

## Admissibilité : Analyse et exploitation de données techniques

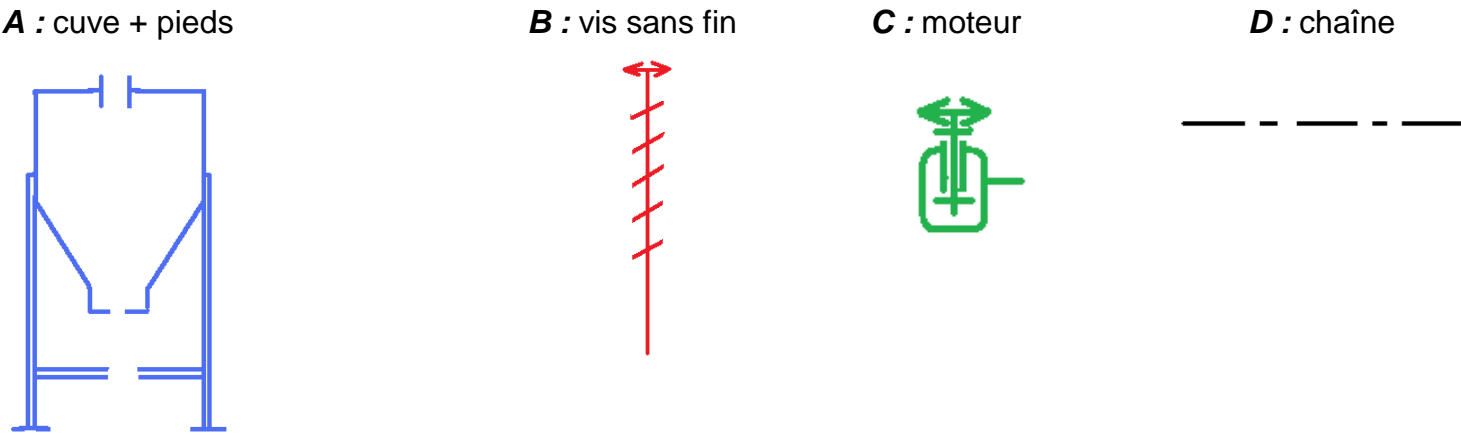
### CONTRAT ÉCRIT

ON DONNE : Conditions ressources	Sur feuille	ON DEMANDE	ON EXIGE	Barème
<b>Le dossier technique</b>  DT 1/18 à DT 18/18  <b>Les documents réponses</b>  DR 2/33 à DR 14/33	<b>DR 3/33</b>	<b>Question 1</b> : Compléter le tableau des mobilités. En déduire le nom de la liaison entre A et C. <b>Question 2</b> : Compléter le tableau des mobilités. En déduire le nom de la liaison entre A et B. <b>Question 3</b> : Quels sont les éléments qui permettent de réaliser le guidage en rotation de la vis sans fin B par rapport à cuve + pieds A ?	Respect de la norme.  Mobilités conformes.  Nom des liaisons conforme.	/3 pts  /3 pts  /2 pts
	<b>DR 4/33</b>	<b>Question 4</b> : Quelle est la nature de la spécification géométrique nécessaire entre les deux paliers pour pouvoir monter la vis sans fin ? <b>Question 5</b> : Sur quels éléments doit-on agir pour régler cette tolérance de position ? <b>Question 6</b> : Compléter le schéma cinématique. <b>Question 7</b> : Compléter la chaîne de transmission de mouvement.	Utilisation conforme de la norme.  Analyse correcte de la transmission.	/2 pts /2 pts /4 pts /2 pts
	<b>DR 5/33</b> <b>DR 6/33</b>	<b>Question 8</b> : Choisir les deux solutions adaptées à la modification de capacité. <b>Question 9</b> : Indiquer la matière utilisée pour réaliser le support moteur Rep.84, préciser la famille de cette matière et rechercher sa masse volumique $\rho$ . <b>Question 10</b> : Déterminer les volumes V84.1 et V84.2.	Des solutions valides. Résultats corrects. Unités présentes et adaptées.	/2 pts /3 pts /2 pts
	<b>DR 6/33</b>	<b>Question 11</b> : Déduire le volume total du support moteur Vsup mot. <b>Question 12</b> : Déduire la masse totale $M_3$ du support moteur Rep.84. <b>Question 13</b> : Déterminer le débit L de fer U pour réaliser le sous-ensemble support mélangeur SE3. En déduire la masse $M_{ferU}$ . <b>Question 14</b> : Calculer la masse $M_4$ du sous-ensemble support mélangeur SE3.	Résultats corrects.  Unités présentes et adaptées.	/2 pts /2 pts /6 pts /2 pts
	<b>DR 7/33</b>	<b>Question 15</b> : Calculer la masse M totale du mélangeur en charge. <b>Question 16</b> : Déduire le poids P du mélangeur en charge. <b>Question 17</b> : Représenter (sans échelle) par des vecteurs, les actions mécaniques s'exerçant sur l'ensemble mélangeur en A, B et G. <b>Question 18</b> : Compléter le tableau bilan des actions mécaniques.	Résultats corrects.  Unités présentes et adaptées.  Modélisation adaptée des AM.	/2 pts /2 pts /3 pts /5 pts
