

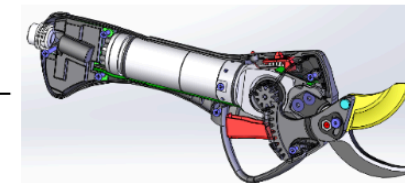
## Partie 1

## Question 1.1.1

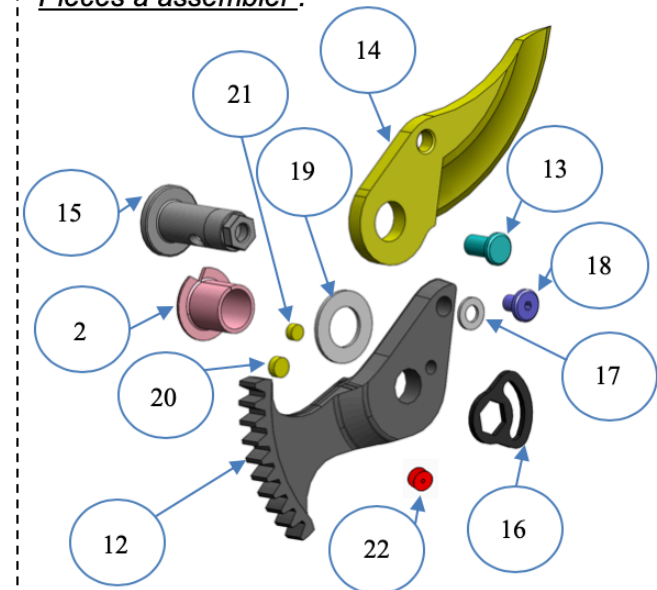
## Graphe de montage

Légende : ○ assemblage

Rep	Désignation
<i>Sécateur assemblé sans le sous-ensemble lame mobile</i> 	
12	Secteur denté
20	Aimant d=5
21	Aimant d=4
13	Rivet
14	Lame
19	Rondelle plate d=10
15	Axe de lame
2	Coussinet
22	Embout conduit
16	Lamelle de blocage
17	Rondelle frein dentée
18	Vis de blocage CHC 4-6



## Pièces à assembler :



**Question 1.1.2**

Fonctions techniques	Pièces ou ensemble de pièces concernées - Repère
Permettre le positionnement de la lame sur le secteur denté	Axe lame (15) Rivet (13)
S'assurer du non desserrage de l'Axe lame (15) en fonctionnement normal	Lame de blocage (16) Rondelle frein dentée (17) Vis de blocage CHC 4-6 (18)
Détecter la lame en position ouverte	Capteur lame ouverte Aimant d=4 (21)
Permettre une ouverture demi-ouverte de la lame	Capteur lame ouverte ou demi-ouverte Aimant d=5 (20)
Détecter la lame en position fermée	Capteur lame fermée Aimant d=5 (20)

**Question 1.1.3**

Le mode d'assemblage préconisé H7p6 étant à la presse, il ne facilite pas le démontage.

**Question 1.2.1**

Position lame fermée et lame demi-ouverte.

**Question 1.3.1**

Chevauchement minimal = Aux alentours de 1 – 1,5 mm (aimant position 1)

Chevauchement maximal = 3,5mm (aimant position 2)

**Question 1.3.2**

L'exigence id= « 1.2.1 » Chevauchement minimal de 3 mm n'est pas respectée lorsque l'aimant est monté dans la position 1.

BTS Conception des Processus de Réalisation de Produits a et b <b>CORRIGÉ</b>		Session 2021
Épreuve E4 : Conception préliminaire	Code : CCE4COP	Page 2 sur 16

### **Question 1.3.3**

Les tracés sur courbe ne sont pas demandés, seuls les résultats sont attendus.

Courbe 1 : Ouverture pour la Position 1 : 0,18 s → 39 mm

Ouverture pour la position 2 : 0,24 s → 32 mm

### **Question 1.3.4**

Les tracés sur courbe ne sont pas demandés, seuls les résultats sont attendus.

