

1- Étude cinématique de la crémaillère et du train d'engrenages

- On donne :**
- le fonctionnement du système : DT 1 et DT 2 ;
 - les dessins d'ensemble du système : DT 4 ; DT 5 ; DT 6 ;
 - le dessin d'ensemble du mécanisme de transmission : DT 7 ;
 - la nomenclature : DT 3.

Question 1.1

Définir les sous-ensembles cinématiques suivants : (on ne prendra pas en compte les pièces du chariot 18-19-20-21 ni les roulements 30-34-54).

SE1 (Sous-ensemble bâti) = {1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-22-27-
28-37-38-39-40-42-43-44-45-46-47-48}

SE2 (Sous-ensemble crémaillère) = {23 -}

SE3 (Sous-ensemble 1er axe) = {29-31-32-33-35}

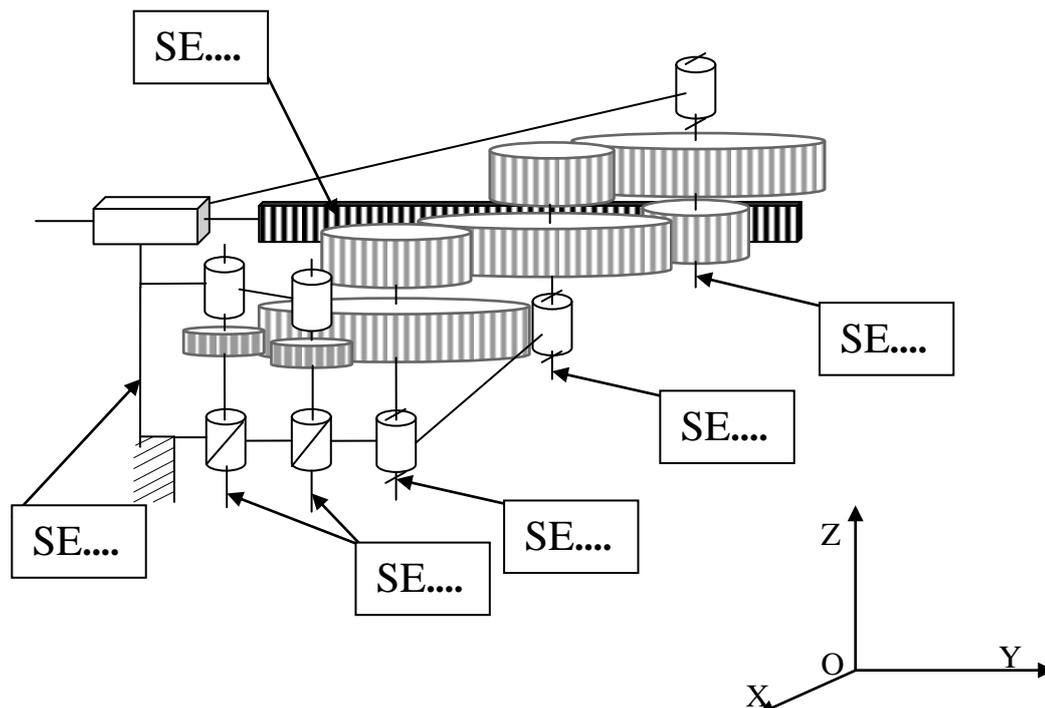
SE4 (Sous-ensemble 2ème axe) = {49 -.....}

SE5 (Sous-ensemble 3ème axe) = {50-51-52-53}

SE6 (Sous-ensemble noyau filet) = {36 - 41}

Question 1.2

Repérer sur le schéma de la figure suivante, les sous-ensembles cinématiques.



Question 1.3

Compléter le tableau des mobilités et des liaisons entre les sous-ensembles cinématiques en vous aidant de la figure précédente.

(Convention : 1 = mouvement ; 0 = Pas de mouvement ; T = Translation ; R=Rotation)

	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz	Désignation de la liaison
SE.3/SE.1	0	0	0	0	0	1	Pivot d'axe Z
SE.2/SE.1							
SE.4/SE.1							
SE.5/SE.1							
SE.6/SE.1							

2- Étude cinématique du mécanisme de transmission de la crémaillère et du train d'engrenages

Objectif : calculer le rapport Q du train d'engrenages afin de déterminer la vitesse de rotation des axes « noyau filet ».

