	8,36	9,91	37,1	12,6	0,211
55 x 3	4,72	6,01	26,5	2,1	9,65	11,6	43,4	14,6	0,21