

**STP01-SIND**

# **SCIENCES INDUSTRIELLES**

Présentation de l'EC et TP1-Usinage

## PRÉSENTATION EC SCIENCES INDUSTRIELLES

- 1 – Contenus et objectifs d'apprentissage
- 2 – Organisation de l'EC

## PRÉSENTATION DES TP

- 1 – Organisation des TP Sciences Industrielles
- 2 – Consignes de sécurité
- 3 – Support des TP USINAGE
- 4 – Fonctionnement des TP USINAGE

## MÉTROLOGIE

- 1 – Dessin de phase coté
- 2 – Instruments de mesure et mesure des dimensions
- 3 – Suivi de production

## NOTIONS D'USINAGE

- 1 – Notion de fraisage
- 2 – Documents d'usinage
- 3 – TP1U : FAO

# PRÉSENTATION EC SCIENCES INDUSTRIELLES

1 – Contenus et objectifs d'apprentissage

# SCIENCES INDUSTRIELLES, POURQUOI ET COMMENT ?

<b>CONTENU</b>	<b>OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE</b>
<p><b>Les sciences industrielles</b></p> <p><b>Le produit industriel</b></p> <p><b>Représenter un produit Industriel</b></p> <p><b>Les matériaux des produits industriels</b></p> <p><b>Les principaux procédés de fabrication</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Savoir utiliser les connaissances théoriques fondamentales dans un contexte réel ;</li><li>• Acquérir le vocabulaire concernant les notions fondamentales relatives à l'étude de systèmes ;</li><li>• Comprendre la notion de modèle ;</li><li>• S'approprier quelques outils de représentation</li><li>• Identifier le matériau et le procédé de fabrication d'un produit industriel</li></ul>

# PRÉSENTATION EC SCIENCES INDUSTRIELLES

2 – Organisation de l'EC

# ORGANISATION PÉDAGOGIQUE

**Cours** : 8 h / **TD** : 10 h (24 étudiants) / **TP** : 18 h (12 étudiants)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
Cours					X	X	X	X						
TD							X	X	X	X	X			
CAO												1&2	1&2	1&2
Usinage	Gr2	Gr2	Gr2	Gr1	Gr1	Gr1								
Soudage	Gr1	Gr1	Gr1	Gr2	Gr2	Gr2								

**Ressources** : Moodle

**Évaluation** : 1 note de DS de 2 h (janvier) / 1 note de TP

# PRÉSENTATION DES TP

1 – Organisation des TP Sciences industrielles

# ENCHAINEMENT DES SÉANCES

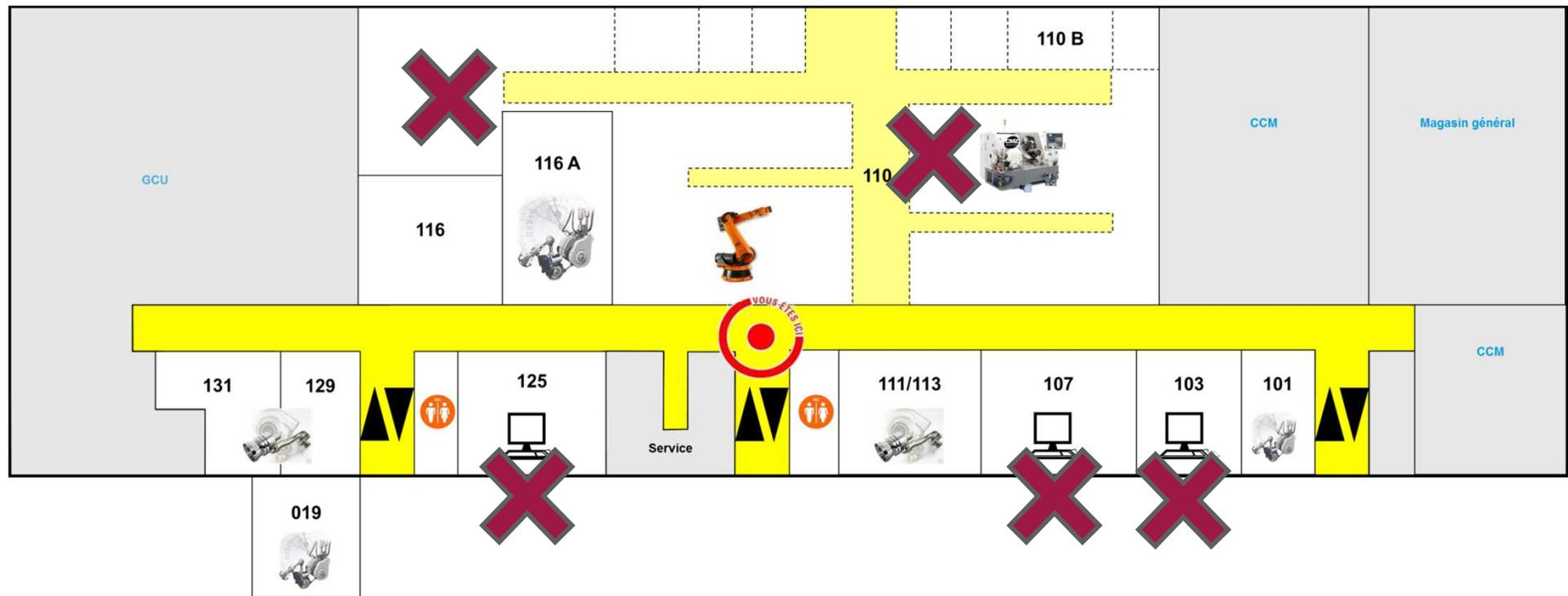
Les séances de TP sont des séances de 2 heures.

Semaine	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S12	S13	S14
<b>USINAGE</b>	<b>Sous groupe 2</b>			<b>Sous groupe 1</b>					
	TP1U	TP2iU ou TP3iU	TP3iU ou TP2iU	TP1U	TP2iU ou TP3iU	TP3iU ou TP2iU			
<b>SOUDAGE</b>	<b>Sous groupe 1</b>			<b>Sous groupe 2</b>					
	TP1S	TP2S	TP3S	TP1S	TP2S	TP3S			
<b>CAO</b>							<b>Sous groupe 1 &amp; 2</b>		
							TP1C	TP2C	TP3C

## SITUATION

Bâtiment 9 :

- USINAGE : usine école salle 110 et salles de modélisation ;
- SOUDAGE: usine école salle 110 ;
- CAO : salles de modélisation.



## OBJECTIFS TP USINAGE

### TP U1 : FAO

- Initiation à la Fabrication Assistée par Ordinateur ;
- Génération d'un programme CN.

### TP U2i : FRAISAGE

- Mise en œuvre d'une production ;
- Usinage et réglage sur fraiseuse CN.

### TP U3i : TOURNAGE

- Mise en œuvre d'une production ;
- Usinage et réglage sur tour CN ;
- Gestion de flux.

# PRÉSENTATION DES TP

2 – Consignes de sécurité

# GÉNÉRALITES

## Accès sécurisé

Ponctualité : **arriver 5 min au minimum avant le début des TP** car la porte d'accès sera fermée pendant les heures de TP.