Courbe 2 : Ouverture 39 mm : Diamètre de coupe pour la Position 1 : ≈22mm

Ouverture 32 mm : Diamètre de coupe pour la Position 2 : ≈14,5mm

Dans la position 2 le diamètre de coupe est inférieur à 20mm. L'exigence Id= « 1.2.2 » n'est donc pas respectée.

### **Question 1.3.5**

La solution actuelle ne permet pas de respecter les exigences dans tous les cas de montage.

BTS Conception des Processus de Réalisation de Produits a et b <b>CORRIGÉ</b>		Session 2021
Épreuve E4 : Conception préliminaire	Code : CCE4COP	Page 3 sur 16

## Partie 2 : comment obtenir la nouvelle lame monobloc du sécateur modèle F3015 ?

### Question 2.1.1

Désignation	Acier non allié	Acier faiblement allié	Acier fortement allié	Composition chimique
C45	X			0,45% de carbone 0,5% de Magnesium
C75	X			0,75% de carbone
55Si7		X		0,55% de carbone, 1,75% de silicium
46Si7		X		0,46% de carbone, 1,75% de silicium

### Question 2.1.2 DURETE à cœur c'est-à-dire à 2,5mm (Pièce épaisseur 5mm)

C75		55Si7		46Si7	
HB	HRc	HB	HRc	HB	HRc
285	28	220	18	247	23
La dureté de 48 HRc est-elle respectée ?					
NON		NON		NON	

### Question 2.1.3

Le matériau à l'état recuit n'a pas la dureté demandée.

Un traitement thermique de Trempe est donc nécessaire pour augmenter la dureté de la pièce.

BTS Conception des Processus de Réalisation de Produits a et b <b>CORRIGÉ</b>		Session 2021
Épreuve E4 : Conception préliminaire	Code : CCE4COP	Page 4 sur 16

**Question 2.1.4 – Attention prendre en compte la distance de 2,5mm pour le max des points – 5mm un peu moins**

Matériaux	Dureté moyenne mini à cœur en HRc	Température moyenne de trempe °C
55Si7	60-67	850°
C75	62-65	815°
46Si7	50-60	840°

**Question 2.1.5**

La dureté obtenue après trempe étant trop élevée il est nécessaire de réaliser un revenu

Baisser les duretés de +60HRc à 48 HRc

**Question 2.1.6**

Matériaux	Possibilité de revenu pour 48HRc ?	Température de revenu °C
55Si7	oui	430-470°
C75	oui	430-470°
46Si7	non	-----

**Question 2.1.7**

D'après DT8 Critère économique (€/Kg), choix du 55Si7 car prix au Kg moins élevé (0,6€/Kg contre 0,8€/Kg).

Mais les critères peuvent être aussi d'usinabilité, d'aptitude à bien réagir au procédé de découpe choisi.

**Question 2.2.1 – 2.2.2 :**

	Dimensions L1 et L2	Nb/f Bandes/feuille	Np/b Pièces/bande	Np/f Pièces/feuilles	Cocher le cas le plus favorable
Cas n°1 : Bande de largeur L2	L1 = 104.5+5=109.5	1000/45 = 22 bandes	(2000- 109.5/2)/109.5= 17 pièces	22*17= 374 pièces	
Cas n°2 : Bande de largeur L1		1000/109.5 = 9 bandes	(2000-45/2)/45= 43 pièces	9*43= 387 pièces	X

**Question 2.2.3**

Surface découpée pièce =  $2179 \text{ mm}^2 = 0,002179 \text{ m}^2$

Surfaces découpées =  $0,002179 * 387 = 0.843 \text{ m}^2$

Surface plaque =  $2 * 1 = 2 \text{ m}^2$

$Nu = 0.843 / 2 * 100 = 42.15\%$

**Question 2.2.4**

Effort de découpe =  $L \times E_p \times R_c = 300 \text{ mm} * 5 \text{ mm} * 45 \text{ (acier silicium)} = 67500 \text{ daN} = 675 \text{ kN} < 800 \text{ kN}$

Oui la presse est suffisante.

