

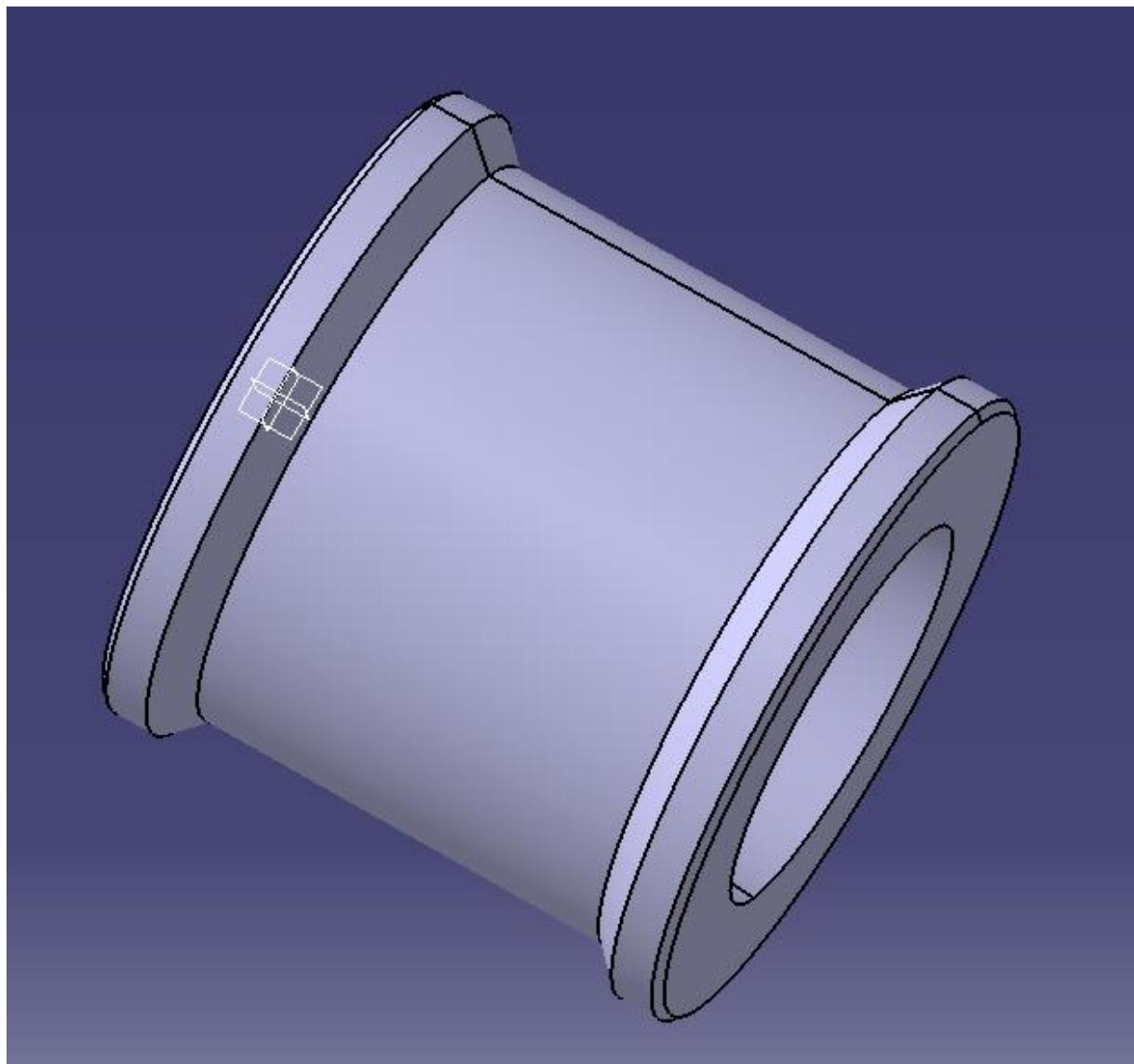
KARAKULAH Ozan

RACHET Tom

GMP S2 B22 2024

Situation d'Apprentissage et d'Evaluation 2.3 :