## Conditions d'accès obligatoires :

- Blouse ou vêtements de travail (pas de blouses en libre service) ;
- Chaussures fermées (pas de claquettes...) ;
- Pantalon (pas de jupe, de short...) ;
- Cheveux longs attachés derrière la tête ;
- Utilisation des éléments de protection individuel disponible sur les postes pour le nettoyage ou la manutention (gants, lunettes...) ;
- Respect des consignes d'utilisation des machines.

## SIGNALÉTIQUE

### J'arrive avant le TP avec :

- un pantalon ;
- des chaussures fermées ;
- les cheveux longs attachés.



### Je m'équipe au début du TP avec :

- une blouse ;
- ou un vêtement de travail.



### J'utilise pendant le TP :

- la notice d'utilisation machine ;
- des gants (manutention) ;
- des lunettes de protection (nettoyage).



## AVERTISSEMENT !



**Aucun étudiant ne sera accepté si  
ces consignes ne sont pas  
respectées**



# PRÉSENTATION DES TP

3 – Support TP USINAGE

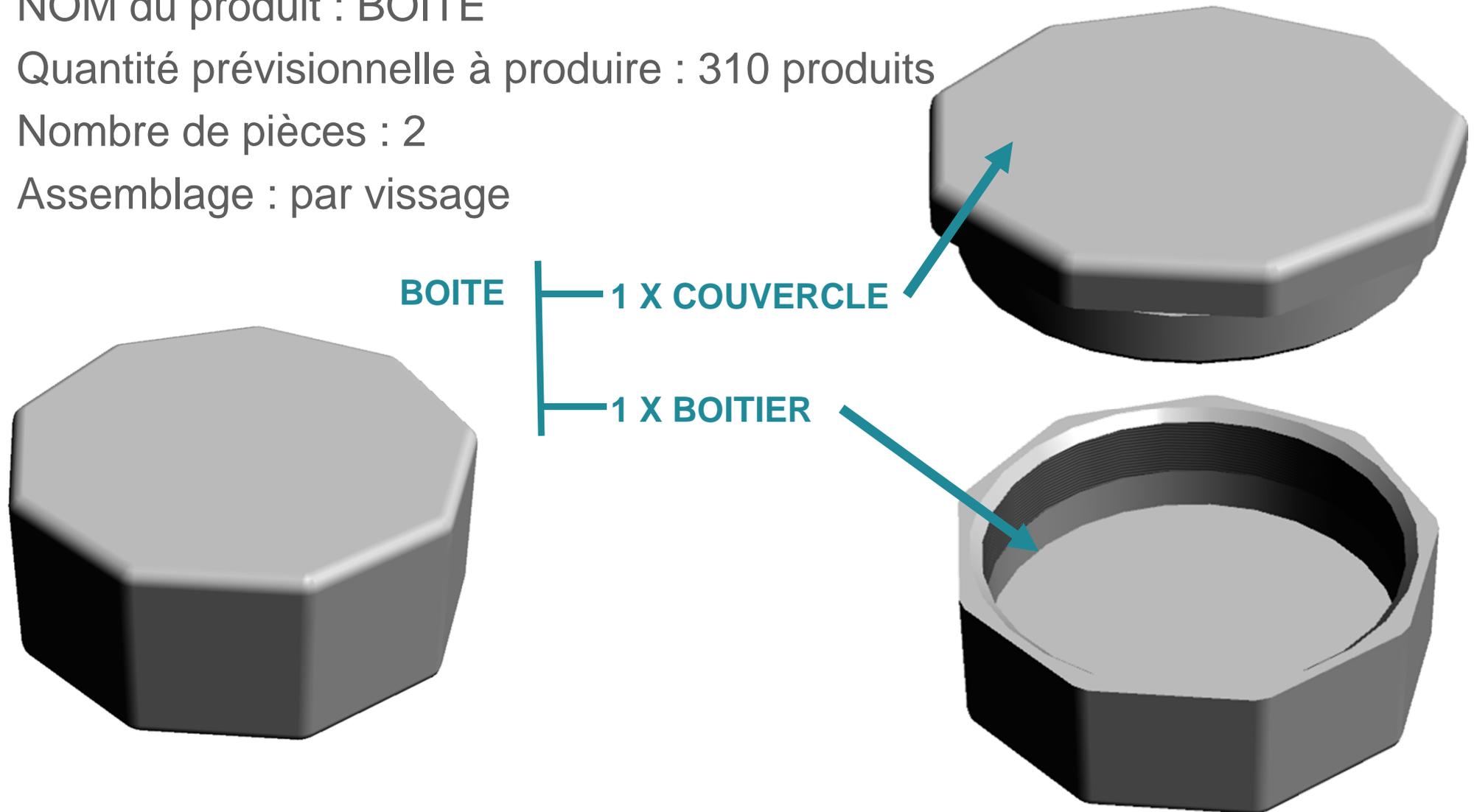
## PRODUIT FABRIQUÉ

NOM du produit : BOITE

Quantité prévisionnelle à produire : 310 produits

Nombre de pièces : 2

Assemblage : par vissage



## BOITIER

Référence : 110

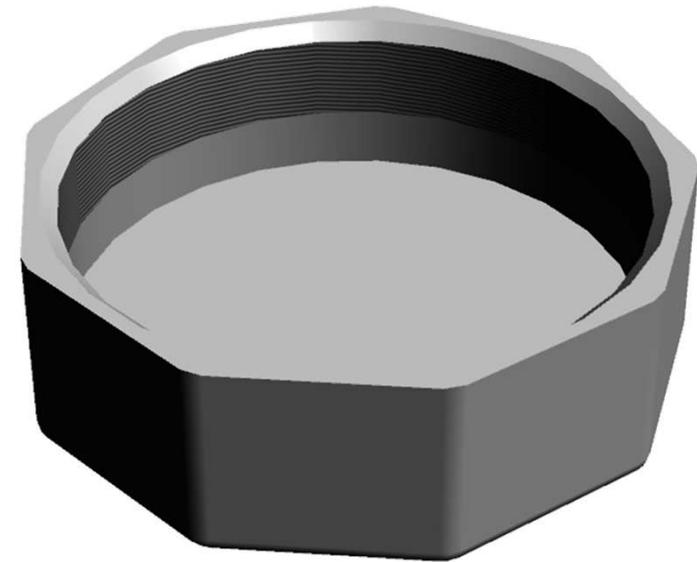
Quantité prévisionnelle à produire : 310 boitiers

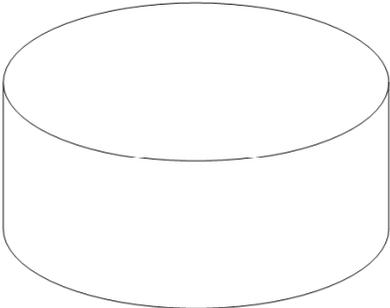
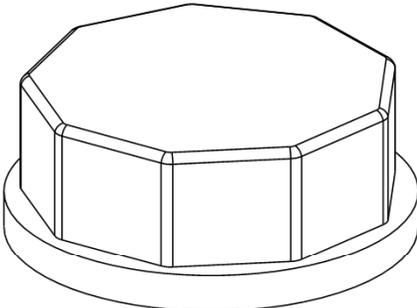
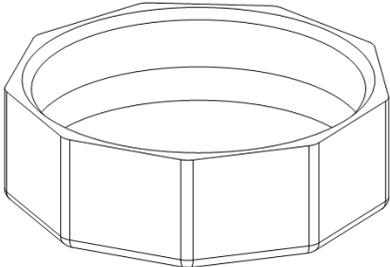
Matière : aluminium (2017A)