	<b>DR 8/33</b>	<b>Question 19</b> : Résolution analytique en appliquant le principe fondamental de la statique. <b>Question 20</b> : Déterminer la charge équivalente supportée par la roulette la plus chargée.	Résultats corrects.  Unités présentes et adaptées.	/10 pts /3 pts
	<b>DR 9/33</b>	<b>Question 21</b> : Choisir les roulettes appropriées. Indiquer la référence des roulettes choisies. <b>Question 22</b> : Compléter le croquis coté de nouvelles platines.	Recherche documentaire cohérente. Croquis exploitable. Respect de la documentation	/2 pts /5 pts
	<b>DR 10/33</b>	<b>Question 23</b> : Ajouter sur le dessin la symbolisation de soudure et la tolérance géométriques correspondantes.	Dessin exploitable pour la fabrication.	/5 pts
	<b>DR 11/33</b>	<b>Question 24</b> : Calculer la résistance pratique et la contrainte. <b>Question 25</b> : Écrire la condition de résistance et conclure.	Résultats corrects. Unités présentes et adaptées.	/4 pts /2 pts
	<b>DR 12/33</b>	<b>Question 26</b> : Tracer la représentation isométrique de la tubulure.	Dessin exploitable pour la fabrication.	/10 pts
			<b>TOTAL :</b>	<b>/ 90 pts</b>

**PROBLÉMATIQUE 1 :** On veut augmenter la cadence de production de mélange. Pour cela, on décide d’augmenter la fréquence de rotation de la vis sans fin.

**Analyse du système de transmission de mouvement à la vis sans fin.**

On peut découper le mélangeur vertical en 4 classes d’équivalences cinématiques, schématisées comme ci-dessous :



**Question 1 :** Étude de la liaison entre le moteur C et cuve + pieds A.

À l’aide des documents DT 4/18 et DR 13/33, sachant que tous les écrous du système de réglage de la position du moteur sont serrés, compléter le tableau des mobilités suivant (en mettant 1 quand le mouvement est possible et 0 quand il ne l’est pas). En déduire le nom de la liaison entre A et C.

L <sub>A/C</sub> : liaison entre A et C					
Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz

Nom de la liaison entre A et C L<sub>A/C</sub> : .....

/3

**Question 2 :** Étude de la liaison entre la vis sans fin B et cuve + pieds A.

À l’aide des documents DT 4/18 et DR 13/33, compléter le tableau des mobilités suivant (en mettant 1 quand le mouvement est possible et 0 quand il ne l’est pas).En déduire le nom de la liaison entre A et B.

L <sub>A/B</sub> : liaison entre A et B					
Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz

Nom de la liaison entre A et B L<sub>A/B</sub> : .....

/3

**Question 3 :** Quels sont les éléments qui permettent de réaliser le guidage en rotation de la vis sans fin B par rapport à cuve + pieds A ? (Préciser les repères des éléments).

.....

/2

**Question 4 :** Quelle est la nature de la spécification géométrique nécessaire entre les deux paliers pour pouvoir monter la vis sans fin ? Cocher la bonne réponse parmi les propositions ci-dessous.

