

Session 2015

E2. EPREUVE TECHNIQUE

SOUS EPREUVE E21 :

Analyse et exploitation de données techniques

Durée : 3 heures – Coefficient : 3

Documents remis au candidat :

DOSSIER TECHNIQUE	: DT 1/7 à DT 7/7
-------------------	-------------------

- CONTRAT ECRIT : DC 1/11
- QUESTION N°1 : DC 2/11
- QUESTIONS N°2 A 4 : DC 3/11
- QUESTIONS N°5 ET 6 : DC 4/11
- QUESTIONS N°7 A 13 : DC 5/11
- QUESTIONS N°14 ET 15 : DC 6/11
- QUESTION N°16 : DC 7/11
- QUESTIONS N°16 SUITE ET 17 A 19 : DC 8/11
- QUESTIONS N°20 A 24 : DC 9/11
- DOCUMENTS RESSOURCES : DC 10/11
- DOCUMENTS RESSOURCES : DC 11/11

La calculatrice est autorisée. Le matériel autorisé comprend 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.

Les feuilles DR 1/11 à DR 11/11 devront être encartées dans une copie anonymée.

NOTA : Dès la distribution du sujet, assurez-vous que l'exemplaire qui vous a été remis est conforme à la liste ci-dessus ; s'il est incomplet, demandez un nouvel exemplaire au responsable de la salle.

SOUS EPREUVE E21 : ANALYSE ET EXPLOITATION DE DONNEES TECHNIQUES CONTRAT ECRIT				
On donne	Document réponse	On demande	On exige	TEMPS INDICATIFS
DT 1/7 DR 10/11	DR 2/11 DR 3/11	Partie 1 : Analyse fonctionnelle Question 1 : Donner la fonction globale, la matière d'œuvre entrante et la matière d'œuvre sortante du mélangeur de parfum. Question 2 : Indiquer le nom de chaque liaison.	-Le respect des normes	20 min
DT 1/7 DT 2/7 DR 2/11	DR 3/11 DR 4/11	Partie 2 : Analyse du sous ensemble chaise moteur Question 3 : Indiquer à quelle classe d'équivalence appartient la chaise support moteur SE 6. Question 4 : Indiquer les repères des éléments manquants sur l'éclaté. Question 5 : Colorier en rouge la (les) surface(s) permettant la mise en position du moteur sur la chaise moteur. Colorier en vert la (les) surface(s) permettant le maintien en position du moteur sur la chaise moteur.	-identification correcte de la classe d'équivalence -identification correcte des repères - identification correcte des surfaces	30min
DT 1/7 DT 2/7	DR 3/11 A DR 8/11	Partie 3 : Etude mécanique Question 6 : Donner la désignation du matériau constituant la chaise support moteur SE 6. Question 7 : A quelle famille appartient ce matériau ? Question 8 : A quoi correspond le nombre dans la désignation ? Question 9 : Donner la masse volumique ρ de ce matériau. Question 10 : Donner la masse M_6 du sous-ensemble chaise moteur SE 6 en kilogramme. Question 11 : En déduire le poids du sous-ensemble chaise moteur SE 6. Question 12 : Indiquer les coordonnées en mm du centre de gravité G6 de la chaise moteur SE 6. Question 13 : Indiquer la position du centre de gravité G6 de la chaise moteur SE 6. Question 14 : Déterminer le centre de gravité G_e de l'ensemble {SE4 + SE5 +SE6}. Question 15 : compléter le tableau bilan des actions mécaniques. Question 16 : Déterminer les modules des actions en A et B : 16-a : Graphiquement <u>OU</u> 16-b : Analytiquement	-Le calcul de la masse et du poids sont corrects -le bilan des actions est correct -les noms et unités sont clairement indiqués -la construction graphique est claire et repérée -les résultats graphiques sont admis à 5%	60min
DR 11/11	DR 8/11 DR 9/11	Partie 4 : Résistance des matériaux. Question 17 : Déterminer la valeur du diamètre d_3 de la section cisailée pour une vis M6. Question 18 : Calculer la section cisailée S pour une vis. Question 19 : Calculer la résistance pratique au glissement R_{pg} . Question 20 : Calculer la contrainte de cisaillement τ . Question 21 : Conclure quant à la résistance des vis.	-les formules sont écrites littéralement et pertinentes -les résultats sont corrects -les unités sont mentionnées	30min
DR 11/11 Modèle volumique Rep. 6.9 Fond de plan A4	DR 9/11 Ordinateur	Partie 5 : étude graphique de la platine moteur Question 22 : Déterminer le diamètre de perçage adéquat. Question 23 : Modifier la dimension des 4 trous de passage sur la platine moteur Rep.6.9 en respectant la valeur déterminée à la question précédente. Question 24: Effectuer la mise en plan en 1 vue de la platine moteur Rep. 6.9.	-respect des normes -vue adéquate choisie -cotation complète.	40min
TEMPS TOTAL : 3 HEURES				

La nouvelle version du mélangeur à parfum que votre entreprise doit fabriquer est une déclinaison d'un modèle existant.

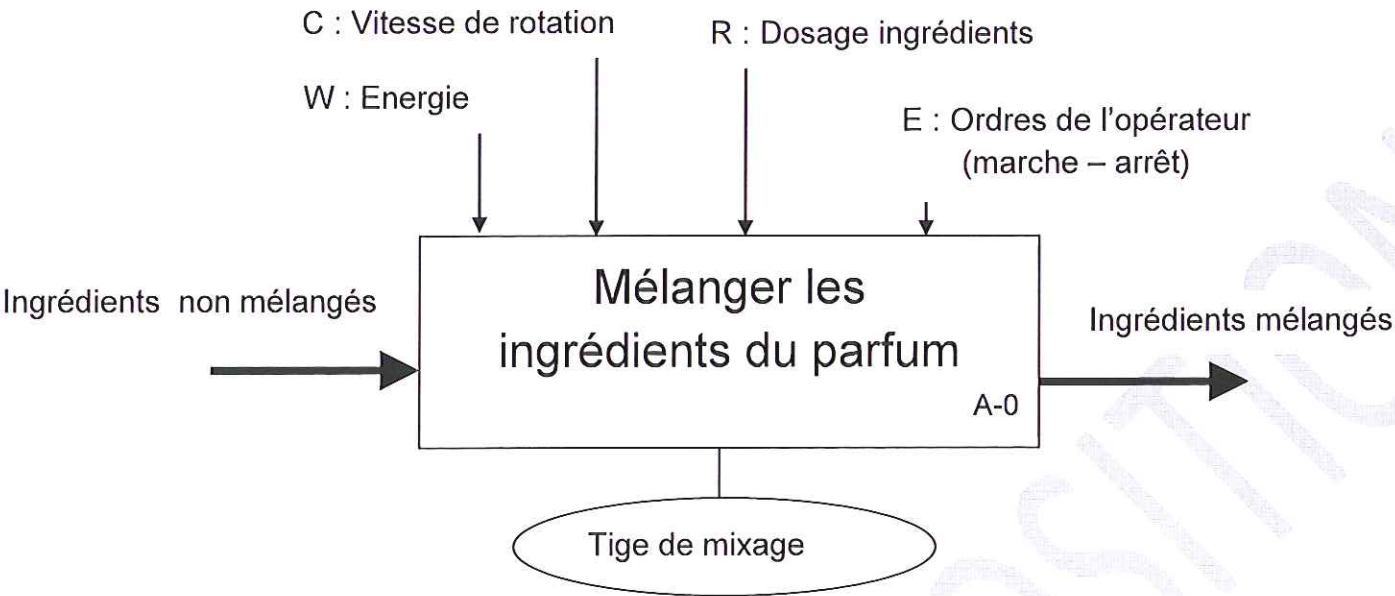
Première partie : analyse fonctionnelle du système

Dans cette 1^{ère} partie, vous allez analyser le système complet mélangeur de parfum dans le but de valider les modifications de la nouvelle version.