Mode d'usinage : FRAISAGE

Nombre de phases : 3

Particularité : -



<b>NOMENCLATURE DES PHASE</b>		<b>Ensemble : Boite V2013-2014</b>		<b>INSA</b>
		<b>Élément : Boitier (2013-10)</b>		
<b>Date : 01/2015</b>		<b>Matière : Aluminium (2017A)</b>		
<b>N° PHASE</b>	<b>DESIGNATION DE LA PHASE</b>	<b>MACHINE</b>	<b>MONTAGE</b>	<b>ILLUSTRATION</b>
<b>10</b>	SCIAGE DEBIT DU BRUT	Scieuse automatique	Étau	
<b>20</b>	FRAISAGE	Fraiseuse CN FAMUP MCX-600	Étau WNT	
<b>30</b>	FRAISAGE	Fraiseuse CN HAAS MiniMILL	Étau AM-MI	

# COUVERCLE

Référence : 111-i

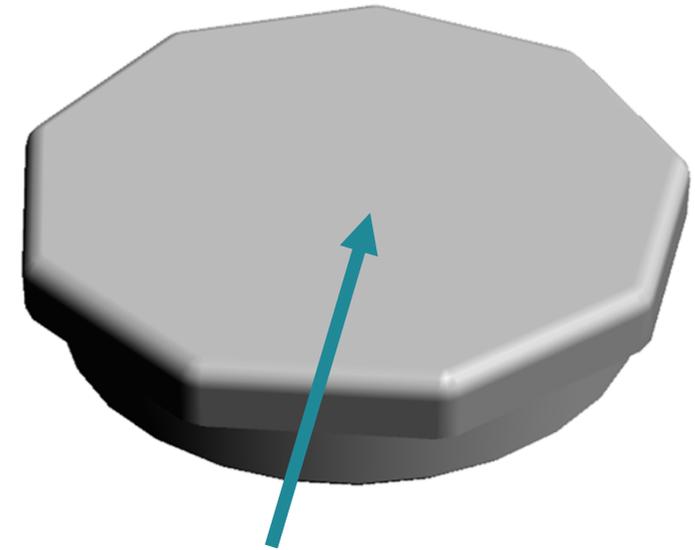
Quantité à produire : à la demande

Matière : aluminium (2017A)

Mode d'usinage : TOURNAGE

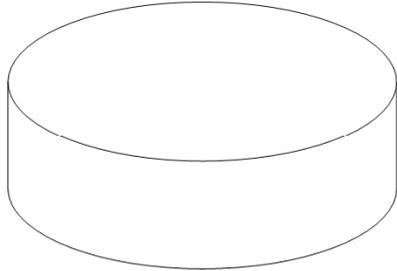
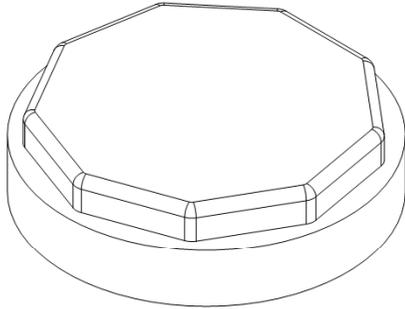
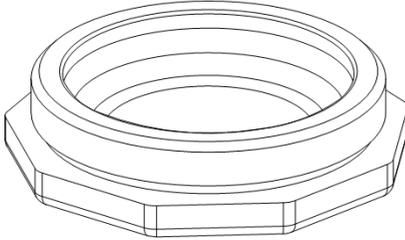
Nombre de phases : 3

Particularité : personnalisable (13 choix)



Face de gravure du signe

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Signes du zodiaque	-	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓
	Neutre	Bélier	Taureau	Gémeaux	Cancer	Lion	Vierge	Balance	Scorpion	Sagittaire	Capricorne	Verseau	Poissons

<b>NOMENCLATURE DES PHASE</b>		<b>Ensemble : Boite V2013-2014</b>		<b>INSA</b>
		<b>Élément : Couvercle (2013-10)</b>		
<b>Date : 01/2015</b>		<b>Matière : Aluminium (2017A)</b>		
<b>N° PHASE</b>	<b>DESIGNATION DE LA PHASE</b>	<b>MACHINE</b>	<b>MONTAGE</b>	<b>ILLUSTRATION</b>
<b>10</b>	SCIAGE DEBIT DU BRUT	Scieuse automatique	Étau	
<b>20</b>	TOURNAGE	Tour CN CMZ TL20M	Mors durs	
<b>30</b>	TOURNAGE	Tour CN CAZENEUVE CT200	Mors doux	