- On donne** :
- la vitesse de sortie de la tige du vérin ;
 - la nomenclature DT 3 ;
 - les dessins d'ensemble du système : DT 4 ; DT 5 ; DT 6 ;
 - le dessin d'ensemble du mécanisme de transmission : DT 7 ;
 - le formulaire DT 10.

Question 2.1

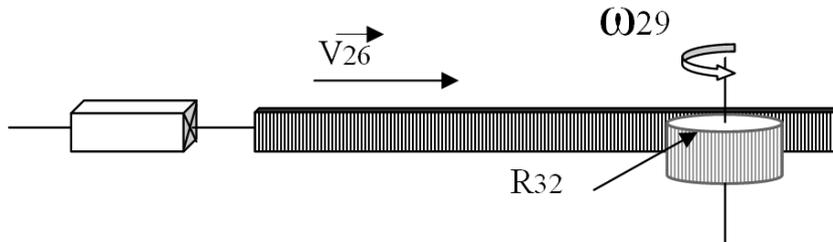
Compléter le tableau ci-dessous, en indiquant la nature du mouvement et l'axe de ce mouvement entre les pièces du système.

Mouvements	Nature du mouvement	Axe
Mvt. SE3./Bâti	Rotation	OZ
Mvt. SE2./Bâti		
Mvt. SE4./Bâti		
Mvt. SE5./Bâti		
Mvt. SE6./Bâti		

Question 2.2

Calculer la vitesse angulaire ω_{29} en rad/s du 1er axe 29 lorsqu'il est entraîné en rotation par la roue dentée 32.

La vitesse de translation de la crémaillère V26 est de 0,1 m/s (voir formulaire).



.....

.....

.....

.....

Question 2.3

Calculer le 1er rapport Q_{33-56} entre les roues dentées 33 et 56, (voir formulaire). Donner le résultat arrondi à 0.1 près par excès.

.....

.....

.....

Question 2.4

Calculer le 2^{ème} rapport Q_{55-50} entre les roues dentées 55 et 50, (voir formulaire). Donner le résultat arrondi à 0.1 près par excès.

.....

.....

.....

.....

Question 2.5

Calculer le 3^{ème} rapport Q_{51-36} entre les roues dentées 51 et 36, (voir formulaire). Donner le résultat arrondi à 0.1 près par excès.

.....

.....

.....

.....

Question 2.6

Calculer le rapport total Q (voir formulaire). Donner le résultat arrondi à 0.01 près par excès.

.....

.....

.....

Question 2.7

Déterminer la relation entre vitesse angulaire ω_{32} en rad/s de la roue dentée 32 et la vitesse angulaire ω_{29} en rad/s de l'axe 29.

.....
.....
.....
.....

Question 2.8

Calculer la vitesse angulaire ω_{41} en rad/s des axes noyau filet 41 par rapport à la vitesse angulaire ω_{29} en rad/s de l'axe 29 en utilisant le rapport Q calculé précédemment. (Voir formulaire).

.....
.....
.....
.....

Question 2.9

Convertir la vitesse angulaire ω_{41} en rad/s des axes noyau filet 41 en fréquence de rotation N_{41} en tour/s, (voir formulaire). Donner le résultat arrondi à 0.1 près par excès.

.....
.....
.....
.....

3- Étude cinématique du système de retrait des « noyaux filets » des pièces moulées

Objectif : calculer la vitesse V_{41} de translation des « noyaux filets 41 » afin de déterminer la durée du retrait qui doit être au maximum de 4 secondes.

- On donne :**
- la vitesse de rotation des axes noyaux filets 41, $N_{41} = 3$ tour / s ;
 - la course du « noyau filet » $C_{41} = 19$ mm ;
 - le pas des filets $P_{41} = 2$ mm/tour ;
 - dessins d'ensemble du système : DT 4; DT 5; DT 6 ;
 - dessins d'ensemble du mécanisme de transmission : DT 7 ;
 - le formulaire DT 10.

Question 3.1

Calculer la vitesse de translation V_{41} de la pièce filetée, (voir formulaire).

.....
.....

Question 3.2

Calculer la durée T_{41} du retrait des « noyaux filets 41 » en seconde, (voir formulaire). Donner le résultat arrondi à 0.01 près par excès.

.....
.....