⊥	
//	
⊙	

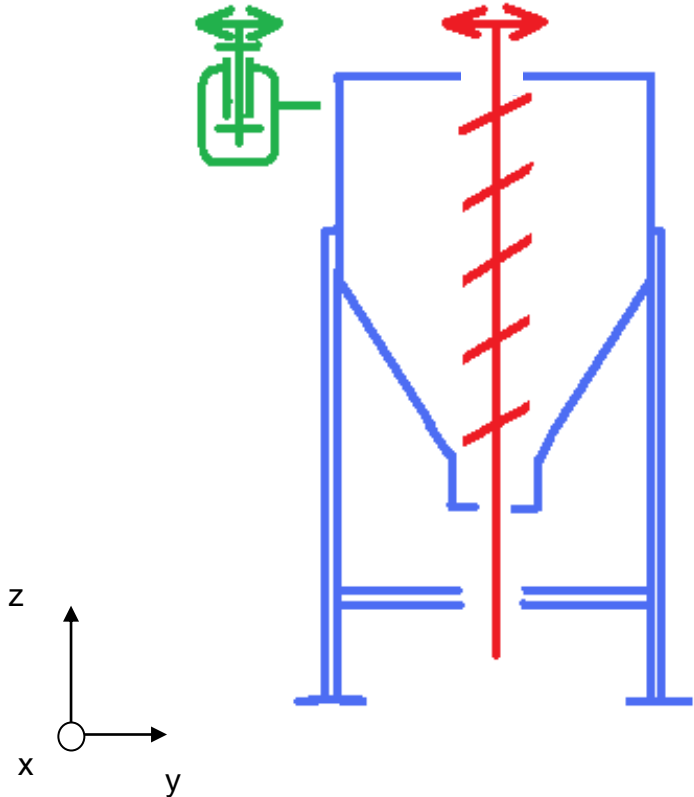
/2

**Question 5 :** Sur quels éléments doit-on agir pour régler cette tolérance de position ? (Préciser les repères des éléments).

.....

/2

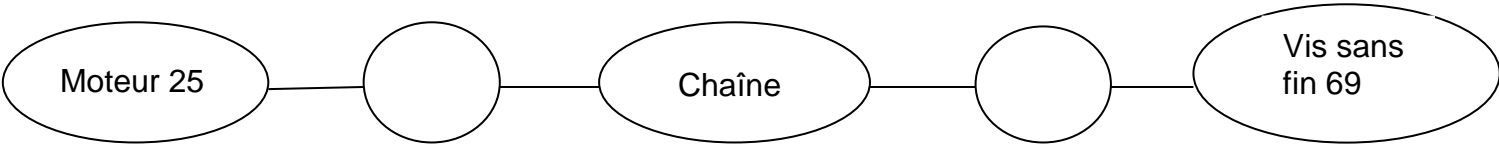
**Question 6 :** À l’aide du document ressource DR 13/33, compléter le schéma cinématique ci-dessous. Représenter les liaisons étudiées aux questions 1 et 2.



/4

**Étude de la transmission de la rotation du moteur à la vis sans fin.**

**Question 7 :** À l’aide du document DT 4/18, compléter ci-dessous la chaîne de transmission de mouvement en précisant les repères des éléments concernés.



/2

**Question 8 :** On veut augmenter de 15 % minimum la fréquence de rotation de la vis sans fin Rep.69. Choisir les deux solutions adaptées à cette modification dans le tableau ci-dessous. Cocher la ou les bonne(s) case(s).

Changer le moteur	
Changer la chaîne	
Changer les paliers	
Changer les pignons	

/2

**PROBLÉMATIQUE 2 :** Pour des raisons d’agencement du local, on décide d’apporter des modifications pour permettre le déplacement du système en y ajoutant 4 roulettes.

**Recherche des masses et des poids de l’ensemble**

On donne :

- la masse du mélangeur (sans le sous-ensemble support mélangeur SE3, le moteur et le support moteur) est  $M_1 = 112\text{ kg}$  ;
- la masse du moteur est  $M_2 = 7\text{ kg}$ .

**Question 9 :** Calcul de la masse du support moteur.

À l’aide des documents DT 7/18 et DR 14/31, indiquer la matière utilisée pour réaliser le support moteur Rep.84, préciser la famille de cette matière et rechercher sa masse volumique  $\rho$ .