On donne :

- la mise en situation du mélangeur DT 1/7

Question 1: A partir de l'actigramme de niveau A-0 ci-dessous, donner la fonction globale, la matière d'œuvre entrante et la matière d'œuvre sortante du mélangeur de parfum.



Fonction globale : *Mélanger les ingrédients du parfum*

Matière d'œuvre entrante : *Ingrédients non mélangés*

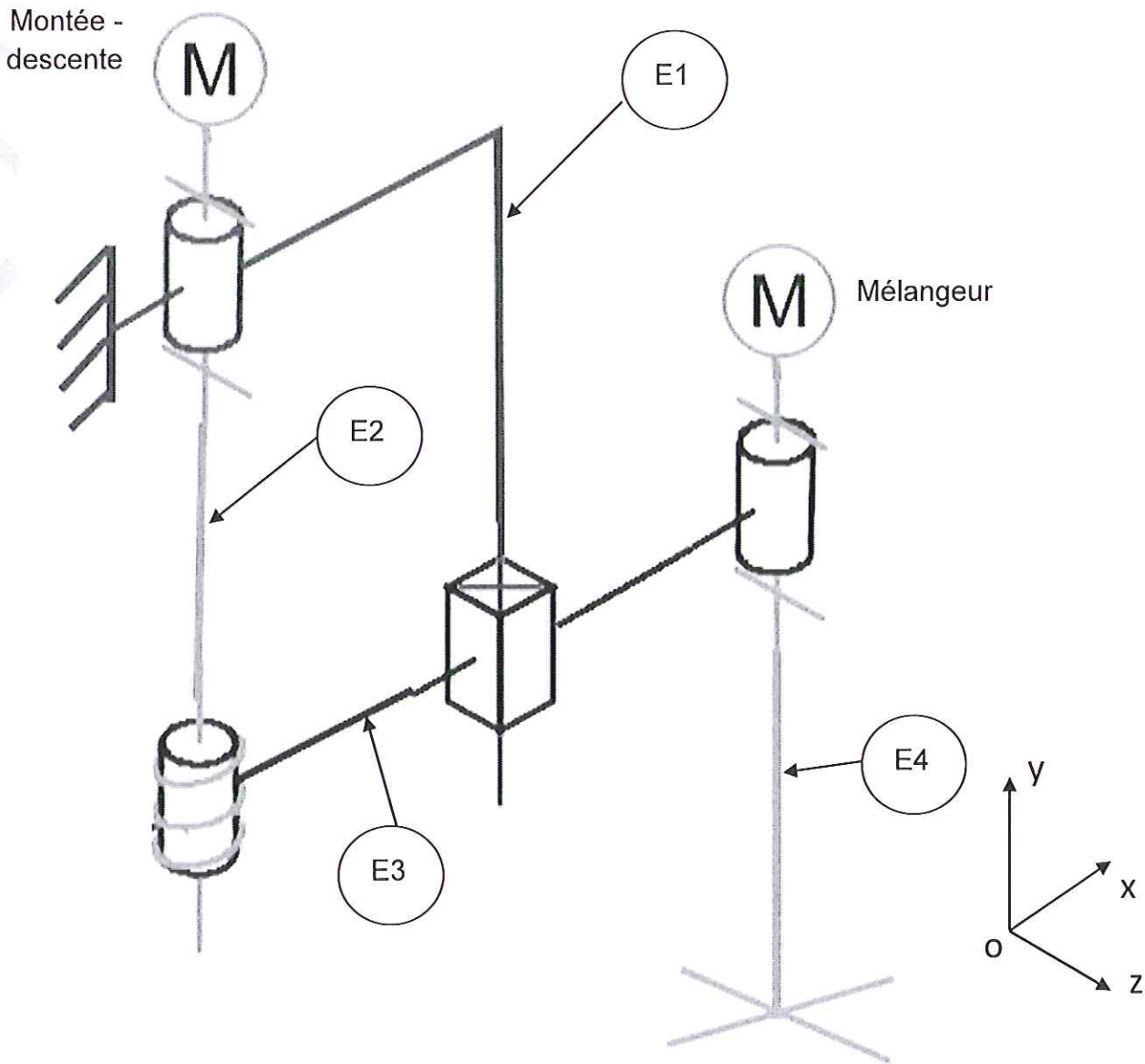
Matière d'œuvre Sortante : *Ingrédients mélangés*

Processeur : *Tige de mixage*

On donne :

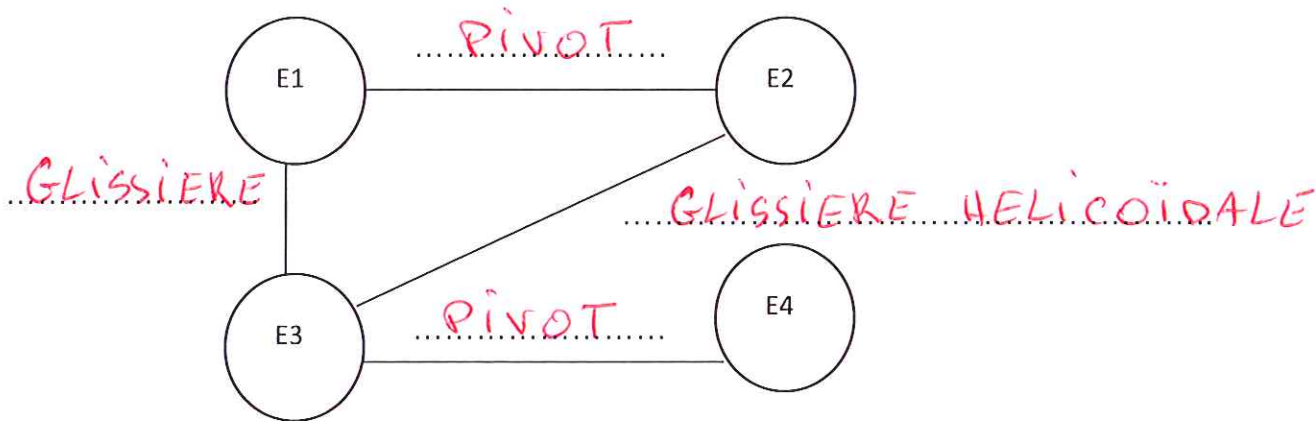
- La mise en situation DT 1/7.
- Le schéma cinématique ci-dessous.
- le document ressource DR 10/11.

Schéma cinématique minimal du mélangeur de parfum



Question 2 : Sur le graphe des liaisons du mélangeur de parfum ci-dessous, indiquer le nom de chaque liaison.

Graphe des liaisons du mélangeur de parfum



Deuxième partie : analyse du sous ensemble chaise moteur

La modification du moteur d'entraînement de la tige de mixage impose la modification de la chaise support moteur SE 6.

Avant le lancement de la fabrication, il est nécessaire d'analyser le sous-ensemble chaise support moteur SE 6.