### Question 2.2.5

### Question 2.2.6

Fraise carbure ø8	Vitesse de coupe Vc m/min	Avance fz mm/tr/dt	Nombre de dents z	Fréquence de rotation N en tr/min	Vf en mm/min	Longueur usinée 300mm Nombre de passes	Longueur totale usinée en mm	Temps d'usinage en min
	100	0,02	3	3981	239	2 passes	300*2=600	2,51
Temps de taillage de la denture 7 dents avec la fraise mère								5 min
Temps total d'usinage et taillage en min ->			5 + 2,51 = 7,51 €/pièce					

Coût d'usinage (Coût horaire 50€)	7,51 /60*50= 6,25 €/pièce
-----------------------------------	---------------------------

### Question 2.3.1

Critères\Procédés	Plasma	Jet d'eau	Laser	Électroérosion EDM
Épaisseur maxi mm	75	600	40	300
Précision des pièces	0,25mm	0,025mm	0,025mm	0,0025mm
Possibilité d'obtenir le profil extérieur fini ?	NON	OUI	OUI	OUI
Procédé possible ?	NON	OUI	OUI	OUI
Justifier en cas d'impossibilité	Précision du procédé 0,25mm (IT0,1 sur profil CAO)			

### Question 2.3.2 : Détailler les calculs dans les cases

	Capacité de pièces / plaque	Hauteur max de découpe en Z en mm	Nombre de plaques empilées max de 5mm	Nombre de plaques nécessaire pour 500 pièces	Hauteur découpée à chaque départ cycle en mm	Longueur découpée /pièce hors alésage en mm	Distance parcourue en mm pour la découpe des 500 pièces
Plasma	250	75	1				
Laser	250	40	1				
Jet d'eau	250	600	2	$500/250=2$	$E_p \times 2=10$	300	$250 \times 300=75000$
Électroérosion EDM fil	25	150	$150/5=30$	$500/25=20$	$E_p \times 20=100$	300	$500/20=25$ $25 \times 300=7500$



Question 2.3.2 (suite) : Détailler les calculs dans les cases

Coût lié à la découpe du profil	Coût horaire	Vitesse de découpe moyenne m/min	Temps de découpe min	Temps de découpe en H	Coût découpe en €	Coût unitaire en €
Plasma	<del>80€/H</del>	0,8 m/min				0,2
Laser	80€/H	1 m/min	150/1=150	2,5 H	200€	0,40€
Jet d'eau	80€/H	0,1m/min	75/0,1=750	12,5 H	1000€	2€
Électroérosion EDM fil	45€/H	0,00055 m/min	7,5/0,00055=13636	227 H	10215€	20,50€

Question 2.4.1

Le procédé de découpe laser est retenu car le prix de revient est le plus faible avec 0,40€/pièce. Le plasma étant incompatible et l'usinage plus cher.