Matière : .....

/1

Famille de matériau : .....

/1

Masse volumique  $\rho =$  .....

/1

**Question 10 :** À l’aide des documents DT 7/18 et DR 13/31, déterminer les volumes  $V_{84.1}$  et  $V_{84.2}$  des éléments composant le support moteur Rep.84 (sans tenir compte des trous oblongs)

$V_{84.1} =$  .....

/1

$V_{84.1} =$  .....

$V_{84.2} =$  .....

/1

$V_{84.2} =$  .....

**Question 11 :** En déduire le volume total du support moteur  $V_{\text{sup mot}}$  (on néglige le volume du Rep. 84.3).

Vsup mot =.....

Vsup mot =.....

/2

**Question 12 :** En déduire la masse totale  $M_3$  du support moteur Rep.84. Quel que soit le volume trouvé précédemment prendre  $V_{\text{sup mot}} = 0,0003 \text{ m}^3$ .

M3 =.....

M3 =.....

/2

**Détermination de la masse du sous-ensemble support mélangeur SE3.**

**Question 13 :** À l'aide des documents DT 9/18 et DR 14/31, déterminer la longueur totale  $L$  de fer U pour réaliser le sous-ensemble support mélangeur SE3. En déduire la masse  $M_{\text{ferU}}$ .

L = .....

L = .....

/4

MferU = .....

MferU = .....

/2

**On donne :**

- la masse totale  $M_{\text{tôle}}$  des éléments Rep.4 et Rep.5 utilisée pour la fabrication du sous-ensemble support mélangeur SE3 :  $M_{\text{tôle}} = 4 \text{ kg}$ .

**Question 14 :** Calculer la masse  $M_4$  du sous-ensemble support mélangeur SE3.

M4 = .....

M4 = .....

/2

### Détermination de la masse totale du mélangeur M et de son poids P.

Quels que soient les résultats trouvés précédemment, on prendra :

- la masse de céréales mélangées  $M_5 = 300 \text{ kg}$  ;
- la masse du mélangeur (sans le sous-ensemble support mélangeur SE3, le moteur et le support moteur) est  $M_1 = 112 \text{ kg}$  ;
- la masse du moteur est  $M_2 = 7 \text{ kg}$  ;
- la masse du support moteur Rep.84 est  $M_3 = 2,4 \text{ kg}$  ;
- la masse du sous-ensemble support mélangeur SE3 est  $M_4 = 48 \text{ kg}$  ;
- $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Question 15 :** Calculer la masse M totale du mélangeur en charge.

M = .....

M = ..... /2

**Question 16 :** En déduire le poids P du mélangeur en charge.

P = .....

P = ..... /2

### Détermination des efforts appliqués sur chaque pied.

**Hypothèses :**

- On isole l'ensemble mélangeur vertical.
- On considère le problème plan.
- Les frottements sont négligés.
- Quel que soit le résultat trouvé à la question précédente, on prendra  $P = 4\,700 \text{ N}$  comme poids total du mélangeur.