Fabrication d'une pièce unitaire

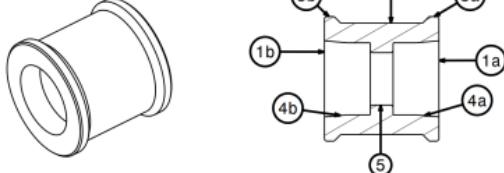


I- Gamme opérationnelle

Nous avons à faire à une pièce totalement symétrique qui va nécessiter 2 phases pour sa réalisation. Les outils seront les mêmes pour les deux phases donc.

Etant donné que le foret n'est pas aux « bonnes » dimensions, notre alésage de Ø16 devra être repris dans la seconde phase par notre barre à aléser.

Bien entendu tous les documents seront retrouvables dans le dossier.

GAMME OPERATIONNELLE		PIECE : ROUE DE SKATEBOARD	
		ENSEMBLE :	
Date : 30/05/2024		Etudié par : KARAKULAH RACHET-REIS	
Programme :	Matière : EN-AW 2017 (AL-CU4 MG)	Brut : Ø40 L38mm	
DESSIN DE LA PIECE (avec repères)			
			
N°	Désignation des phases	Machine-outil	N° des outillages
10	DEBIT		
20	TOURNAGE		
201	Perçage Ø12 – Premier côté (Repère 5)	Tour à commande numérique Realmeca 2 axes	T1
202	Alésage (Repère 4a)		T7
203	Ebauche profils 3a et 2 (Premier côté)		T3
204	Dressage face 1a		T3
205	Finition faces 1a, 3a, 2		T4
30	TOURNAGE		
301	Perçage Ø12 – Second côté (Repère 5)	Tour à commande numérique Realmeca 2 axes	T1
302	Alésage (Repère 4b)		T7
303	Alésage Ø16 (Repère 5)		T3
304	Ebauche profils 3b et 2 (Second côté)		T3
305	Dressage face 1b		T3
306	Finition faces 1b, 3b, 2		T4
40	CONTROLE	Outils de métrologie	

II- Contrats de phase

CONTRAT DE PHASE N° de TOURNAGE	ENSEMBLE :	BUREAU DES METHODES				
	PIECE : ROUE DE SKATEBOARD					
	MATIERE : EN-AW2017					
DATE : 09/06/2024	PROGRAMME : %2222	REF. : NOM : KARAKULAH RACHET				
MACHINE : TOUR CN 2 AXES REALMECA						
PORTE-PIECE :						
CODE :						
OPERATIONS	OUTILS	V_c m/min	n tr/min	f mm/tr	a_p mm	n_p
201 – Percer F4 $\varnothing 12$ Cf3=20	Fraise 2T $\varnothing 12$	75	2000	0.05		
202 – Aléser F5 $\varnothing 22$ Cf4=14, Angle de 5°	Barre à aléser $\varnothing 12$	125	1800	0.08	2	6
203 – Ebauche Profils F2 et F3 Cf2=3 $\varnothing 38$ et $\varnothing 34$	Outil d'ébauche « SCLCL »	125	1000	0.08	1	2
204 – Dressage de F1 Cf1=25	Outil d'ébauche « SCLCL »	125	1000	0.08	1	1
205 – Finition de F1, F2 et F3 Cf1=25 Cf2=3 $\varnothing 34$ et $\varnothing 38$	Outil de finition « SDJCL »	125	1000	0.08	0.5	1