Question 2.4.2

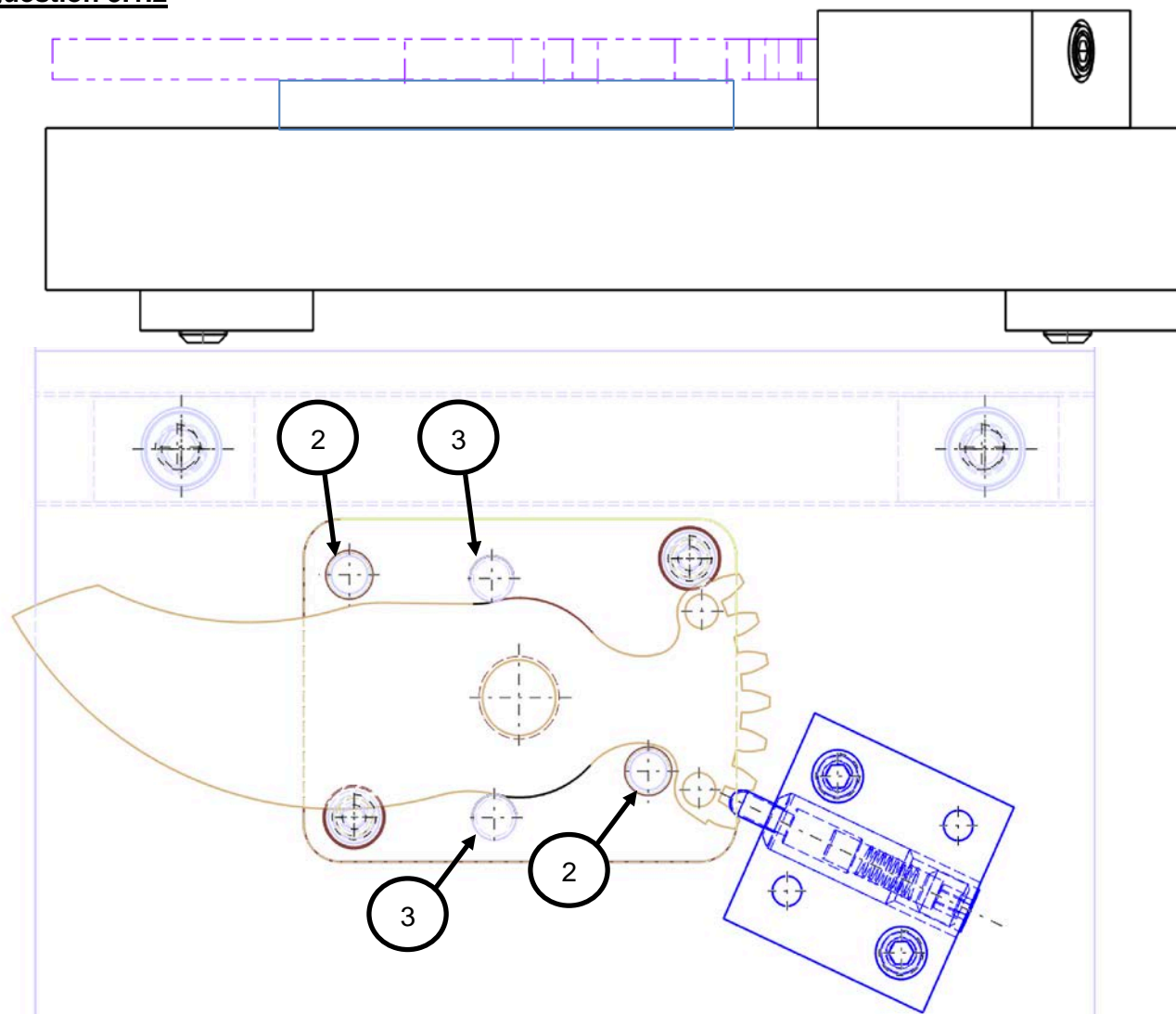
Aucun procédé de découpe ne permet de réaliser l'alésage ø10H7 cyl B car IT trop petit ainsi que les 2 évidements ø4,5 H8 cyl 7 et cyl 8. A finir dans une phase d'usinage.

### Partie 3 : comment définir le cahier des charges du porte-pièce de la phase 40 pour la lame F3015 ?

#### Question 3.1.1

Il est nécessaire de positionner précisément l'axe B par rapport aux surfaces de mise en position en raison des dispersions de reprise. Toute autre réponse cohérente relative à la variabilité du processus est acceptée. Donc spécification de fabrication coaxialité.