# PRÉSENTATION DES TP

4 – Fonctionnement des TP USINAGE

## VOCABULAIRE

**Flux poussé** : lorsqu'une étape de production est terminée, le produit est « poussé » vers l'étape suivante :

**C'est la disponibilité du produit venant de l'amont qui déclenche l'étape de fabrication.**

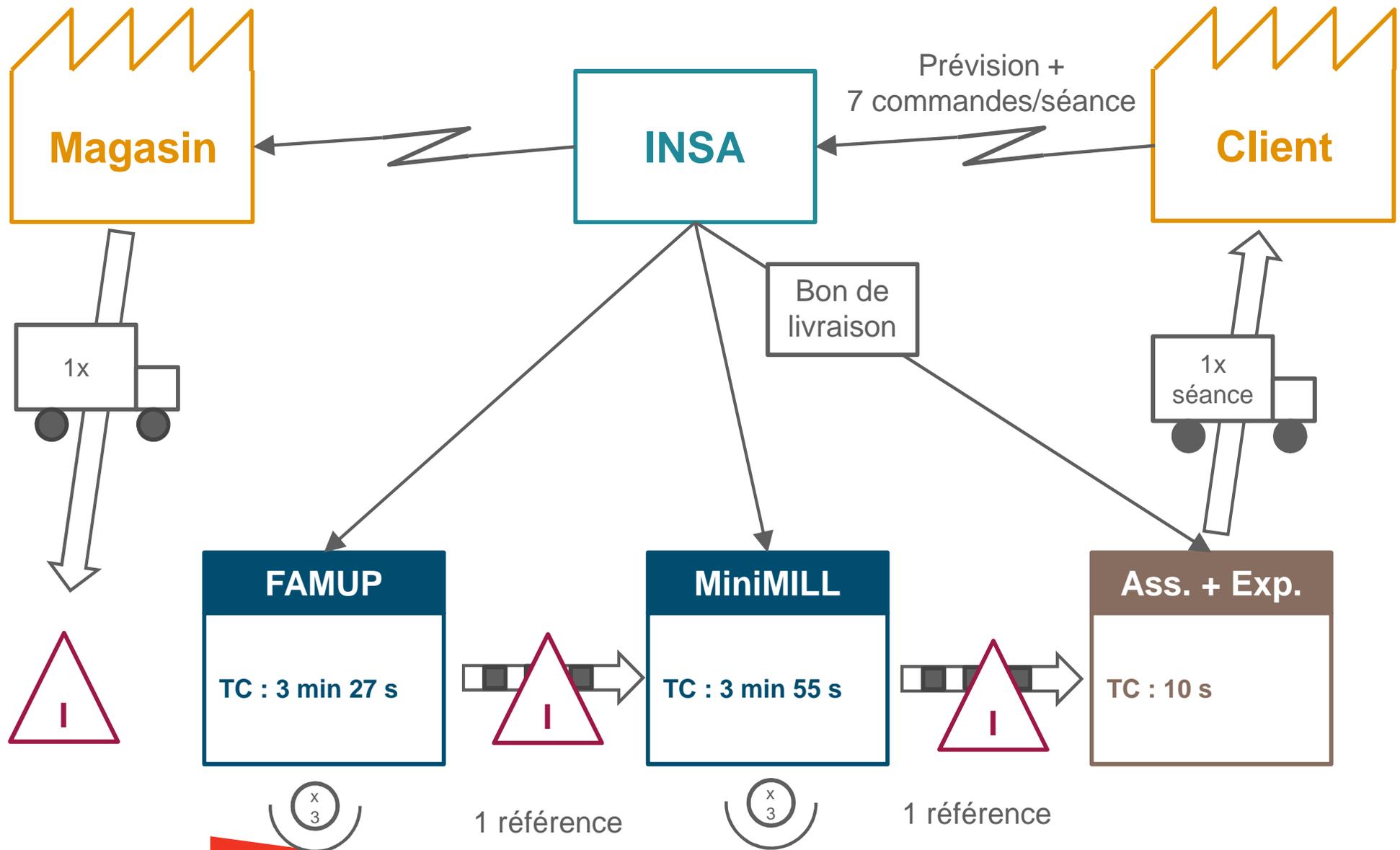
**Flux tiré** : le déclenchement d'une étape de fabrication ne peut se faire que s'il y a une demande par l'étape suivante :

**C'est la consommation du produit venant de l'aval qui déclenche l'étape de fabrication.**

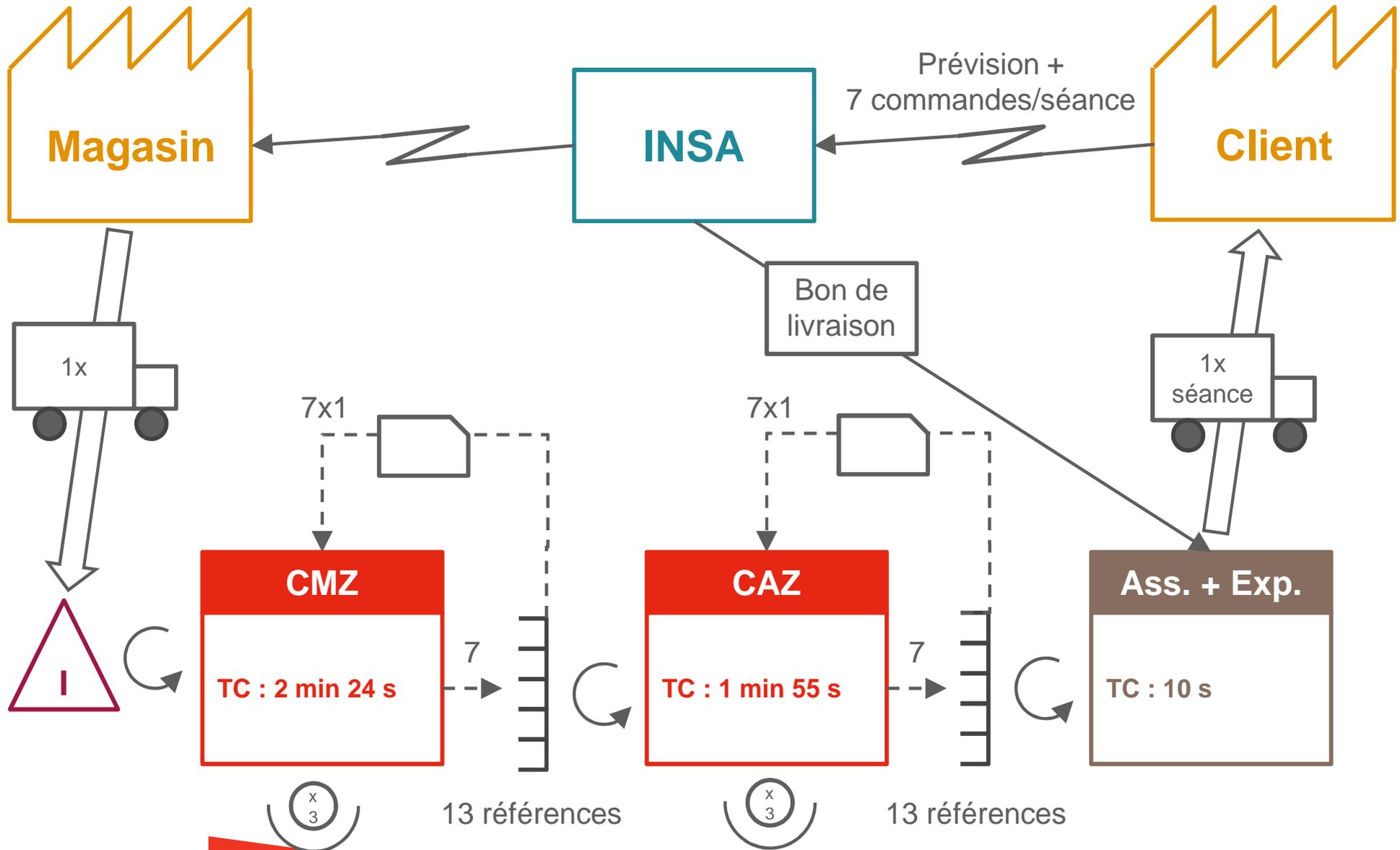
**KANBAN** : étiquette permettant de déclencher la fabrication dans le cadre du flux tiré.