CONTRAT DE PHASE N° de TOURNAGE		ENSEMBLE : PIECE : ROUE DE SKATEBOARD MATERIE : EN-AW2017	BUREAU DES METHODES										
			REF. :	NOM : KARAKULAH RACHET									
DATE : 09/06/2024		PROGRAMME : %2223											
MACHINE : TOUR CN 2 AXES REALMECA													
PORTE-PIECE :													
CODE :													
OPERATIONS		OUTILS	V_c m/min	n tr/min	f mm/tr	a_p mm	n_p						
301 – Percer F4 $\varnothing 12$ Cf4=7		Fraise 2T $\varnothing 12$	75	2000	0.05								
302 – Aléser F5 $\varnothing 22$ Cf3=14, Angle de 5°		Barre à aléser $\varnothing 12$	125	1800	0.08	2	6						
303 – Aléser F4 $\varnothing 16$ Cf4=7		Barre à aléser $\varnothing 12$	125	2500	0.08	2	2						
304 – Ebauche Profils F2 et F3 Cf2=3 $\varnothing 38$ et $\varnothing 34$		Outil d'ébauche « SCLCL »	125	1000	0.08	1	2						
305 – Dressage de F1 Cf1=35		Outil d'ébauche « SCLCL »	125	1000	0.08	1	1						
306 – Finition de F1, F2 et F3 Cf1=35 Cf2=3 $\varnothing 34$ et $\varnothing 38$		Outil de finition « SDJCL »	125	1000	0.08	0.5	1						

Technical drawing of a skateboard wheel hub. The drawing shows a cross-section with various features labeled: F1, F2, F3, F4, F5, Cf1=35, Cf2=3, Cf3=14, Cf4=7, and dimensions 16, 34, 38, and 45°. The drawing is symmetrical and shows the internal structure of the hub.

Encore une fois, la pièce étant symétrique, les opérations sont similaires dans les deux phases. Nous avons ici indiqué les conditions de coupe théoriques, dans le programme nous limiterons la vitesse de rotation de la broche.

III- Fiche de réglage

Fiche de réglage CN			KARAKULAH Nom : RACHET Groupe : B22 Date : 11/06/2024		
Elément : Référence :	N° de Phase : M.O.C.N. : TCN - 2 axes - REALMECA N° 1		Matière : Quantité :		
<p>Rappel :</p> $\overrightarrow{PREF} = \overrightarrow{O_M Opi}$ $\overrightarrow{DEC1} = \overrightarrow{Opi OPO}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Montage avec mandrin 3 mors durs </div>					
PREF DEC1 (calculé)		PREF X = -76.64 DEC1 X = 0		PREF Z = -283.76 DEC1 Z = 47	
N° outil	Nom outil	Jauge en X	Jauge en Z	Rε	C
1	Fraise ø12	6.009	77.047		
2					
3	Outil d'ébauche SCLCL 1212F09	31.859	29.171	0.8	1
4	Outil de finition SDJCL 1212F11	40.493	29.153	0.4	1
5					
6					
7	Barre d'alésage ø12	9.215	98.174	0.2	7
8					
Informations complémentaires éventuelles					
<p>Conditions de coupe pour outil à aléser, outil de finition et outil d'ébauche :</p> <p>Vc = 125m/min f = 0.08 mm/tr</p> <p>Conditions de coupe pour la fraise :</p> <p>Vc = 75m/min f = 0.05 mm/dent</p>					

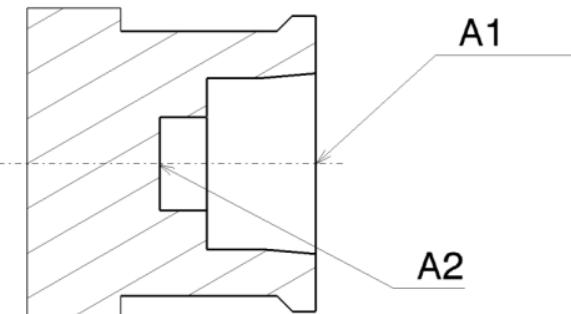
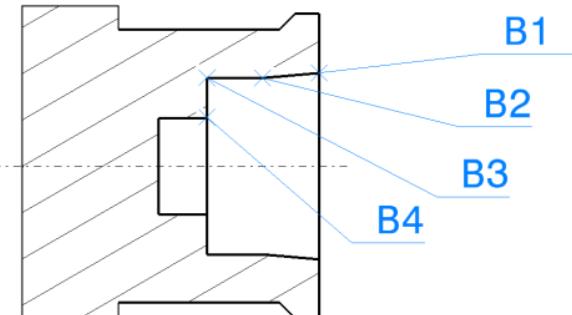
Nous avons rapporté les valeurs des jauge indiquées par le banc de préréglage. A noter que pour la fraise, il faudra non pas mettre une jauge de 6,009 dans la machine mais bien de 0. Faute de quoi, notre perçage ne sera pas centré.