### Modélisations des efforts.

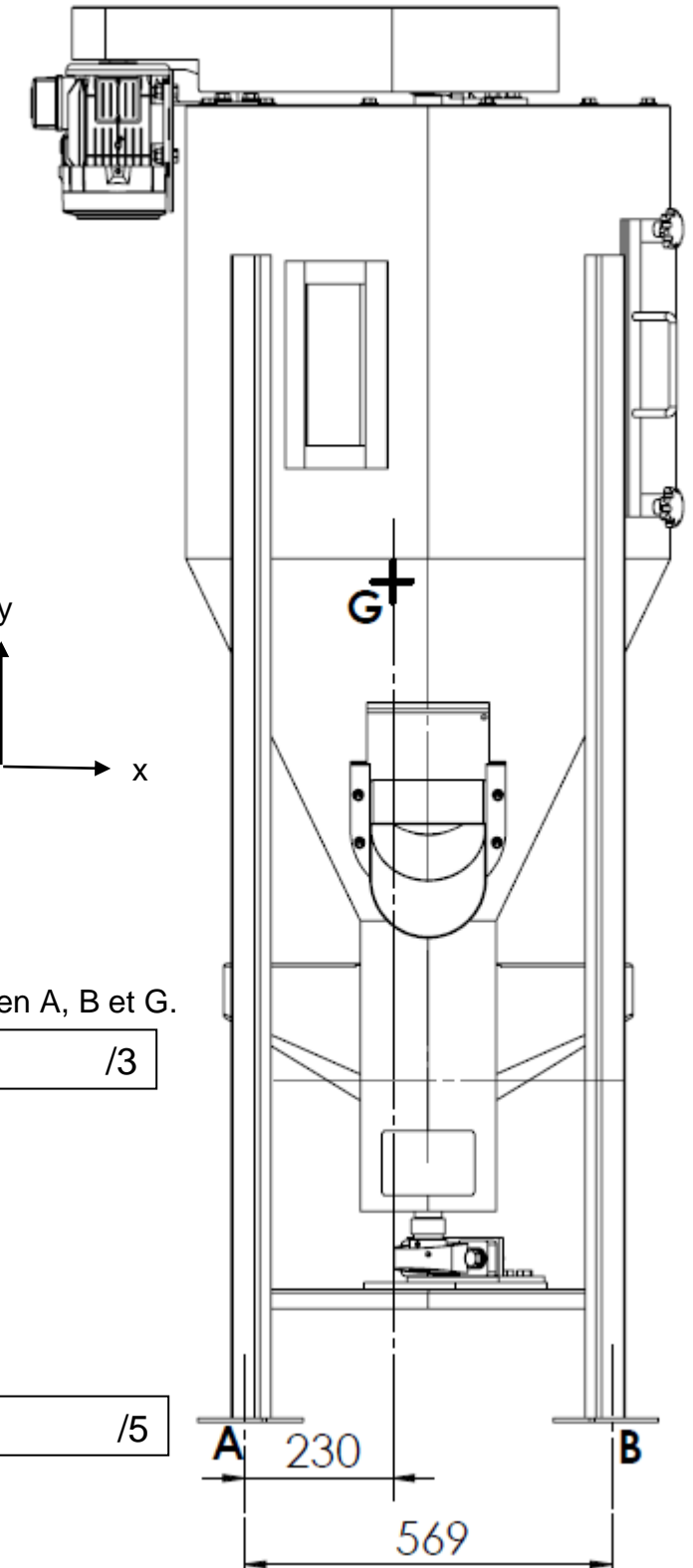
**Question 17 :** Sur le schéma ci-contre, représenter (sans échelle) par des vecteurs, les actions mécaniques s'exerçant sur l'ensemble mélangeur en A, B et G.

/3

**Question 18 :** Compléter le tableau bilan des actions mécaniques ci-dessous.

Actions mécaniques	Pt application	Direction	Sens	Intensité (en N)
$\vec{P}$				
$\vec{A}$				
$\vec{B}$				

/5



Détermination des actions en A et B.

**Question 19 :** Résolution analytique (par calcul) en appliquant le principe fondamental de la statique.

Appliquer le théorème du moment résultant en A (équation des moments en A) et en déduire l'intensité  $\|\vec{B}\|$  de l'action en B.

.....

.....

.....

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

Appliquer le théorème de la résultante (somme des vecteurs modélisant les actions mécaniques égale au vecteur nul) et en déduire l'intensité  $\|\vec{A}\|$  de l'action en A.

.....

.....

.....

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

/10

Choix des roulettes

Quel que soit le résultat trouvé à la question précédente, on donne  $\|\vec{A}\| = 3\,000\text{ N}$ .

**Question 20 :** Détermination de la charge équivalente supportée par la roulette la plus chargée.

Déterminer l'effort maximum Froulette supporté par une roulette.

Froulette =.....

Froulette =.....

/1

On donne :

- le coefficient de sécurité  $s = 2$  ;
- $g = 10\text{m/s}^2$  ;
- le formulaire DR 14/13.

Calculer l'effort maximum Froulette supporté par une roulette en tenant compte du coefficient de sécurité.

Froulette =.....

Froulette =.....

/1

En déduire la charge équivalente  $C_{eq}$  en kg.

$C_{eq}$  =.....

$C_{eq}$  =.....