#### Question 3.1.2



Rep	Nbre	Désignation
3	2	<b>AXE CENTRAGE</b>
2	2	<b>DETROMPEUR - PION</b>
1	1	<b>Plaque d'usure</b>

Dans cette représentation les détrompeurs servent aussi de positionnement de la plaque d'usure sur la base.

Les 2 axes de centrage servent de vé pour positionner la lame sur le cylindre U.

### Question 3.2.1

Effort de bridage 100N = 0,1 kN -> effort de bridage sur sauterelle = F3

Donc F3 mini compatible = 0,13 kN -> Sauterelle 26-320-10

### Question 3.2.2

Effort de bridage 100N = 0,1 kN

$P = F/S = F_5 / S_{\text{piston}}$  sur la courbe à 30mm de sortie  $F_5 = 70,62 \text{ N}$ .  $\varnothing$  du piston = 12mm

Surface du piston en poussant =  $3,14 \times 12^2 / 4 = 113 \text{ mm}^2$   $P = 70,62 / 113 = 0,624 \text{ N/mm}^2$  soit 6,2 bar

### Question 3.2.3

$0,624 \text{ N/mm}^2$  soit 6,2 bar < 7 Bar La pression atelier est suffisante.

### Question 3.3.1 (Aptitude à l'emploi sur dessin)

La cotation d'aptitude est un parallélisme à 0,05 entre le plan supérieur de la plaque d'usure et le plan de dessous de la base qui sera en contact avec la table de la fraiseuse.

### Question 3.3.2

**Donc NON, cette cotation n'est pas suffisante** car il faut orienter le porte-pièce pour réaliser les évidements des aimants qui sont orientés par rapport à l'axe B-C

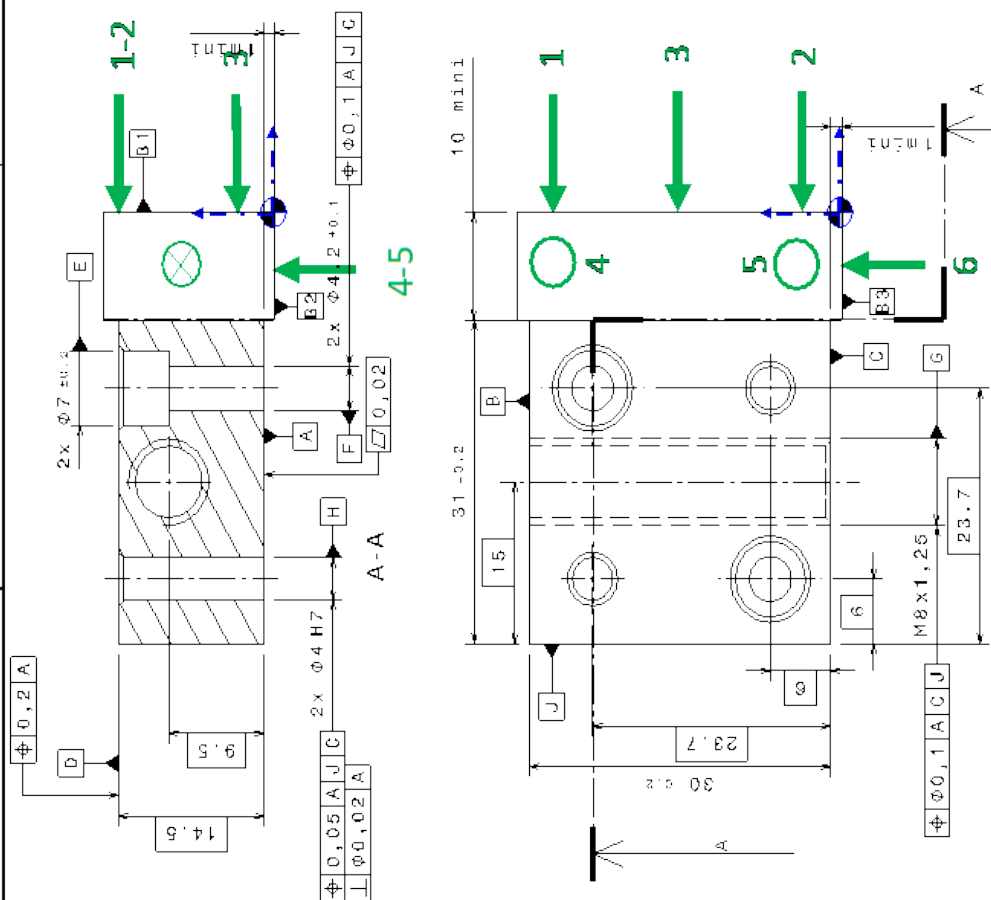
BTS Conception des Processus de Réalisation de Produits a et b <b>CORRIGÉ</b>		Session 2021
Épreuve E4 : Conception préliminaire	Code : CCE4COP	Page 11 sur 16