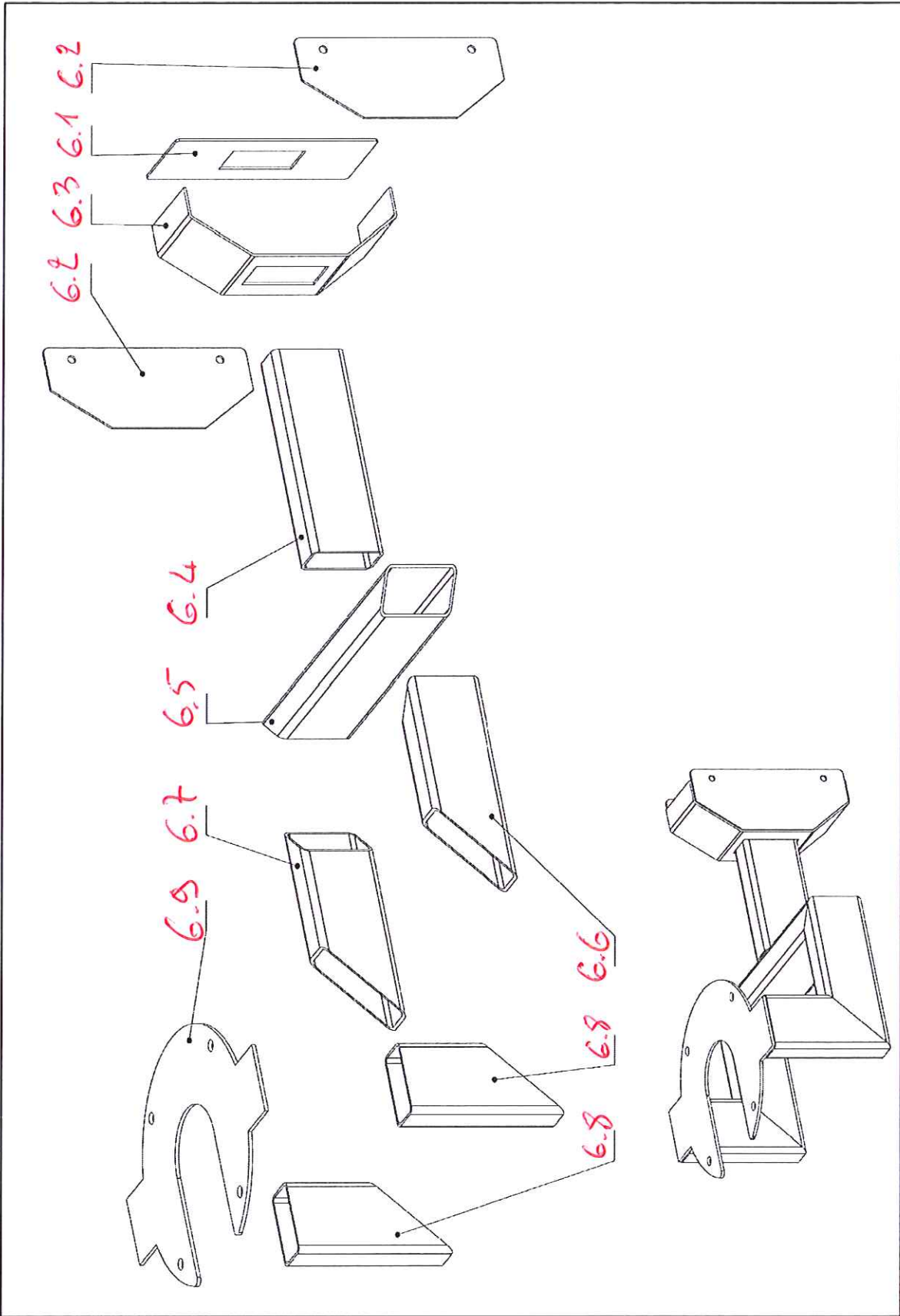
On donne :

- La mise en situation DT 1/7.
- Le plan du sous-ensemble SE 6 DT 2/7.
- Le schéma cinématique DR 2/11.

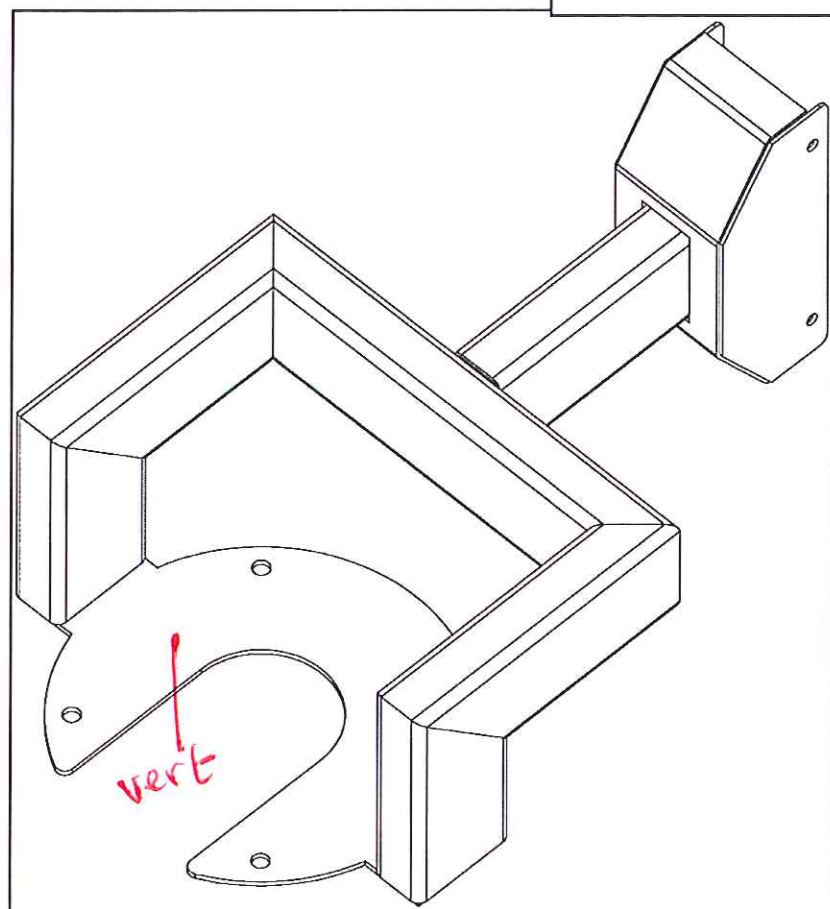
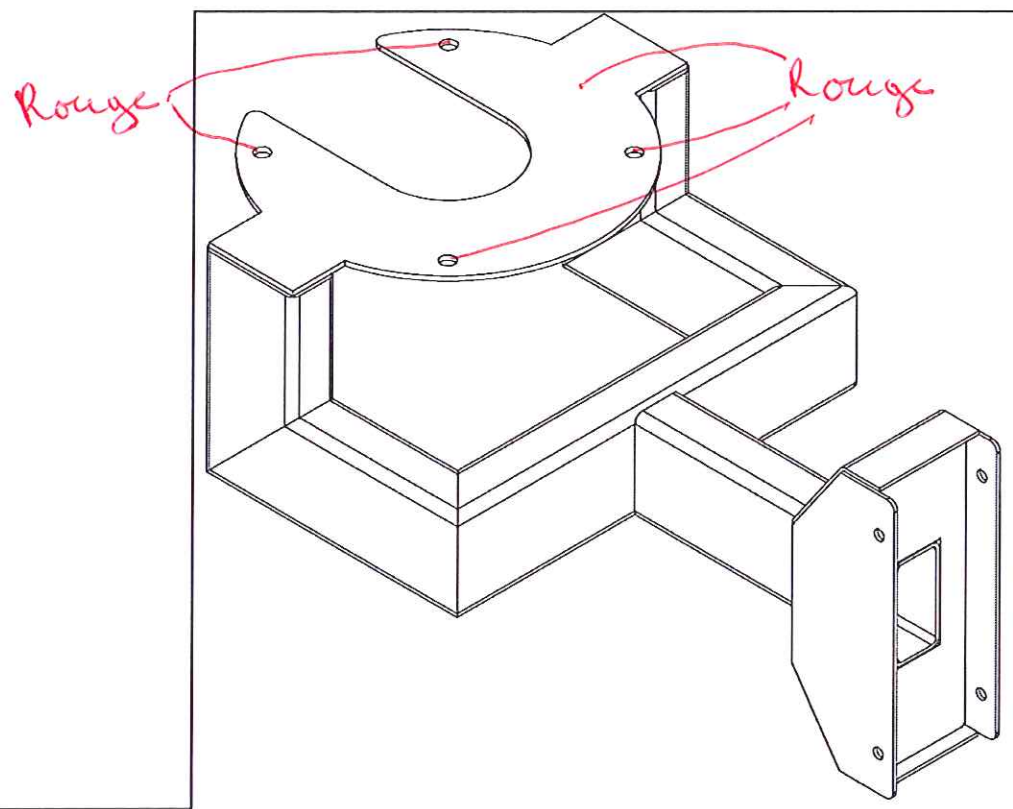
Question 3 : Indiquer à quelle classe d'équivalence appartient la chaise support moteur SE 6.