Question 3.3

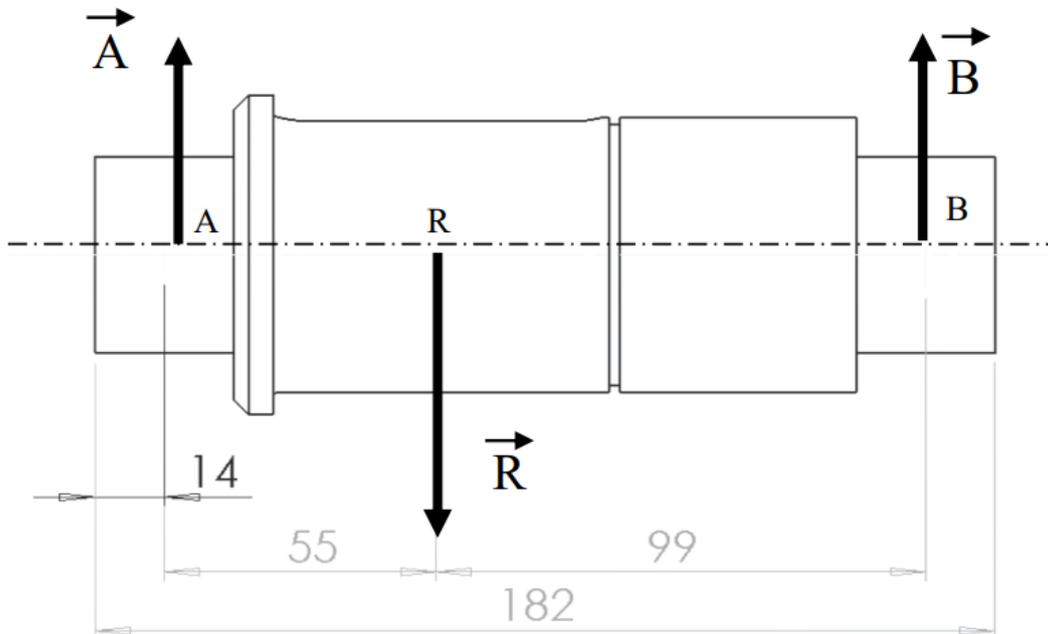
La durée T_{41} du retrait des « noyaux filets » nous permet-elle de respecter la durée du retrait qui doit être au maximum de 4 secondes ?

.....
.....

4- Étude statique

Objectif : calculer les efforts radiaux supportés par les roulements 54 sachant que ces derniers peuvent supporter un effort radial maxi de 1500 N.

On donne : schéma coté du 2ème Axe 49 du train d'engrenage
la résultante R des efforts radiaux dus aux engrenements.
le formulaire DT 10



Question 4.1

Compléter le tableau du bilan des forces.

Actions mécaniques	Point d'application	Direction	Sens	Norme
\vec{R}	R	Verticale	Vers le bas	1500 N
\vec{A}	.....	.....	.....	.....
\vec{B}	.....	.....	.....	.....

L'axe est en équilibre sous l'action de :

1 action mécanique

2 actions mécaniques

3 actions mécaniques

Ces actions mécaniques sont :

Égales et opposées

Parallèles

Concourantes en un point

Question 4.2

Exprimer le moment de la force $B \xrightarrow{\quad}$ au point A, $M/A B$ (Voir formulaire)

.....
.....

Question 4.3

Calculer le moment de la force $R \xrightarrow{\quad}$ au point A, $M/A R$, (voir formulaire).

.....
.....

Question 4.4

Calculer la norme de la force $B \xrightarrow{\quad}$ sachant que la somme des moments au point A est nulle, (voir formulaire).

.....
.....
.....
.....