# Question 3.4.1 – 3.4.2

## Contrat de phase prévisionnel

Pièce : <b>Support Orientation</b>	Repère de la phase : <b>10</b>	<b>1 / 1</b>
Ensemble : <b>Outillage de reprise</b>	Machine outil : <b>DMC 1035V + Axe A</b>	
Matière : <b>C40</b>	Programme MOCN : <b></b>	
Nombre de pièces : <b>24</b>	Mode d'usinage : <b>FRAISAGE CN</b>	

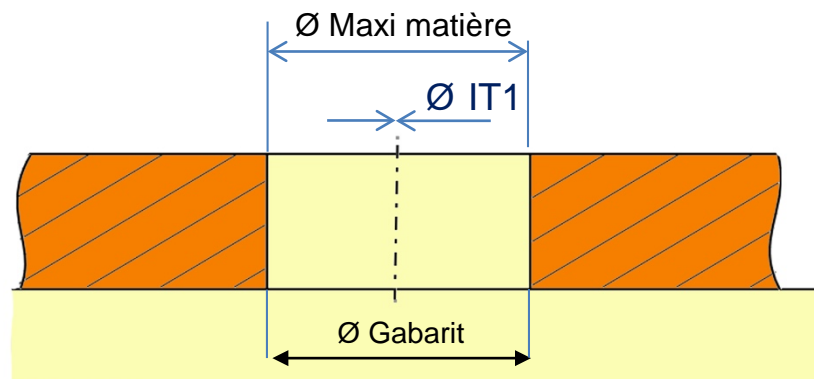
**ATTENTION : En raison d'une imprécision dans la question, la symbolisation de niveau 2 (ex 2<sup>ème</sup> partie de la norme) OU de niveau 1 (ex première partie de la norme) sont admises. (cf NF E 04-013 / 2015)**



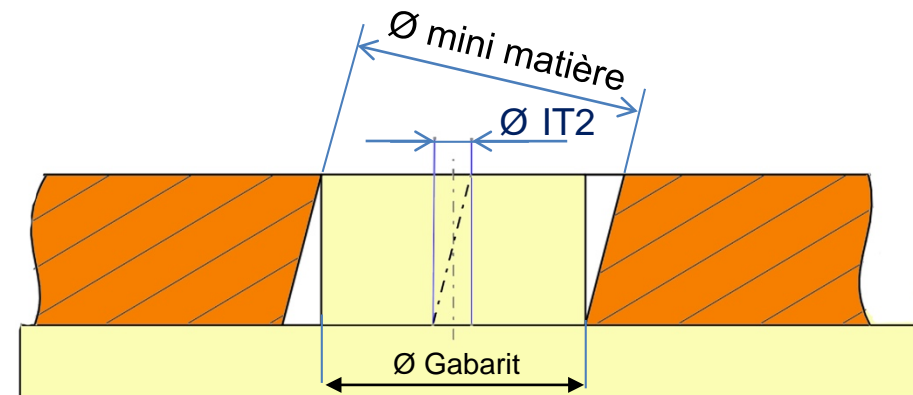
Désignation des opérations	Outils	Ø	Vc m/min	n tr/min	fz mm/tr	Vf mm/min
1 Surfacier finition A - B - C - D	Fraise à surfacer Carbure 4 dents	40				
2 Contourner finition de profil J	Fraise 2 tailles Carbure 4 dents	20				
3 Pointer 5 trous E - H - G	Foret à pointer CNC	8				
4 Percer Ebauche G	Foret carbure SECO	6,8				
5 Tarauder G	Taraud M8	8				
6 Percer finition F	Foret carbure SECO	4,2				
7 Lamer E par contournage	Fraise 2 tailles Carbure 4 dents	6				
8 Percer ébauche H	Foret carbure SECO	3,8				
9 Aléser finition H	Alésoir carbure SECO H7	4				
10 Chanfreiner finition trous E - H - G	Fraise à chanfreiner	25				
11						
12						