SE 6 appartient à E3

Question 4 : A partir du plan d'ensemble de la chaise support moteur SE 6, indiquer les repères des éléments sur l'éclaté ci-dessous :



Question 5 : Sur les perspectives ci-dessous, colorier en rouge la (les) surface(s) permettant la mise en position du moteur sur la chaise moteur. Colorier en vert la (les) surface(s) permettant le maintien en position du moteur sur la chaise moteur.

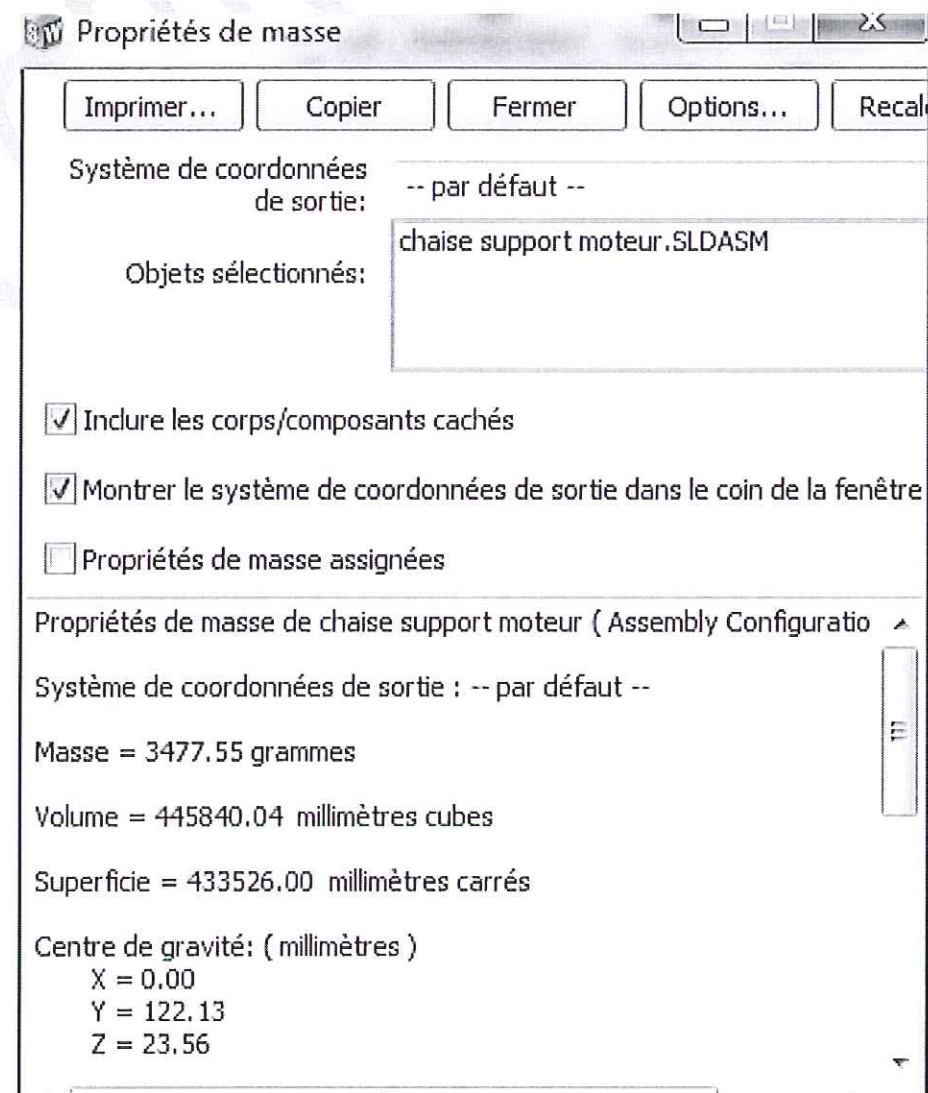


Troisième partie : étude mécanique du sous ensemble chaise moteur

Dans cette troisième partie, vous allez exploiter les données d'un modèle numérique afin de retrouver le poids de la chaise moteur ; ensuite voir quelles sont les contraintes appliquées à la pièce afin de déterminer les résistances des assemblages par boulons.

On donne :

- La mise en situation DT 1/7.
- Le plan du sous-ensemble SE 6 DT 2/7.
- Le tableau des propriétés de masse donné par le logiciel de modélisation volumique.



- Accélération de la pesanteur $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$.
- Document ressource DR 10/11.

Question 6 : Donner la désignation normalisée du matériau constituant la chaise support moteur SE 6.

SL35

Question 7 : A quelle famille appartient ce matériau ? (entourer la bonne réponse)

Acier fortement allié	Acier faiblement allié	Acier non allié	Plastique
Aluminium	Fonte	Cuivre	Laiton

Question 8 : A quoi correspond le nombre dans la désignation ?

..Le nombre correspond à la limite élastique R_e

Question 9 : Donner la masse volumique ρ de ce matériau.

$\rho = 7,85 \text{ kg/dm}^3$

Question 10 : Donner la masse M_6 du sous-ensemble chaise moteur SE 6 en kilogramme.

$M_6 = 3,478 \text{ kg}$

Question 11 : En déduire le poids P_6 du sous-ensemble chaise moteur SE 6.