/1

**Question 21** : À l'aide du document DR 14/33, choisir les roulettes appropriées. On prendra 4 roulettes identiques tournantes avec frein. Indiquer la référence des roulettes choisies ci-dessous.

Réf : .....

/2

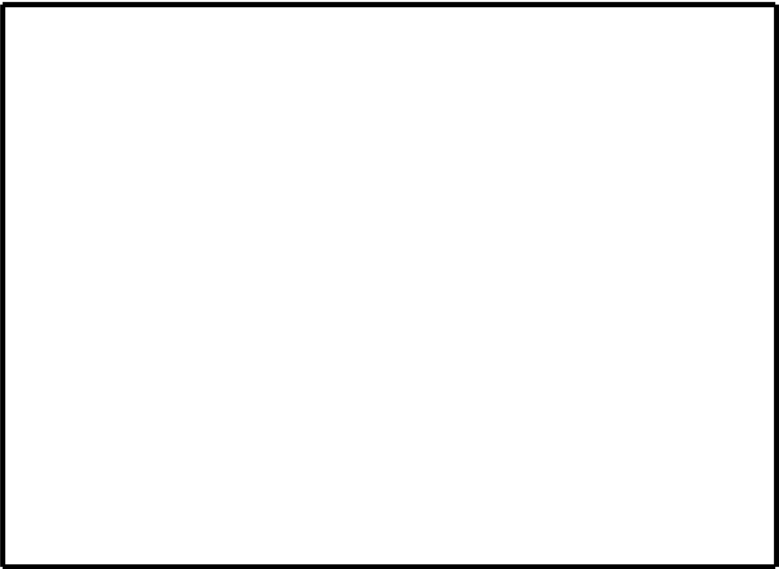
**Modification du piètement pour la fixation des roulettes.**

**Question 22** : Dessin de définition des nouvelles platines.

Compléter le croquis coté de nouvelles platines ci-dessous, à l'aide du document DR 14/33.

- Indiquer les perçages.
- Coter toutes les dimensions nécessaires à la fabrication.

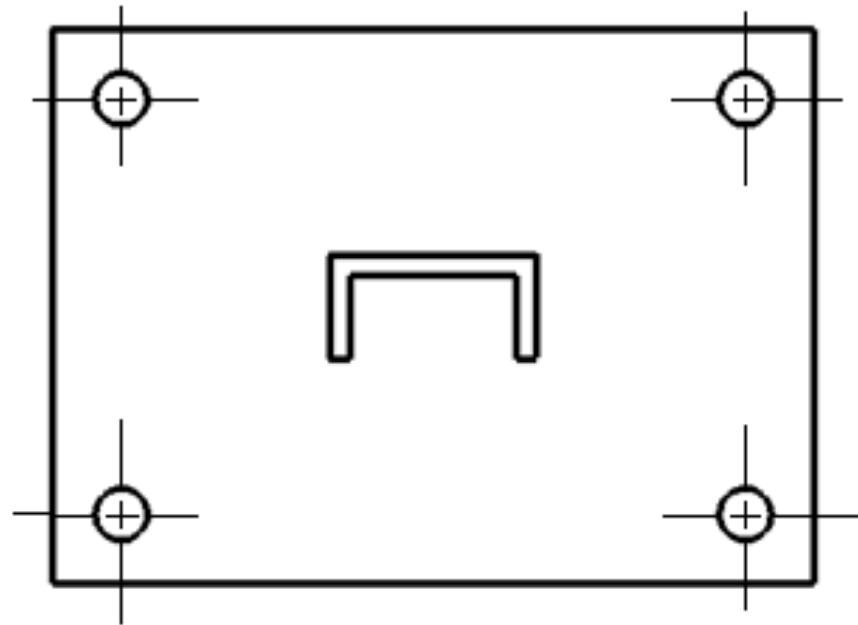
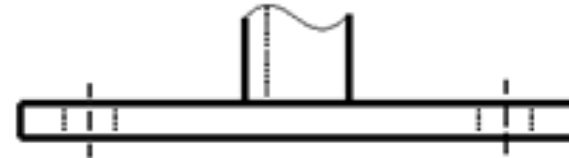
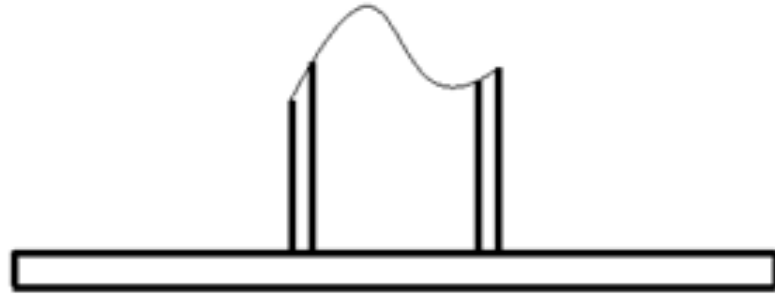
/5