Question 4.5

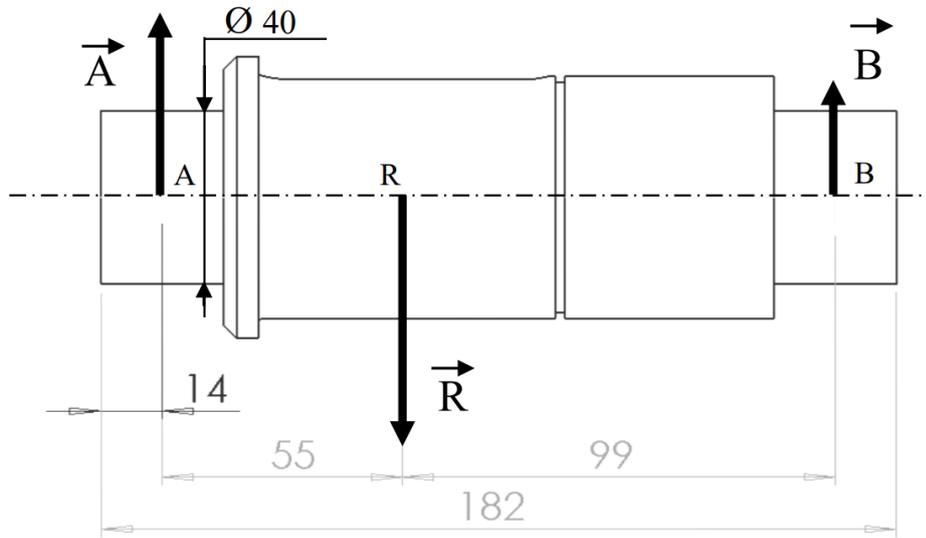
Calculer la norme de la force $A \xrightarrow{\quad}$ sachant que la somme des forces est nulle, (voir formulaire).

.....
.....
.....
.....

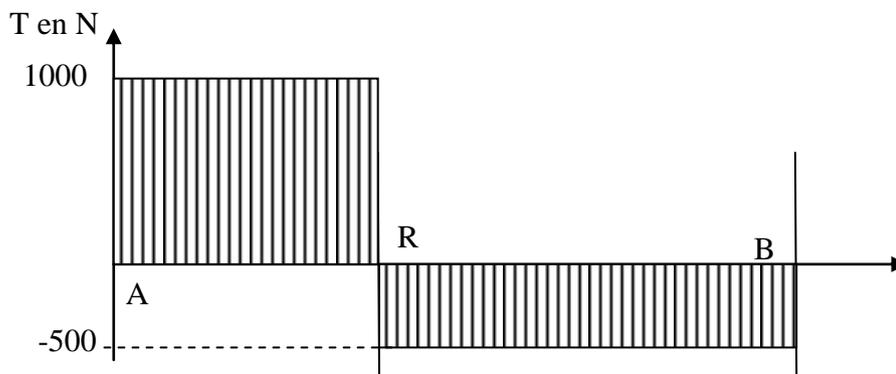
5- Étude RDM

Objectif : vérifier la résistance au cisaillement de l'axe du 2ème axe du train d'engrenages.

- On donne :**
- schéma coté du 2ème Axe 49 du train d'engrenages ;
 - la résultante des efforts radiaux supportés par les roulements ;
 - $A = 1000 \text{ N}$, $B = 500 \text{ N}$ et $R = 1500 \text{ N}$;
 - le graphe des efforts tranchants ;
 - la résistance pratique au glissement R_{pg} de l'axe est de $2,5 \text{ MPa}$;
 - le formulaire DT 10.



Graphe des efforts tranchants



Question 5.1

Cocher le nom de la zone la plus sollicitée au cisaillement.

Zone AR	<input type="checkbox"/>
---------	--------------------------

Zone RB	<input type="checkbox"/>
---------	--------------------------

Question 5.2

Donner l'intensité de l'effort tranchant maxi T_{\max} pour cette zone.

.....

.....

.....

Question 5.3

Calculer la section sollicitée S en mm^2 pour le diamètre 40 mm, (voir formulaire). Donner le résultat arrondi à 0.01 près par excès.

.....

Question 5.4

Calculer la contrainte de cisaillement τ maxi en N/mm^2 pour cette section, (voir formulaire). Donner le résultat arrondi à 0.01 près par excès.

.....

Question 5.5

Vérifier la résistance de cet axe (justifier la réponse).

.....

6- Analyse du dessin de définition d'une pièce

Pièce étudiée : 3-plaque intermédiaire (dessin DT 8).

Objectif : analyser les données de définition d'une pièce en vue de sa réalisation.

Question 6.1

Indiquer le nom des usinages repérés S1 à S6.

S1 : **S2** : **S3** :

S4 : **S5** : **S6** :

Question 6.2

Indiquer la nature géométrique des surfaces repérées S1 à S6.