Formule : $P_6 = M_6 \times g$

Calcul : $P_6 = 3,478 \times 9,81$

Résultat : (préciser l'unité) $P_6 = 34,1 \text{ N}$

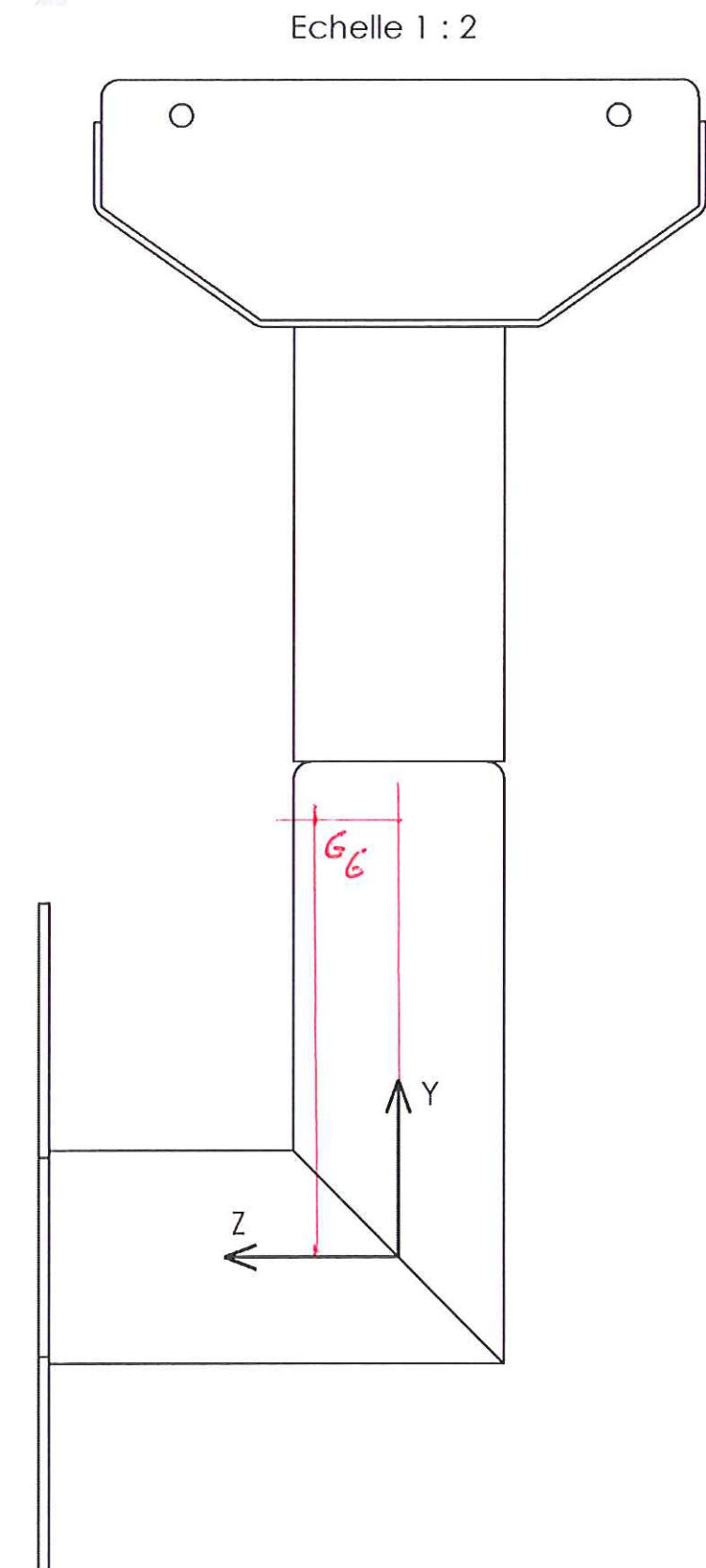
Question 12 : Indiquer les coordonnées en mm du centre de gravité G_6 de la chaise moteur SE 6 en vous aidant des propriétés de masse données page précédente.

$X_{G6} = 0$

$Y_{G6} = 122$

$Z_{G6} = 24$

Question 13 : Indiquer la position du centre de gravité G_6 de la chaise moteur SE 6 sur le dessin ci-dessous (Attention à l'échelle du dessin !).



Pour déterminer la position du centre de gravité G_e de l'ensemble {SE4 + SE5 + SE6} et quel que soient les résultats trouvés précédemment, on donne :

- Coordonnées du centre de gravité de SE6 : $G_6 \begin{pmatrix} 0 \\ 120 \\ 24 \end{pmatrix}$
- Coordonnées du centre de gravité de {SE4+SE5} : $G_{45} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 223 \end{pmatrix}$
- Masse de SE6 : $M_6 = 3.5 \text{ kg}$
- Masse de {SE4+SE5} : $M_{45} = 9.5 \text{ kg}$
- Rappel :

$$X_G = \frac{m_1 X_{G1} + m_2 X_{G2} + \dots + m_n X_{Gn}}{m_1 + m_2 + \dots + m_n} \qquad Y_G = \frac{m_1 Y_{G1} + m_2 Y_{G2} + \dots + m_n Y_{Gn}}{m_1 + m_2 + \dots + m_n} \qquad Z_G = \frac{m_1 Z_{G1} + m_2 Z_{G2} + \dots + m_n Z_{Gn}}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$

Question 14 : Déterminer le centre de gravité G_e de l'ensemble {SE4 + SE5 + SE6}.

$$X_{G_e} = \frac{3,5 \times 0 + 9,5 \times 0}{13} = 0$$

$$Y_{G_e} = \frac{3,5 \times 120 + 9,5 \times 0}{13} = 32$$

$$Z_{G_e} = \frac{3,5 \times 24 + 9,5 \times 223}{13} = 169$$

$$G_e \begin{pmatrix} 0 \\ 32 \\ 169 \end{pmatrix}$$

On isole le sous-ensemble chaise moteur SE 6.

Hypothèses :

Les solides sont supposés géométriquement parfaits et indéformables.

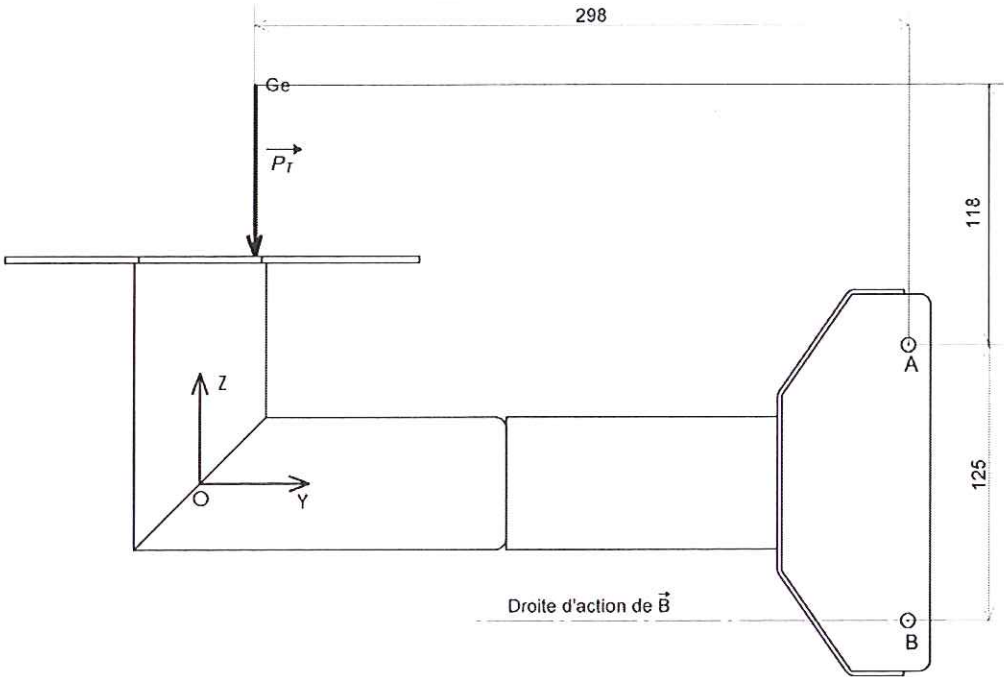
Le problème est considéré comme plan.

Les liaisons entre la colonne SE3 et la chaise moteur SE 6 sont modélisées par une liaison ponctuelle au point B et une liaison pivot au point A.

Les liaisons sont considérées parfaites.

On donne :

- la modélisation ci-dessous :



- $\| \vec{P_T} \| = 140 \text{ N}$ quelque soient les résultats trouvés précédemment.