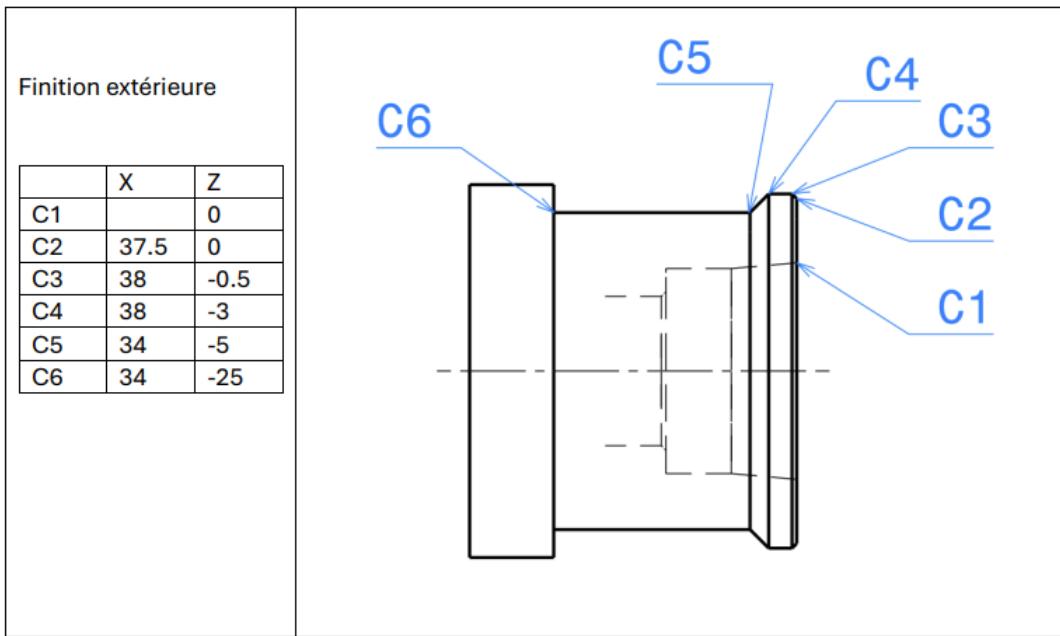
IV- Stratégie et coordonnées

La pièce est en réalité relativement peu difficile à usiner avec le matériel adéquat. Avec une bonne Mise en Position, il sera possible de réutiliser quasiment l'intégralité du code de la phase 20 à quelques adaptations près pour la phase 30.

De plus, les opérations d'ébauche interne et externe sont directement dépendantes des phases de finition dans la programmation, avec notamment le code G64. Sans utilisation du code G64, il est possible de copier/coller le code en changeant les incrémentations seulement.

De ce fait, il n'est nécessaire de décrire que les coordonnées des phases de finition. Voici donc à quoi ressemble la stratégie pour la phase 20. La phase 30 étant un copié/collé.

Opération	Croquis															
Perçage	 <p>Perçage</p> <table border="1"><tr><th></th><th>X</th><th>Z</th></tr><tr><td>A1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>A2</td><td>0</td><td>-20</td></tr></table>		X	Z	A1	0	0	A2	0	-20						
	X	Z														
A1	0	0														
A2	0	-20														
Finition intérieure	 <p>Finition intérieure</p> <table border="1"><tr><th></th><th>X</th><th>Z</th></tr><tr><td>B1</td><td>22.594</td><td>0</td></tr><tr><td>B2</td><td>21.983</td><td>-7</td></tr><tr><td>B3</td><td>21.983</td><td>-14</td></tr><tr><td>B4</td><td>X15</td><td>-14</td></tr></table>		X	Z	B1	22.594	0	B2	21.983	-7	B3	21.983	-14	B4	X15	-14
	X	Z														
B1	22.594	0														
B2	21.983	-7														
B3	21.983	-14														
B4	X15	-14														



V- Usinage de la pièce

Lors de l'usinage de la pièce, nous avons rencontré quelques soucis. Quelques-uns sont de notre faute, d'autres ne remontent pas directement à nous-même.