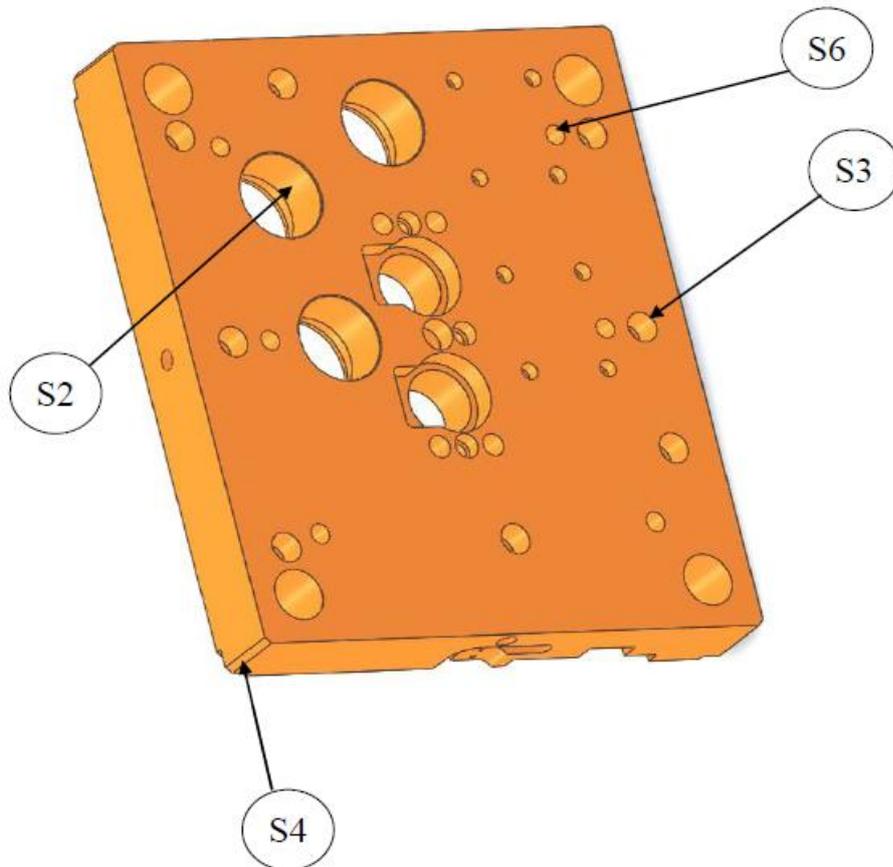
Surface	Nature géométrique
S1	Cylindrique
S2	.....
S3	.....

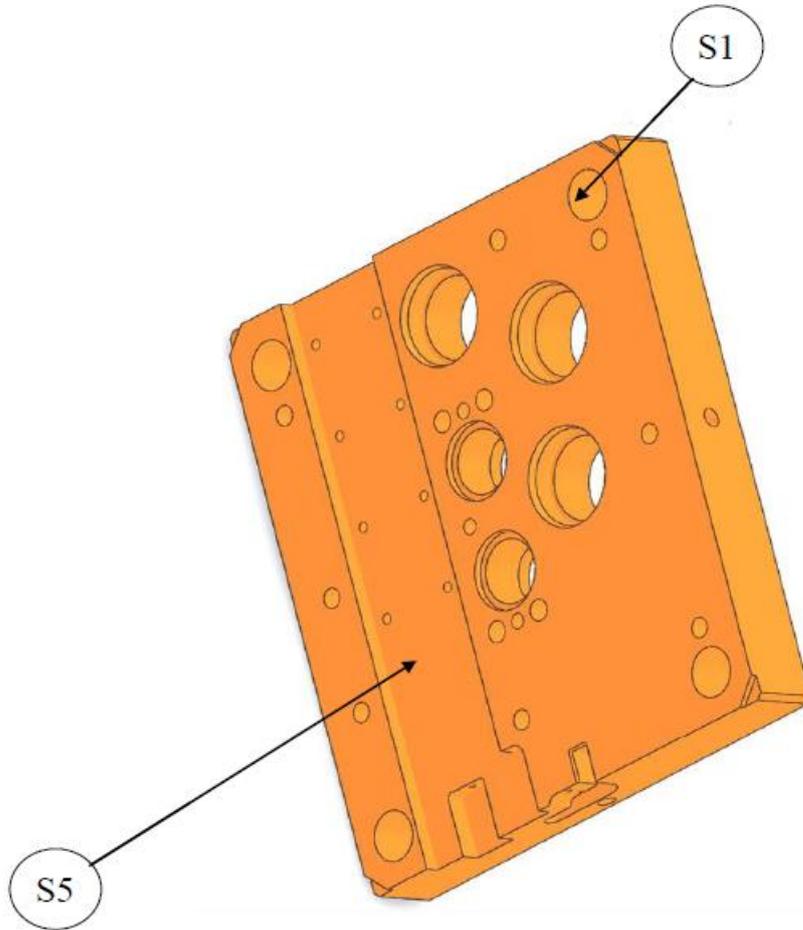
Surface	Nature géométrique
S4
S5
S6

Question 6.3

Lister les spécifications dimensionnelles et géométriques pour les surfaces S1 à S6.