**FIFO (First In First Out)** : gestion en file d'attente, premier arrivé, premier sorti.

# FLUX FRAISAGE : POUSSÉ

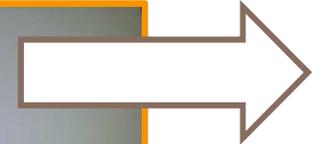


# FLUX TOURNAGE : TIRÉ

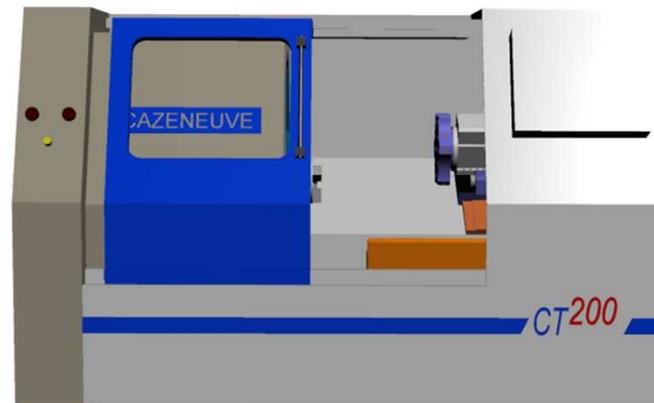


# FONCTIONNEMENT SUR UN POSTE (CAZ)

1 – La demande du poste assemblage est formulée sous forme d'étiquettes (commande)



4 - La pièce usinée est positionnée dans la boîte et la nouvelle étiquette est placée sur la face avant

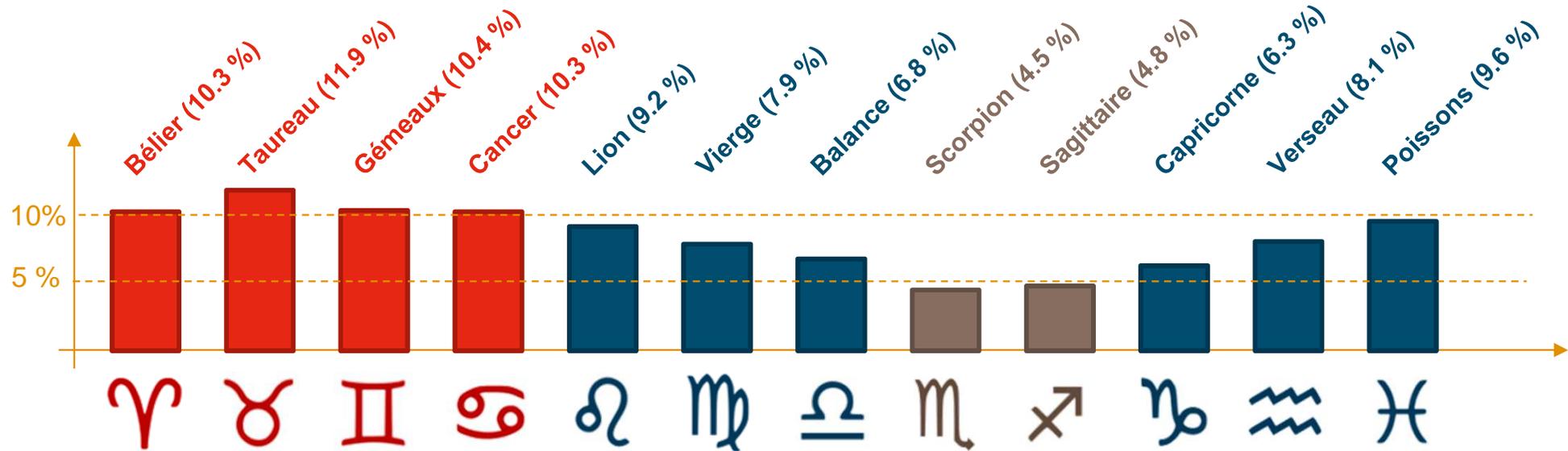


3 – Usinage de la pièce et retour de l'étiquette vers le poste CAZENEUVE



2 – Récupération de la boîte concernée dans le stock amont (venant du CMZ)

## PRISE DES COMMANDES



Les commandes fixes sont effectuées au début de séance d'usinage.

**ARRIVEZ AVEC VOTRE CHOIX DE SIGNE DU ZODIAQUE !**

La première moitié des commandes sera prise en début et livrée à la fin de la première séance d'usinage et la seconde moitié à la deuxième séance d'usinage.