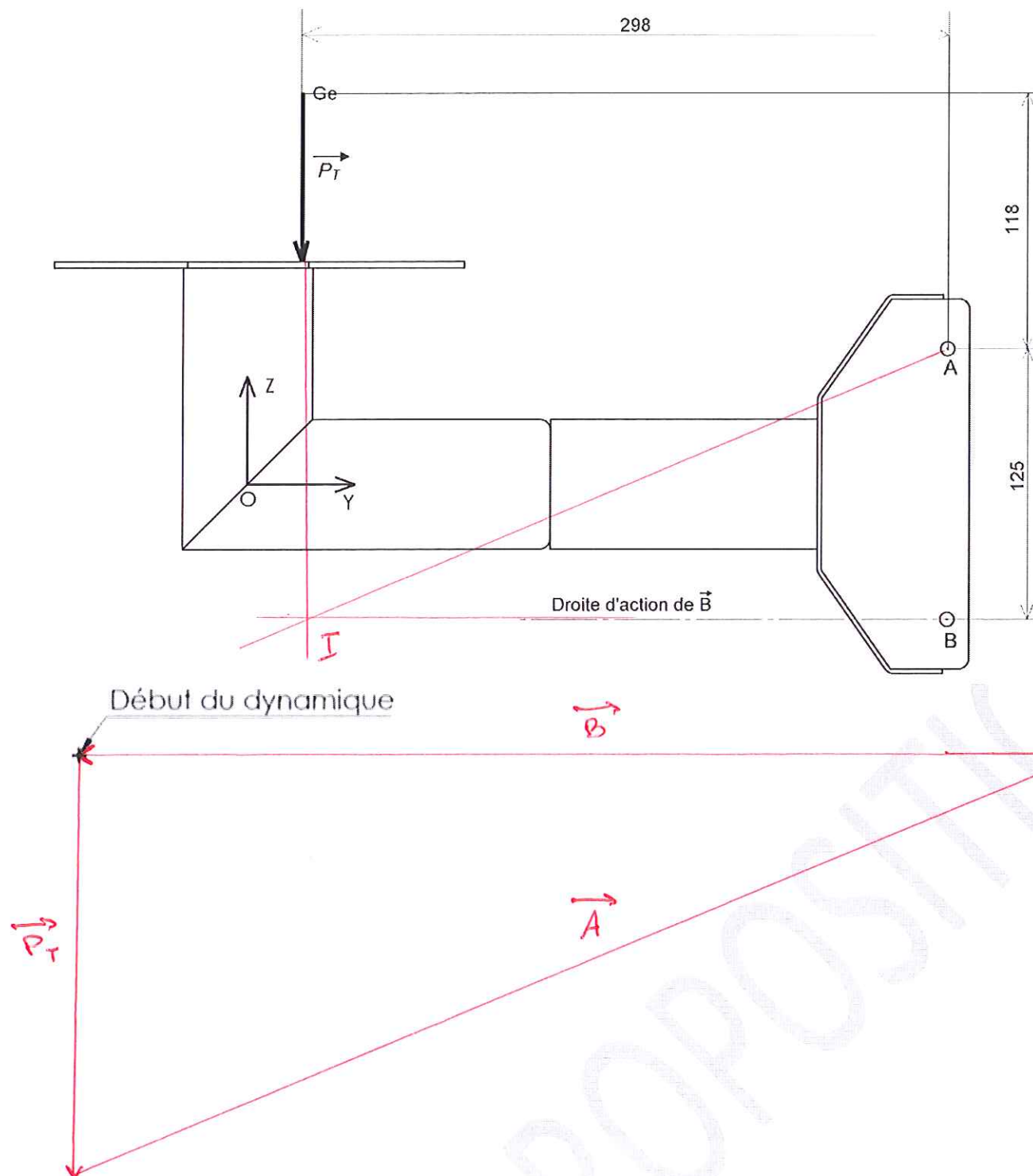
Question 15 : compléter le tableau bilan des actions mécaniques ci-dessous. (les inconnues seront indiquées par ?)

Action	Point d'application	Direction	Sens	Intensité en N
\rightarrow P_T	G_e	\downarrow	\downarrow	140
\rightarrow A	A	?	?	?
\rightarrow B	B	—	?	?

Question 16 : Déterminer les modules des actions en A et B :

16-a : Graphiquement OU 16-b : Analytiquement

16-a Résolution graphique : ECHELLE DU DYNAMIQUE : 1mm \longrightarrow 2N



$$\|\vec{A}\| = 366 \text{ N}$$

$$\|\vec{B}\| = 336 \text{ N}$$

16-b : Résolution analytique : **Ne pas traiter si la résolution graphique a été traitée !**

Exprimer la condition $\sum M_A(\vec{F}_{ext/SE6}) = 0$ dans le plan (somme des moments par rapport au point A des actions mécaniques extérieures appliquées sur le SE6 est égale à zéro).

En déduire $\|\vec{B}\|$:

$$298 \cdot \|\vec{P}_T\| - 125 \cdot \|\vec{B}\| = 0 \quad \text{Formule}$$

$$298 \times 140 - 125 \cdot \|\vec{B}\| = 0 \quad \text{Calcul}$$

$$\|\vec{B}\| = \frac{298 \times 140}{125} \quad \text{Calcul}$$

$$\quad \quad \quad \text{Calcul}$$

$$\|\vec{B}\| = 334 \text{ N} \quad \text{Résultat}$$

Exprimer sur l'axe vertical la condition $\sum \vec{F}_{ext/SE6} = 0$ (somme des forces extérieures appliquées sur le SE6 est égale à zéro) :

En déduire Z_A la composante verticale de \vec{A} :

$$Z_A - \|\vec{P}_T\| = 0 \quad \text{Formule}$$

$$Z_A - 140 = 0 \quad \text{Calcul}$$

$$\quad \quad \quad \text{Calcul}$$

$$Z_A = 140 \text{ N} \quad \text{Résultat}$$

Exprimer sur l'axe horizontal la condition $\sum \vec{F}_{\text{ext/SE6}} = \vec{0}$ (somme des forces extérieures appliquées sur le SE6 est égale à zéro) :

En déduire Y_A la composante horizontale de \vec{A} :

..... $Y_A - \|\vec{B}\| = 0$ Formule

..... $Y_A - 334 = 0$ Calcul

..... Calcul

..... $Y_A = 334 \text{ N}$ Résultat

Déduire des 2 derniers calculs $\|\vec{A}\|$:

..... $\|\vec{A}\| = \sqrt{Y_A^2 + Z_A^2}$ Formule

..... $\|\vec{A}\| = \sqrt{334^2 + 140^2}$ Calcul

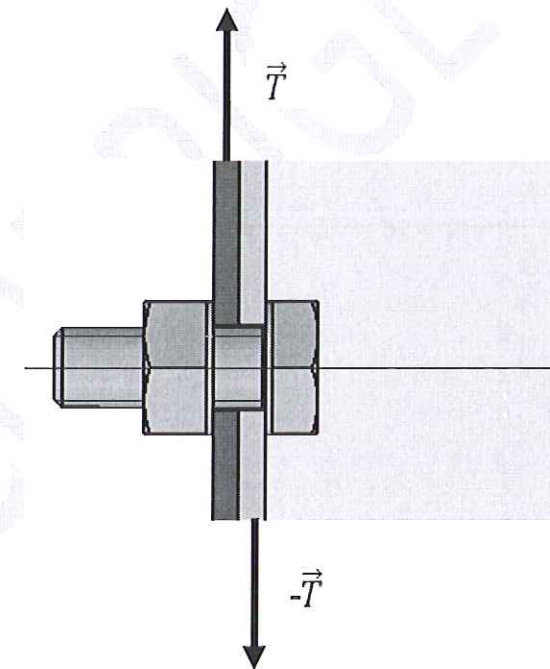
..... $\|\vec{A}\| = \sqrt{131156}$ Calcul

..... $\|\vec{A}\| = 362 \text{ N}$ Résultat

Quatrième partie : Résistance des matériaux

Le support moteur est fixé par 4 boulons M6 au reste de la machine.