Voici les problèmes anecdotiques que nous avons rencontré :

- Nous avions commis l'erreur de ne pas mettre la bonne jauge outil en X pour la fraise (qui fait office de foret ici). Nous nous en sommes rendus compte assez rapidement et donc nous avions pu exploiter le brut pour les opérations suivantes.
- Les mandrins n'avaient pas été serrés correctement
- Les directions de rotation ont été inversées (M3 au lieu de M4 et inversement). Nous nous en sommes rendus compte dès le moment où la pièce a été poussée au lieu d'être usinée.
- La première plaquette utilisée pour la barre à aléser n'a pas tenu le premier usinage. Il a fallu la remplacer.

Nous savons qu'il est possible de réaliser la première phase de notre programme sans trop d'à-coups. Cependant nous n'avions pas de quoi réaliser la seconde phase de façon efficace.

En effet nous n'avions pas de mors doux en prise interne, prévus pour cette pièce en particulier. Nous devions alors prendre la pièce avec les mors durs sur la surface déjà

usinée en première phase. C'est-à-dire, nous devions faire notre prise sur les 3mm sur diamètre 38. Cette stratégie n'est pas viable bien entendu.

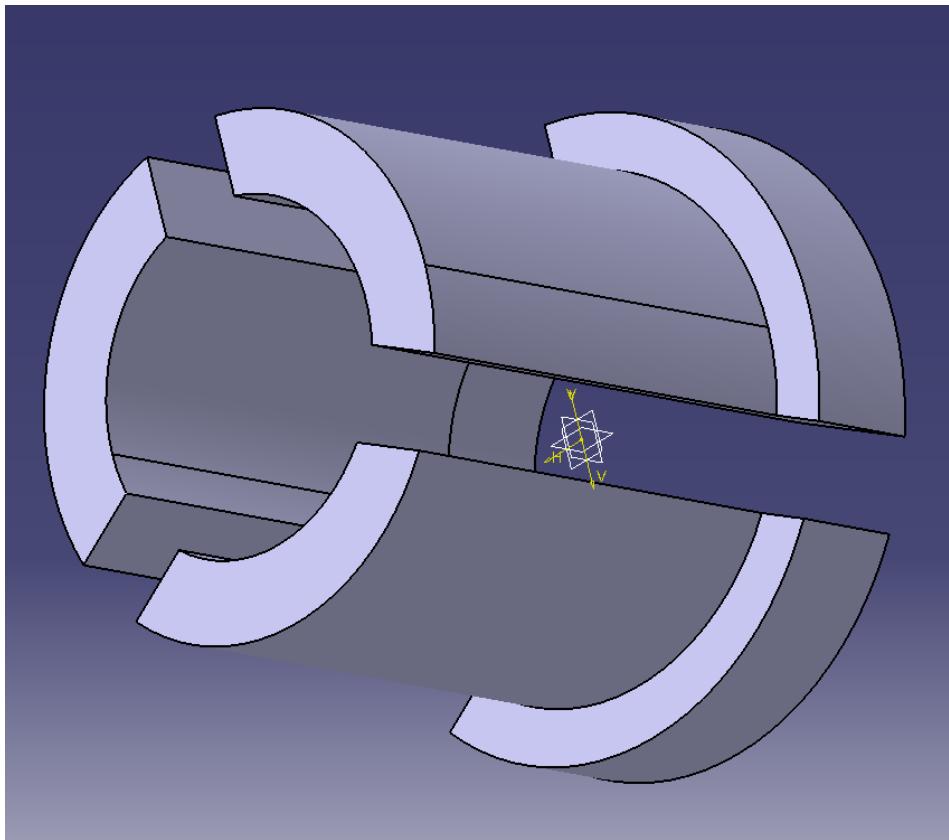


Comme l'on peut le constater sur la photo, nous pouvions réaliser la moitié de la pièce de façon non destructive. A partir de la seconde phase, à cause du manque de mors doux et d'une prise suffisante, notre prise a été très destructive sur la surface de prise.