Surface	Cote dimensionnelle	Toléranceschiffrées	Profondeur	
S1				
S2				
S3				
S4				
S5				
S6			Perçage	
			Taraudage	





Question 6.4

Calculer en mm les jeux maxi et mini de l'ajustement $\varnothing 54$ F7-k6 avec l'aide du document DT 11.

Calcul du jeu maxi	Jeu maxi = =
Calcul du jeu mini	Jeu mini = =

Question 6.5

Cocher la case correspondant à l'ajustement $\varnothing 54$ F7-k6.

Ajustement avec jeu	<input type="checkbox"/>
---------------------	--------------------------

Ajustement incertain	<input type="checkbox"/>
----------------------	--------------------------

Ajustement serré	<input type="checkbox"/>
------------------	--------------------------

Question 6.6

Déchiffrer avec l'aide du document DT 10 les désignations normalisées suivantes.

La pièce 7 est en S 275, expliquer :

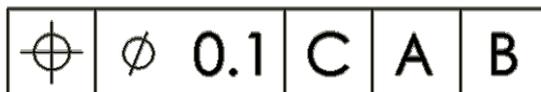
S	.....
275	.....

La pièce 16 est en Cu Zn 38 Pb 1, expliquer :

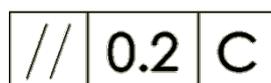
Cu	.....
Zn 38	.....
Pb 1	.....

Question 6.7

Compléter la spécification géométrique ci-dessous.



Tolérance géométrique	Valeur de l'intervalle de tolérance	Référence(s)	Forme de la zone de tolérance	Dimensions par rapport aux éléments de référence
.....				A:..... B :.....



Tolérance géométrique	Valeur de l'intervalle de tolérance	Référence(s)	Forme de la zone de tolérance
.....			

TOLÉRANCEMENT NORMALISÉ		Analyse d'une spécification par zone de tolérance		
Spécification contrôlée :		Éléments idéaux		
7-1- Type de spécification Forme Orientation Position Baitement (Entourer la bonne réponse)	Forme Orientation Position Baitement (Entourer la bonne réponse)	7-4- Référence(s) SPÉCIFIÉE(S)	7-5- Zone de tolérance	Contraintes Orientation et/ou position par rapport à la référence spécifiée (entourer la bonne réponse)
		7-3- Élément(s) de RÉFÉRENCE	Simple Composée (entourer la bonne réponse)	Compléter le croquis et donner la définition
7-2- Élément(s) TOLÉRANCÉ(S) Unique Groupe	Unique Multiples (entourer la bonne réponse)	Simple Commune Système (entourer la bonne réponse)	Réaliser le croquis et donner la définition	Compléter le croquis et donner la définition
7-3- Élément(s) de RÉFÉRENCE Unique Multiples (entourer la bonne réponse)	Unique Multiples (entourer la bonne réponse)	Simple Commune Système (entourer la bonne réponse)	Réaliser le croquis et donner la définition	Compléter le croquis et donner la définition
7-4- Référence(s) SPÉCIFIÉE(S) Simple Commune Système (entourer la bonne réponse)	Simple Commune Système (entourer la bonne réponse)	Réaliser le croquis et donner la définition	Compléter le croquis et donner la définition	Compléter le croquis et donner la définition
7-5- Zone de tolérance Contraintes Orientation et/ou position par rapport à la référence spécifiée (entourer la bonne réponse)	Contraintes Orientation et/ou position par rapport à la référence spécifiée (entourer la bonne réponse)	Compléter le croquis et donner la définition	Compléter le croquis et donner la définition	Compléter le croquis et donner la définition
7-5- Zone de tolérance Contraintes Orientation et/ou position par rapport à la référence spécifiée (entourer la bonne réponse)		Compléter le croquis et donner la définition		