On modélise le boulon le plus sollicité ci-dessous :



On donne :

- $\|\vec{T}\| = 210 \text{ N}$
- Limite élastique de l'acier employé pour la fabrication du boulon : $R_e = 235 \text{ Mpa}$.
- Le coefficient de sécurité est $k = 5$.
- Le document ressource DR 11/11.
- Formule de calcul du diamètre d_3 de la section cisailée pour une vis :

$$d_3 = d - 1,2268 p \text{ avec } d \text{ le diamètre nominal et } p \text{ le pas.}$$

Question 17 : Déterminer la valeur du diamètre d_3 de la section cisailée pour une vis M6 (voir profil de filetages ISO DR 10/11).

..... $d_3 = 6 - 1,2268 \times 1$

..... $d_3 = 4,77 \text{ mm}$

Question 18 : Calculer la section cisailée S pour une vis.

..... $S = \frac{\pi(d_3)^2}{4} = \frac{\pi \times 4,77^2}{4} = 18 \text{ mm}^2$

Question 19 : Calculer la résistance pratique au glissement R_{pg} .

..... $R_{pg} = \frac{R_{\sigma}}{k} = \frac{0,5 R_e}{5} = \frac{0,5 \times 235}{5}$

..... $R_{pg} = 23,5 \text{ MPa}$

Question 20 : Calculer la contrainte de cisaillement τ .

Quelque soient les résultats trouvés précédemment, on prendra comme surface cisailée $S = 18\text{mm}^2$.

$$\tau = \frac{\|\vec{T}\|}{S} = \frac{210}{18} = 11,7 \text{ MPa}$$

Question 21 : Conclure quant à la résistance des vis.

La vis résiste car la condition de résistance est respectée.

Cinquième partie : étude graphique de la platine moteur

La platine moteur Rep.6.9 va recevoir 4 boulons pour fixer le moteur à la chaise moteur. Cette quatrième partie va nous permettre de définir les trous de passage de ces boulons.

On donne :

- Le document ressource DR 11/11.
- Le modèle volumique de la platine moteur Rep. 6.9.
- Une mise en plan vierge A3.
- Un PC équipé d'un modeleur volumique.

Question 22 : Le moteur va être fixé sur la platine moteur Rep.6.9 par quatre boulons M8. Déterminer à l'aide du DR 11/11 quel est le diamètre de perçage adéquat (série moyenne, H13).

$\phi 9$

Question 23 :

- Ouvrir le répertoire EP21 2015 TCI Fichiers élèves .
- Ouvrir le modèle volumique de la platine moteur Rep. 6.9.
- Modifier la dimension des 4 trous de passage sur la platine moteur Rep.6.9 en respectant la valeur déterminée à la question précédente.
- Enregistrer votre fichier sous le nom **platine moteur-votre numéro de candidat** dans le répertoire EP21 2015 TCI Fichiers élèves .

Question 24: A partir du modèle volumique de de la platine moteur Rep. 6.9 que vous venez de sauvegarder, Effectuer la mise en plan en une vue de la platine moteur Rep. 6.9 à l'échelle 1 :1.

- Utiliser la mise en plan vierge A3 fournie dans le répertoire EP21 2015 TCI Fichiers élèves .
- Choisir la vue utile à la meilleure définition de l'élément.
- Effectuer la cotation des perçages (taille et positionnement).
- Enregistrer votre fichier sous le nom platine moteur-votre numéro de candidat dans le répertoire EP21 2015 TCI Fichiers élèves .

Les liaisons mécaniques

désignation des matériaux

Désignation	Mouvements relatifs	Représentation plane	Représentation spatiale	Désignation	Mouvements relatifs	Représentation plane	Représentation spatiale
Liaison pivot ou couplet à rotule	0 degré de liberté 0 rotation 0 translation			Liaison pivot ou couplet à rotule	2 degrés de liberté 1 rotation 1 translation		
Liaison glissière	5 degrés de liberté 3 rotations 2 translations			Liaison glissière	3 degrés de liberté 3 rotations 0 translation		
Liaison mobile à rotule	4 degrés de liberté 2 rotations 2 translations			Liaison mobile à rotule	4 degrés de liberté 3 rotations 1 translation		
Liaison articulaire	3 degrés de liberté 1 rotation 2 translations			Liaison articulaire	1 degré de liberté 0 rotation 1 translation		
Liaison en G	1 degré de liberté 1 rotation 0 translation			Liaison en G	1 degré de liberté 1 rotation 1 translation		

Alliages ferreux		Alliages non ferreux
Aciers		Les alliages non ferreux caut courir et des alliages.
Aciers non alliés	Aciers alliés	Exemples.
Les aciers d'usage général : S E et de construction mécanique	Les aciers faiblement alliés (Aucun élément d'alliage n'atteint 5 %.)	Z-A 4 G A-S10 G
Exemples	Exemple	Symbole abrégé du métal de base
S 335 E 335	16 Cr Ni 6	1er élément d'addition suivi de son % réel
Symboles	% de carbone x 100	2e élément d'addition suivi de son % réel
Rr en MPa (N/mm²)	Éléments d'alliage par teneur décroissante	Les alliages de cuivre
Les aciers pour traitements thermiques et forgeage	% des éléments d'alliage x 4 pour Cr Co Mn Ni Si W x 10 pour Al Be Cu Mo Nb Pb Ta Ti V Zr x 100 pour Ce N P S x 1000 pour B	Exemple
Exemple	Les aciers fortement alliés (Au moins un élément d'alliage atteint 5 %.)	Cu-Zn39 Pb2
C 40	Exemple	Symbole chimique du métal de base
Symbole	X 5 Cr Ni 18-10	1er élément d'addition suivi de son % réel
Les aciers non alliés moulés Si un acier non allié est moulé, sa désignation est précédée de la lettre G.	% de carbone x 100	2e élément d'addition suivi de son % réel
Exemples	Éléments d'alliage par teneur décroissante	
GS 335 GE 335 GC 40	% réel des éléments d'alliage	

Masses volumiques

Acier	7,85	Chrome	7,1	Fonte grise	6,7 à 7,1	Nickel	8,9	Quartz	2,65
Aluminium	2,7	Cobalt	8,9	Laiton	7,3 à 8,4	Or	19,3	Silicium	2,4
Argent	10,5	Cuivre	8,96	Magnésium	1,74	Platine	21,45	Titane	4,5
Bronze	8,4 à 9	Diamant	3,52	Manganèse	7,4	Pétrole	0,82	Tungstène	19,3
Caoutchouc	0,98	Duralumin	2,9	mercure	13,59	Plastiques	0,3 à 2,3	Verre	2,5
Cadmium	8,70	Étain	7,3	Molybdène	10,2	Plomb	11,35	Zinc	7,15

En kg/dm³

Formulaire cisaillement

Contrainte tangentielle τ en MPa :

$$\tau = \frac{\|\vec{T}\|}{S}$$

avec \vec{T} : effort tangentiel en N

S : aire de la section droite en mm²

Résistance pratique au glissement :

$$Rpg = \frac{Rg}{k}$$

avec k : coefficient de sécurité.

Rg : Limite minimale élastique au glissement (cisaillement)

Pour un acier doux type S235 : $Rg = 0.5 \times Re$

Condition de résistance en MPa :

$$\tau_{max} \leq Rpg$$

Dimensionnement des lamages et trous de passage

49.5 Lamages Trous de passage

Suivant les outils utilisés, on distingue :

- les lamages pour outils de serrage débordants ;
- les lamages pour outils de serrage non débordant.