**Question 23 :** Assemblages des nouvelles platines.

Sachant que les nouvelles platines sont assemblées par soudage au procédé MAG par une soudure d'angle périphérique de cote de gorge 3 mm. Sachant que l'on doit respecter une perpendicularité de 0,5 mm entre la platine prise comme référence et chaque pied. Ajouter sur le dessin ci-dessous la symbolisation de soudure et la tolérance géométrique correspondantes.



/5

**PROBLÉMATIQUE 3 :** L'entreprise envisage de mélanger d'autres matières que celles pour lesquelles le mélangeur a été conçu.

On donne :

- effort sur un pied 1 500 N ;
- section du fer U 354 mm² ;
- coefficient de sécurité  $s = 2$  ;
- limite élastique du matériau  $R_e = 235$  MPa.

**Vérification de la résistance en compression des pieds.**

**Question 24 :** Calcul de la résistance pratique et la contrainte.

À l'aide du document DR 14/33, calculer la résistance pratique à l'extension  $R_{pe}$  du matériau.

$R_{pe} =$  ..... /2

$R_{pe} =$  .....

À l'aide du document DR 14/33 calculer la contrainte de compression dans un pied.

$\sigma =$  ..... /2

$\sigma =$  .....

**Question 25 :** À l'aide du document DR 14/33, écrire la condition de résistance et conclure.

.....

..... /2

**PROBLÉMATIQUE 4 :** On veut installer un système de nettoyage automatique, cela nécessite la mise en place d'une tuyauterie sur le couvercle cuve Rep. 77.

On donne :

- le dessin de définition de la tubulure de nettoyage DT 8/18.

**Question 26 :** Afin de faciliter la réalisation à l'atelier, tracer la représentation isométrique de la tubulure sur le document DR 12/31.

REPLACER PAR  
DR 12/33 TRAME PDF

Symboles des liaisons mécaniques NF EN 23952 / ISO 3952-1 NF EN ISO 3952-1						
Nom de la liaison	Translations	Rotations	Degrés de liberté	Principales représentations planes (orthogonales)	Représentation en perspective	Exemple
Encastrement ou liaison fixe	0	0	0			
Pivot	0	1	1			
Glissière	1	0	1			
Hélicoïdale	1 + 1 Combinées (fonction du pas)	1	1			
Pivot glissant	1	1	2			
Sphérique ou rotule à doigt	0	2	2			
Rotule ou sphérique	0	3	3			
Appui plan	2	1	3			
Linéaire rectiligne *	2	2	4			
Sphère cylindre ou linéaire annulaire	1	3	4			
Sphère-plan ou ponctuelle	2	3	5			

(★) ancienne normalisation NF E 04-015.

## Extrait catalogue fournisseur



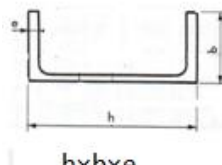
Pignon pour chaîne

Ref	Matière	Nombre de dents	d1 (mm)	d2 (mm)	d3 (mm)	d4 (mm)
A1-01-10-22	Acier	22	16	118	80	111,55
A1-01-10-23	Acier	23	16	123,4	80	116,58
A1-01-10-24	Acier	24	16	128,3	80	121,62
A1-01-10-25	Acier	25	16	134	80	126,66
A1-01-10-26	Acier	26	20	139	85	131,70
A1-01-10-27	Acier	27	20	144	85	136,75
A1-01-10-28	Acier	28	20	148,7	90	141,78
A1-01-10-29	Acier	29	20	153,8	90	146,83
A1-01-10-30	Acier	30	20	158,8	90	151,87
A1-01-10-31	Acier	31	20	163,9	95	156,92
A1-01-10-32	Acier	32	20	168,9	95	161,95
A1-01-10-33	Acier	33	20	174,5	95	167,00
A1-01-10-34	Acier	34	20	179	95	172,05
A1-01-10-35	Acier	35	20	184,1	95	177,10
A1-01-10-36	Acier	36	20	189,1	100	182,15
A1-01-10-37	Acier	37	20	194,2	100	187,20
A1-01-10-38	Acier	38	20	199,2	100	192,24
A1-01-10-39	Acier	39	20	204,2	100	197,29
A1-01-10-40	Acier	40	20	209,3	100	202,34