VI- Problème des mors doux

Même si il ne s'agit pas du sujet de ce devoir, nous allons entrevoir comment usiner des mors doux pour une prochaine utilisation.

Le fichier Catpart sera fourni dans le dossier de rendu.



Nous voulons usiner des mors doux capables de prendre notre pièce par son diamètre interne de 22. Dans l'idéal le mors doux devrait suivre la pente, ceci dit il n'est peut-être pas judicieux d'usiner un mors capable de suivre la pente avec les tolérances. Donc un « simple » cylindre de diamètre 22 sera suffisant. Il sera également nécessaire d'adapter le système de fixation à la machine, ce qui n'a pas été fait ici par manque de données.

VII- Contrôle de la pièce

Etant donné l'état de la pièce, nous ne pourrons bien évidemment pas tout contrôler.

Cela dit avec le peu qui était contrôlable, nous avons pu constater que les dimensions sont erronées. Cela est dû aux jauge outils qui nécessitaient d'être corrigées pour palier le défaut.

La jauge en X nécessite le moins de changements, mais la jauge en Z de la barre d'alésage par exemple doit impérativement être changée pour une production.

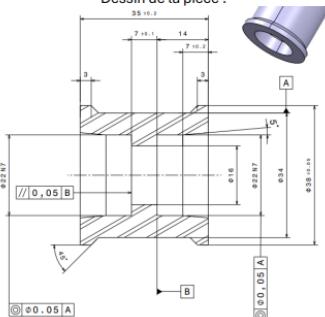
GAMME DE METROLOGIE

Pièce : Roue de Skateboard

Date :

Etudié par : KARAKULAH RACHET-REIS

Dessin de la pièce :



Spécification / Côte nominale	Côte min	Côte max	IT	Mesure	Décision (Acceptée ou refusée)
3 (1)	2,9	3.1	0,2	Environ 2,5 (Mesure non fiable)	Refusée
3 (2)	2.9	3.1	0,2	Non contrôlable	-
35 ± 0.2	34.8	35.2	0,4	Non contrôlable	-
7 ± 0.2 (1)	6.8	7.2	0,4	Environ 7,2 (Mesure non fiable)	Acceptée ?
7 ± 0.2 (2)	6.8	7.2	0,4	Non contrôlable	-
7 ± 0.1	6.9	7.1	0,2	Non contrôlable	-

14	13,8	14,2	0,4	14,3	Refusée
ø22 N7 (1)	ø21.972	ø21.993	0,021	ø21,01	Refusée
ø22 N7 (2)	ø21.972	ø21.993	0,021	Non contrôlable	-
ø16	ø15.8	ø16.2	0,4	Non contrôlable	-
ø34	ø33.7	ø34.3	0,6	ø34,08	Acceptée
ø38 ± 0.05	ø37.95	ø38.05	0,1	ø37.95	Acceptée de justesse
45° x2	44.7°	45.3°	0,6°	Non contrôlable	-
Parallélisme				Non contrôlable	-
Coaxialité				Non contrôlable	-

VIII- Verdict ?

Le bilan est quelque peu mitigé. La fabrication de la pièce n'est pas validée. Nous en avons, cela dit, tiré quelques leçons.

- Il est très important d'utiliser le bon outillage, aussi logique que cela puisse paraître.
- Même si l'outillage est bon, il est impératif de respecter les conditions de coupe.
- La machine à commande numérique n'est pas forcément capable de comprendre le même code que sur Vericut. Il faut savoir être humble et le revoir de fond en comble.
- Certaines spécifications, géométriques ou dimensionnelles, sont difficiles à contrôler avec des moyens conventionnels.