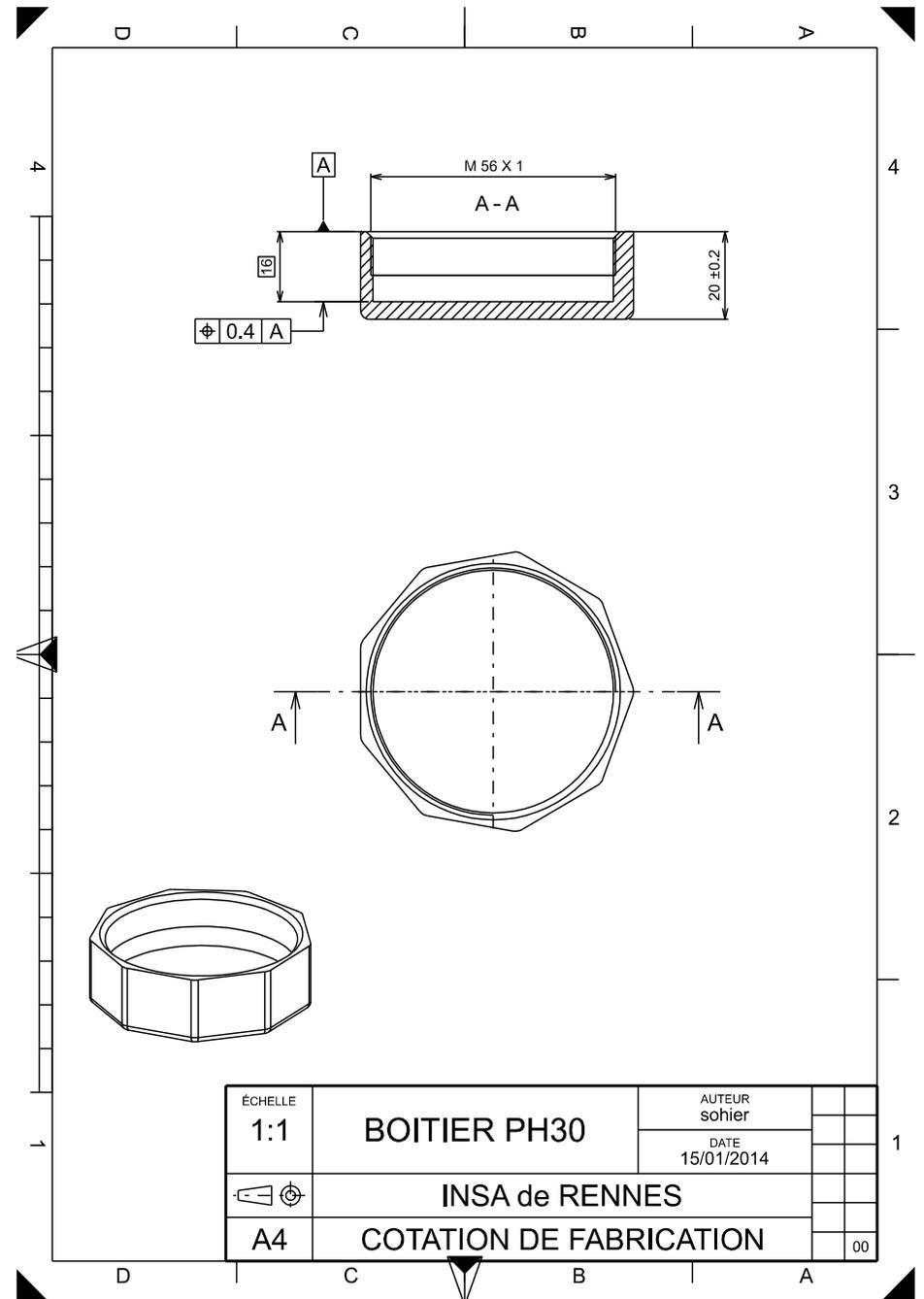
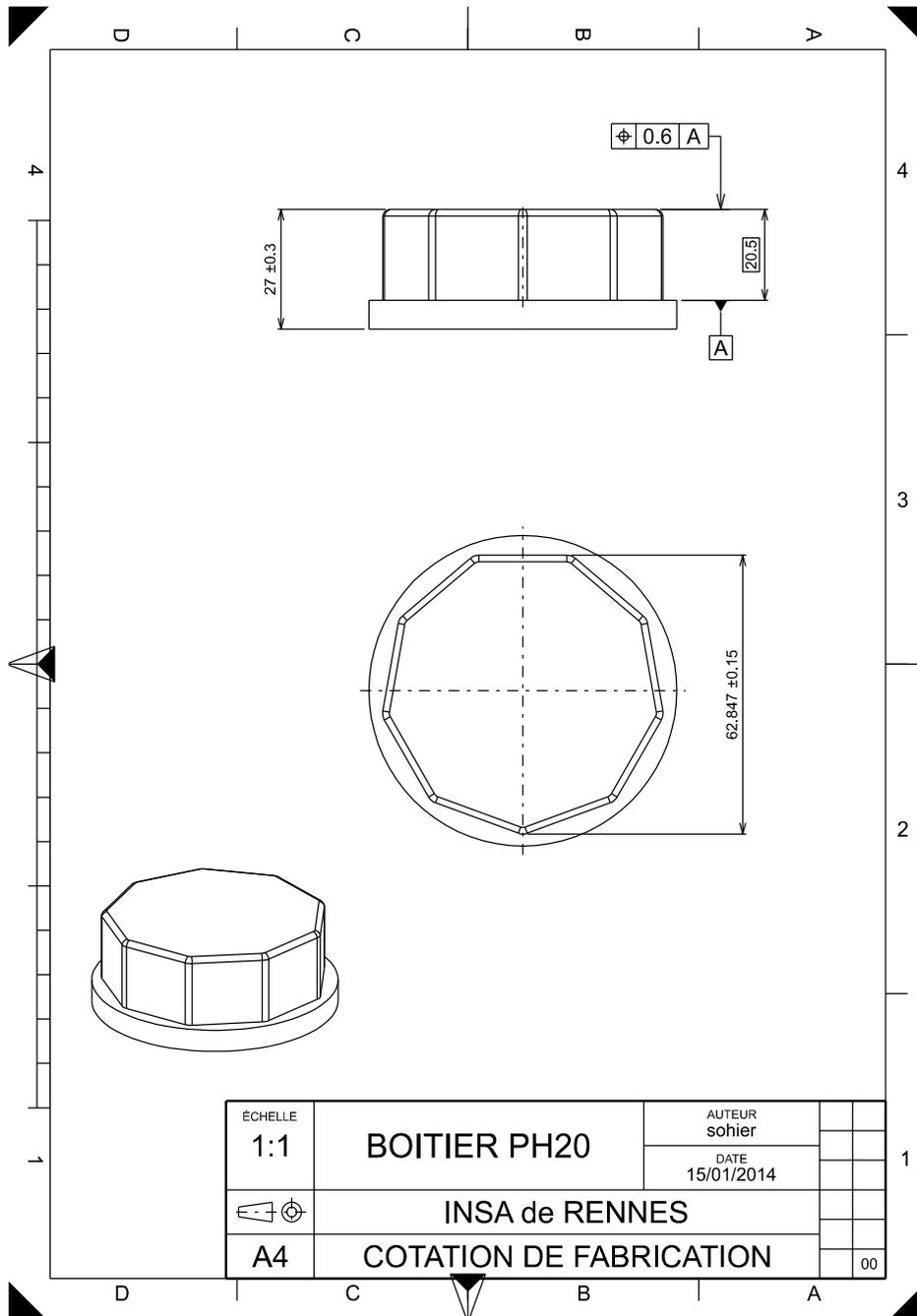
# MÉTROLOGIE

1 – Dessin coté

## DÉFINITION MÉTROLOGIE

La métrologie regroupe l'ensemble des techniques permettant d'effectuer des mesures, de les interpréter et de garantir leur exactitude.

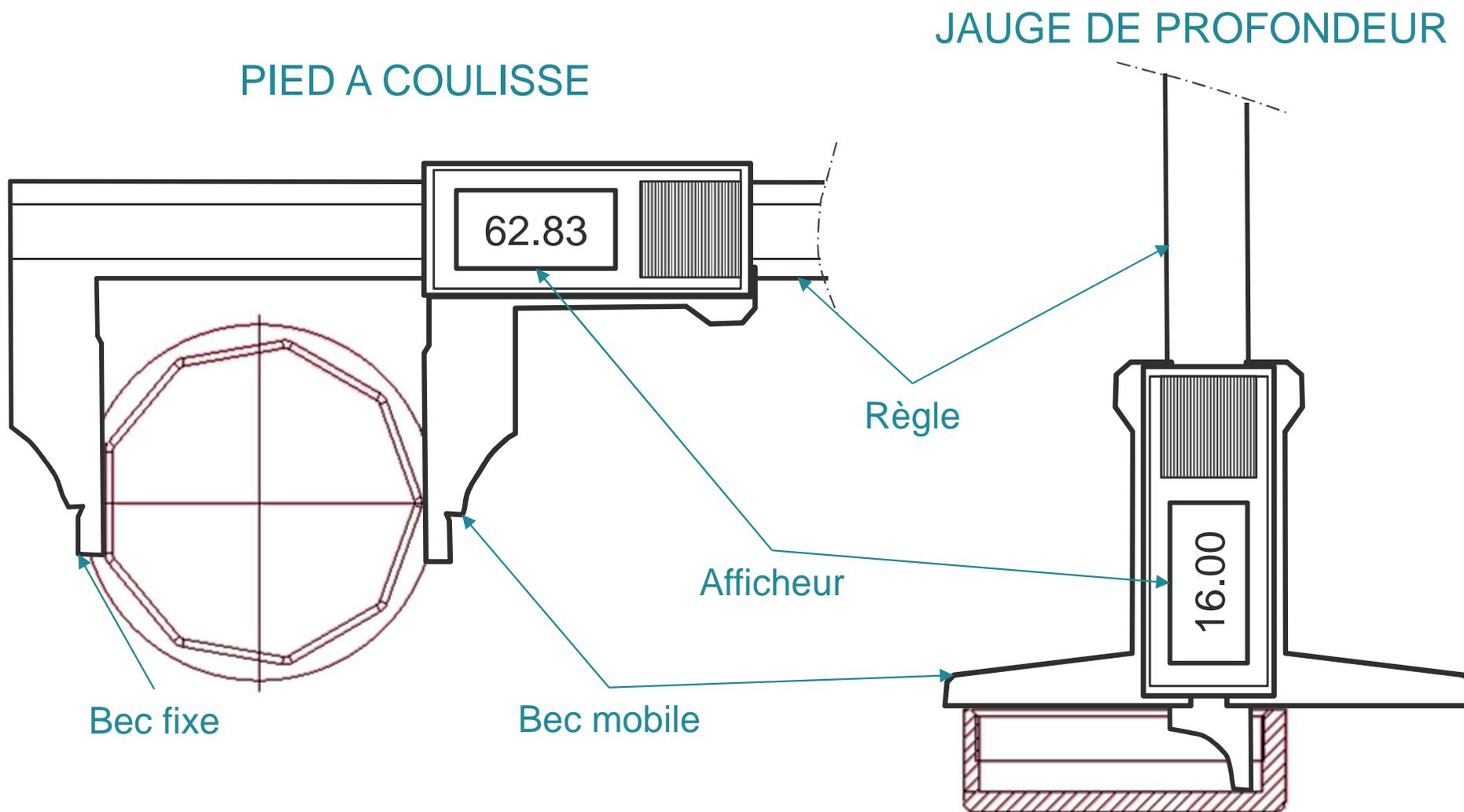
Pour les industriels, assurer la traçabilité et la fiabilité de leurs mesures est essentiel pour maîtriser leurs procédés de fabrication et veiller à la qualité de leurs produits.