## Volumes usuels

<b>Pavé droit</b>  $V = L \times l \times h$	<b>Cube</b>  $c$ : côté du cube $V = c \times c \times c = c^3$	<b>Prisme droit</b>  $B$ : aire de la base $h$ : hauteur du prisme $V = B \times h$ $p$ : périmètre de la base $Aire\ latérale = p \times h$
<b>Cylindre de révolution</b>  La formule est la même que pour le prisme droit. Comme la base est un disque de rayon $r$ , on a : $V = \pi \times r \times r \times h = \pi r^2 h$ $Aire\ latérale = 2\pi r h$	<b>Cône</b>  $r$ : rayon du disque de base $h$ : hauteur du cône $V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$	<b>Pyramide</b>  $B$ : aire de la base de la pyramide $h$ : hauteur de la pyramide $V = \frac{1}{3} \times B \times h$

**FERS U**

	Masse kg/m	$I_y$ mm <sup>4</sup> x10 <sup>4</sup>	$W_{dy}$ mm <sup>3</sup> x10 <sup>3</sup>	$W_{py}$ mm <sup>3</sup> x10 <sup>3</sup>	$i_y$ mm x10	S mm <sup>2</sup> x10 <sup>2</sup>
hxbxe						
U 40 x 20 x 4	2,65	7,43	3,72	4,69	1,48	1,71
U 40 x 20 x 5	2,87	7,58	3,79	4,91	1,44	1,96
U 50 x 25 x 5	3,86	16,8	6,73	8,52	1,85	2,52
U 60 x 30 x 6	5,07	31,6	10,5	13,3	2,21	3,54
U 65 x 42 x 5,5	7,09	57,5	17,7	21,7	2,52	3,68

**RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX** (compression)

$R_{pe} = R_e/s$  avec  $s$  = coefficient de sécurité

$\sigma = N/S$  avec  $N$  = effort normal et  $S$  = surface section droite








Condition de résistance :  $\sigma_{maxi} \leq R_{pe}$

1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>

Métaux et alliages	masse volumique kg/m <sup>3</sup>
acier	7 850
acier rapide HSS	8 400 - 9 000
fonte	6 800 - 7 400
aluminium	2 700
argent	10 500
bronze	8 400 - 9 200
carbone (diamant)	3 508
carbone (graphite)	2 250
constantan	8 910
cuivre	8 920
Duralumin	2 900
fer	7 860
iridium	22 640
laiton	7 300 - 8 400
lithium	530
magnésium	1 750
mercure	13 545,88
molybdène	10 200
nickel	8 900
or	19 300
osmium	22 610
palladium	12 000
platine	21 450

**Extrait catalogue fournisseur roulettes fortes charges**

Charge  
équivalente  
en kg

réf. de l'article							
PIV00R080PL1	80	108	31	103X80	80X60	8,5	90
PIV00R100PL1	100	127	32	103X80	80X60	8,5	100
PIV00R125PL1	125	157	45	118X85	80X60	9	120



**fourche** pivotante ou fixe, zinguée, à plateau, avec double rangée de billes

**roue** en polyamide blanc

**moyeu** avec roulement à aiguilles, **disponible avec roulement à billes ou alésage lisse**

réf. de l'article							
PIV00R150PL2	150	190	43	135X110	105X80	11	350
PIV00R200PL2	200	235	57	135X110	105X80	11	400
PIV00R250PL3	250	305	77	200X160	160X120	14	400

Pour roulette fixe : remplacer PIV par FIX

Pour roulette à frein total : remplacer PIV par PFT