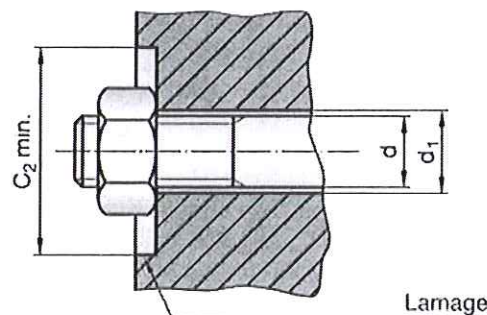
REMARQUES

- Les lamages de cote C_1 autorisent le montage sous tête de rondelles Grower (§ 54.14).
- Dans le cas d'une vis utilisée sans rondelle sous la tête, fraiser légèrement l'entrée du trou de passage afin d'assurer une portée correcte de la tête.

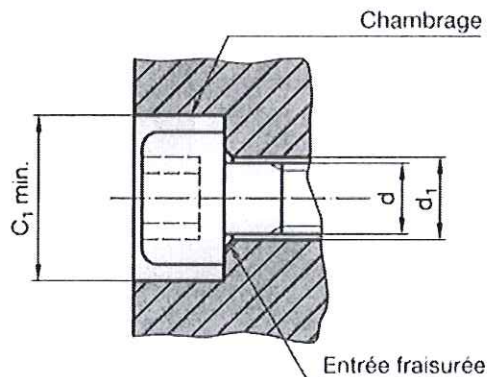
d	Lamage		d ₁			d	Lamage		d ₁		
	C ₁	C ₂	Série				C ₁	C ₂	Série		
			fine	moyenne	large				fine	moyenne	large
1,6	8,5	5	1,8	2	2,1	10	20	37	10,5	11	12
2	6	10	2,2	2,4	2,5	12	22	42	13	13,5	14,5
2,5	11	7	2,7	2,9	3,1	16	30	52	17	17,5	18,5
3	8	12	3,2	3,4	3,6	20	36	64	21	22	24
4	10	16,5	4,3	4,5	4,8	24	42	79	25	26	28
5	11	19,5	5,3	5,5	5,8	30	53	96	31	33	35
6	13	22	6,4	6,6	7	36	63	98	37	39	42
8	18	28,5	8,4	9	10	-	-	-	-	-	-

Lamages - Trous de passage

Outils de serrage débordant



Outils de serrage non débordant



48.3 Principaux profils

Le profil d'un filetage est obtenu en coupant la vis ou l'écrou par un plan passant par l'axe.

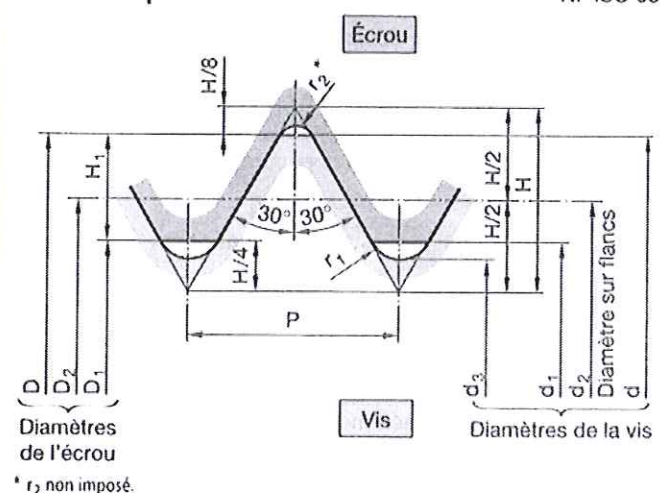
48.31 Profil métrique ISO

Le profil métrique ISO est utilisé pour la majorité des pièces filetées.

EXEMPLE DE DÉSIGNATION d'un filetage ISO :
Symbole M suivi du diamètre nominal (d = 8) et du pas (P = 1,25) séparés par le signe de la multiplication, indiquer ensuite la tolérance de filetage.
Pour une vis : M 8 x 1,25 - 6g*.
Pour un taraudage : M 8 x 1,25 - 6H.

Profil métrique ISO

NF ISO 68



d = D = diamètre nominal	d ₂ = D ₂ = d - 0,6495 P	P = pas	H ₁ = 0,5412 P
d ₁ = D ₁ = d - 1,0825 P	d ₃ = d - 1,2268 P	H = 0,866 P	r ₁ = 0,1443 P

d ou D	Dimensions normalisées NF ISO 261-262-965									
	Filetage à pas gros (boutonnerie et autres applications courantes) - Tolérances 6H/6g (µm)									
	Pas	Section du noyau mm ²	d ₂ = D ₂	Tolérances sur d ₂ max.	Tolérances sur d ₂ min.	Tolérances sur D ₂ max.	Tolérances sur D ₂ min.	D ₁	Tolérances sur D ₁ max.	Tolérances sur D ₁ min.
1,6	0,35	1,08	1,373	-19	-82	+85	0	1,221	+100	0
2	0,4	1,79	1,740	-19	-86	+90	0	1,567	+112	0
2,5	0,45	2,98	2,208	-20	-91	+95	0	2,013	+125	0
3	0,5	4,47	2,675	-20	-95	+100	0	2,459	+140	0
4	0,7	7,75	3,545	-22	-112	+118	0	3,242	+180	0
5	0,8	12,7	4,480	-24	-119	+125	0	4,134	+200	0
6	1	17,9	5,350	-26	-138	+150	0	4,918	+235	0
8	1,25	32,9	7,188	-28	-146	+160	0	6,647	+265	0
10	1,5	52,3	9,026	-32	-164	+180	0	8,376	+300	0
12	1,75	76,2	10,863	-34	-184	+200	0	10,106	+335	0
(14)	2	105	12,701	-38	-198	+212	0	11,835	+375	0
16	2	144	14,701	-38	-198	+212	0	13,835	+375	0
(18)	2,5	175	16,376	-42	-212	+224	0	15,294	+450	0
20	2,5	225	18,376	-42	-212	+224	0	17,294	+450	0
(22)	2,5	281	20,376	-42	-212	+224	0	19,294	+450	0
24	3	324	22,051	-48	-248	+265	0	20,752	+500	0
(27)	3	427	25,051	-48	-248	+265	0	23,752	+500	0
30	3,5	519	27,727	-53	-265	+280	0	26,211	+560	0
(33)	3,5	647	30,727	-53	-265	+280	0	29,211	+560	0
36	4	759	33,402	-60	-284	+300	0	31,670	+600	0
(39)	4	913	36,402	-60	-284	+300	0	34,670	+600	0
42	4,5	1 050	39,077	-63	-299	+315	0	37,129	+670	0
(45)	4,5	1 220	42,077	-63	-299	+315	0	40,129	+670	0
48	5	1 380	44,753	-72	-322	+334	0	42,588	+710	0
(52)	5	1 650	48,753	-72	-322	+334	0	46,588	+710	0
56	5,5	1 910	52,428	-75	-340	+355	0	50,047	+750	0
(60)	5,5	2 230	56,428	-75	-340	+355	0	54,047	+750	0
64	6	2 520	60,103	-80	-360	+375	0	57,505	+800	0

- À partir de d = 64, les diamètres augmentent de 4 en 4 jusqu'à 80, puis de 5 en 5.
- Les pas gros et les pas fins sont constants à partir de d = 64.
- Éviter l'emploi des valeurs entre parenthèses.

* Pour les pas gros l'inscription du pas P est facultative. ** 6 : numéro de tolérances sur flancs. g : écart du profil.