# MÉTROLOGIE

2 – Instruments de mesure et mesure des dimensions

## PIED A COULISSE ET JAUGE DE PROFONDEUR



# MÉTROLOGIE

## 3 – Suivi de production

# SUIVI ET CARTE DE CONTROLE

## SUIVI DE FABRICATION

Numéro : 110

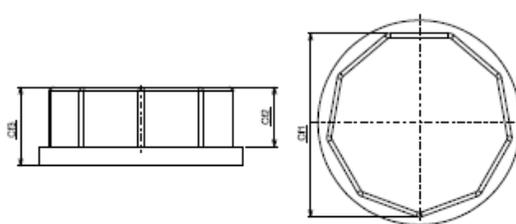
PHASE 20 - BOITIER (RÉF : 110)      Date :      Groupe : 11

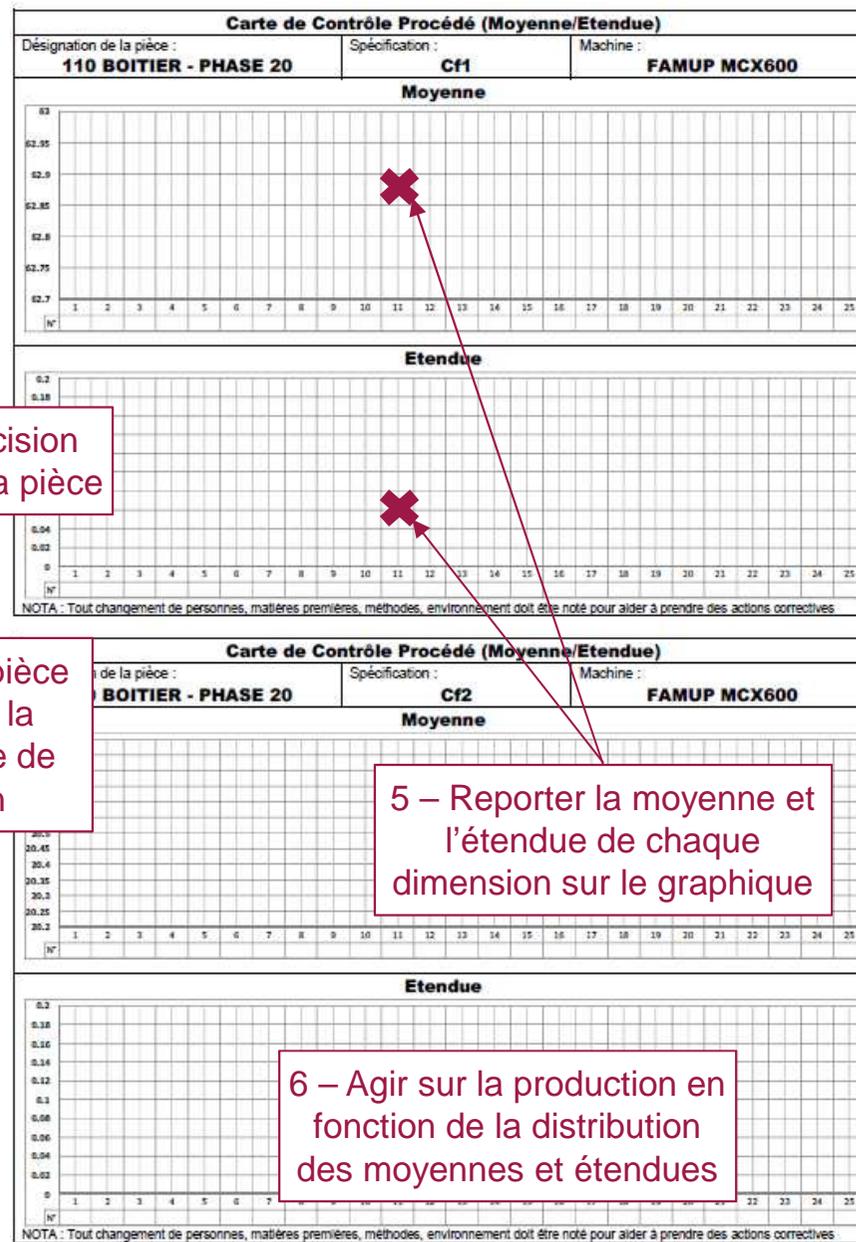
N° pièce	Référence pièce (Cocher la référence produite)	Validation	
		OK	Rebut
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bilan Production : Total OK et rebut

Cartes de Contrôle (report des dimensions mesurées des 6 premières pièces)			
N° pièce	Cf1	Cf2	Cf3
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moyenne :	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Etendue :	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

COTES FABRIQUÉES			
Nom	Valeur mini	Valeur moyenne	Valeur maxi
Cf1	62,697	62,847	62,997
Cf2	20,2	20,5	20,8
Cf3	26,7	27	27,3





1 – Renseigner les informations générales

2 - Mesurer les dimensions de chaque pièce fabriquée

3 – Prendre une décision sur la conformité de la pièce

4 – Lorsque le lot de pièce est produit, calculer la moyenne et l'étendue de chaque dimension

5 – Reporter la moyenne et l'étendue de chaque dimension sur le graphique

6 – Agir sur la production en fonction de la distribution des moyennes et étendues

# NOTIONS D'USINAGE

## 1 – Notions de fraisage

## PRINCIPE DE L'USINAGE

L'usinage est une famille de techniques de fabrication de pièces mécaniques. Le principe de l'usinage est d'**enlever de la matière** de façon à donner à la pièce brute la forme et les dimensions voulues, à l'aide d'une machine-outil.

Le principe de base de l'usinage est l'enlèvement de matière, obtenu par le déplacement d'un **outil de coupe**.

L'enlèvement de matière réalisé par la conjonction de **deux mouvements relatifs entre la pièce et l'outil** :

- le mouvement de coupe (vitesse de coupe)
- le mouvement d'avance (vitesse d'avance).

Étant donnée la forte puissance requise pour la coupe, la quantité de matière enlevée est limitée. Par conséquent, l'usinage peut nécessiter **plusieurs coupes successives** (passe).

## CAS DU FRAISAGE

$V_c$  : vitesse de coupe (m/min)

$a_e$  : profondeur de coupe radiale (mm)

$a_p$  : profondeur de coupe axiale (mm)

$f_z$  : avance par dent

$N$  : Vitesse de rotation (tr/min)

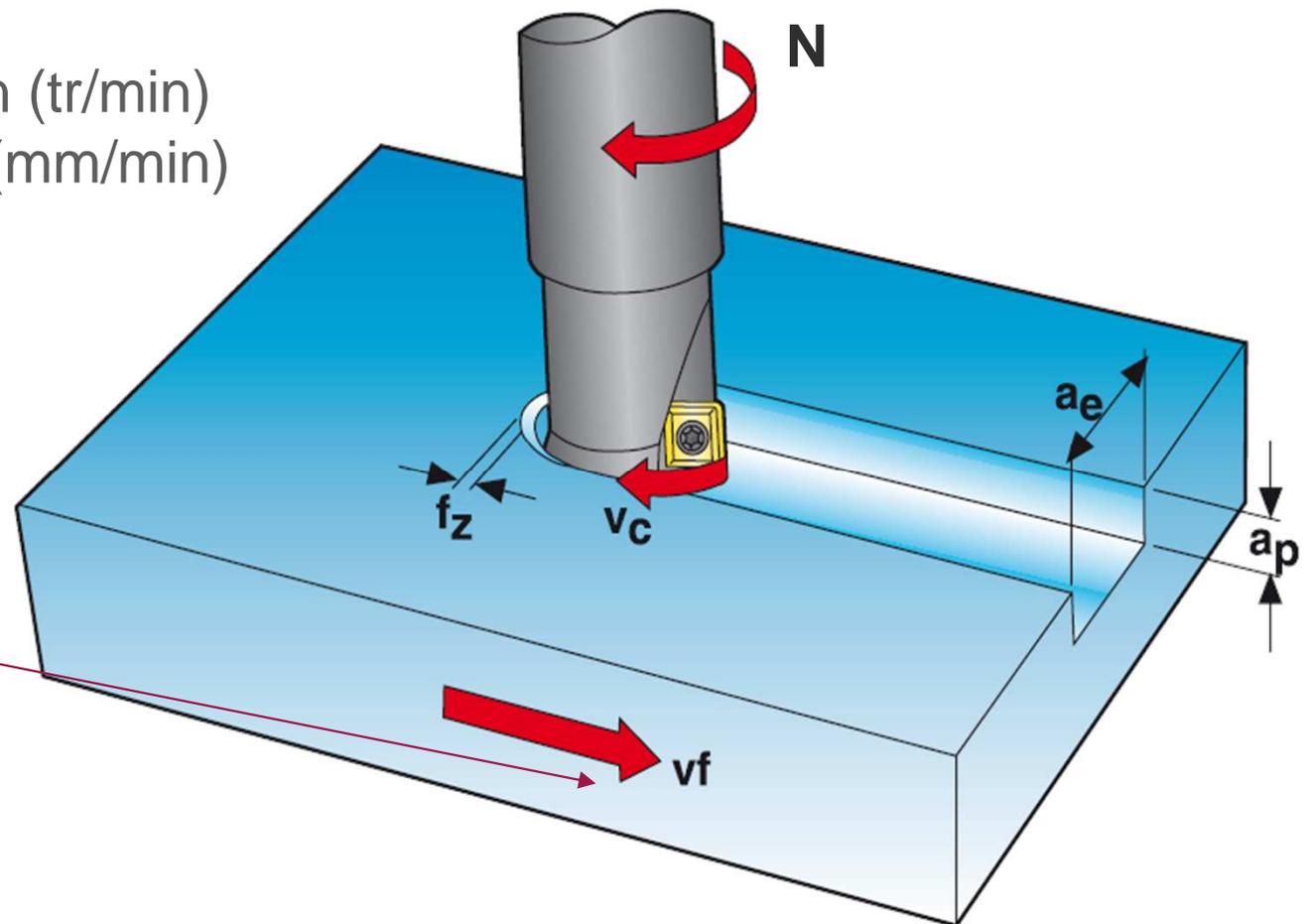
$V_f$  : vitesse d'avance (mm/min)

$Z$  : nombre de dent

$D$  : diamètre outil

$$N = \frac{1000 \cdot V_c}{\pi \cdot D}$$

$$V_f = N \cdot Z \cdot f_z$$



# NOTIONS D'USINAGE

## 2 – Documents d'usinage

# CONTRAT DE PHASE 1/2

<b>CONTRAT DE PHASE PHASE 20</b>	Ensemble : Boite V2013-2014	<b>INSA</b>
	Élément : Boitier (2013-110)	
Programme : %1102	Matière : Aluminium (2017A)	
Machine : Fraiseuse CN FAMUP MCX-600	Montage : Étau WNT	
Désignation : FRAISAGE	Auteurs : SGSD	Version : V1.0 Date : 01/2015

## CONTRAT DE PHASE 2/2

N° Opé.	Désignation des opérations	Outils de coupe	Outil Cor.	V <sub>c</sub> m/min	N tr/min	f <sub>z</sub> mm/tr/dent	V <sub>f</sub> mm/min	a <sub>p</sub> mm	a <sub>e</sub> mm
1	EBAUCHE DU PLAN 1 <i>FAO : Topologique/Surfaçage</i> Mode : en colimaçon Surépaisseur fond : 0.5 mm Surépaisseur latérale ilot : 0.3 mm	Fraise à surfacer Ø35 – Z = 3 PP : 212125 35/3 PL : RDHT1003MOFN Nuance : HU7710 Ref. : 212230 GARANT	T1D1	350		0.19		5 maxi	20
2	EBAUCHE DU CONTOUR & PLAN 2 <i>FAO : Topologique/Détourage</i> Mode : par contour successifs Surépaisseur fond : -0.5 mm Surépaisseur latérale : 0.5 mm	Fraise 2T carbure Ø16 – Z = 2 Ref. : 201200 HOLEX	T2D2	150		0.09		22 maxi	7
3	FINITION DU CONTOUR & PLAN 2 <i>FAO : Topologique/Finition contour</i>  Cf1 = 62.847 ±0.15 mm Cf2 = 20.5 ±0.3 mm	Fraise 2T carbure Ø16 – Z = 2 Ref. : 201200 HOLEX	T2D2	170		0.06		21	16 maxi
4	FINITION DU PLAN 1 <i>FAO : Topologique/Surfaçage</i> Mode : en colimaçon  Cf3 = 27 ±0.3 mm	Fraise à surfacer Ø35 – Z = 3 PP : 212125 35/3 PL : RDHT1003MOFN Nuance : HU7710 Ref. : 212230 GARANT	T1D1	380		0.15		5 maxi	20
5	FINITION DU RAYON <i>FAO : Topologique/Rayonnage</i>	Fraise ¼ de cercle carbure Ø10 – Z = 4 Ref. : 208020 GARANT	T3D3		6000	0.016		2	2

# NOTIONS D'USINAGE

2 – TP1U : FAO

## OBJECTIFS

- Découvrir un logiciel de FAO
- Réaliser un programme de commande numérique de fraisage

## LOGICIEL DE FAO