## Partie 4

### Question 4.1.1



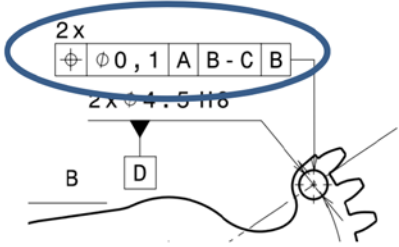



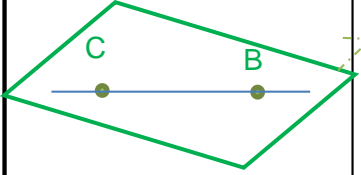
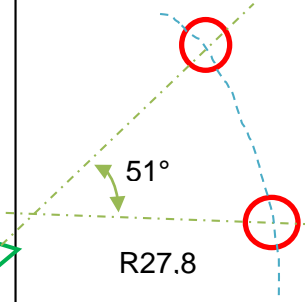
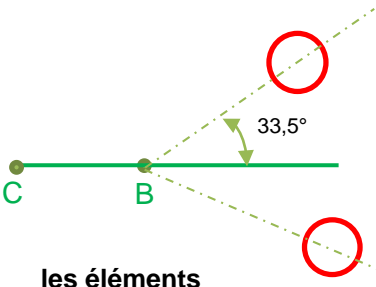
Représentation  $\varnothing$  virtuel au maximum de matière



Représentation  $\varnothing$  virtuel au minimum de matière

Ø B de la lame monobloc F3015		Gabarit de contrôle	
Ø mini matière	Ø maxi matière	Ø Gabarit	Hauteur minimum du gabarit
10,015	10	10	5

### Question 4.1.2

TOLERANCEMENT NORMALISE		Analyse d'une spécification par zone de tolérance			
Symbole de la spécification	Eléments non Idéaux		Eléments Idéaux		
Type de spécification Forme <u>Position</u> Orientation Battement	Elément(s) tolérancé(s)	Elément(s) de référence	Référence(s) spécifiée(s)	Zone de tolérance	
Condition de conformité : L'élément tolérancé doit se situer tout entier dans la zone de tolérance.	<u>unique</u> groupe	unique <u>multiples</u>	simple <u>commune</u> système	<u>simple</u> composée	Contraintes orientation et/ou position par rapport à la référence spécifiée
<b>Schéma</b> extrait du dessin de définition 	2 fois 1 point , centres de 2 éléments nominalement circulaires. 	Surface nominalement plane notée A  Surface nominalement cylindrique notée B  Point C, défini à l'intersection des profils de la pointe de la lame. + C	<b>Référence primaire :</b> Plan A contrainant tangent extérieur matière <b>Référence secondaire :</b> droite B-C passant par - point B : intersection de l'axe du cylindre B (contraint perpendiculaire à A) et du plan A ; - point C : intersection des profils de la pointe de la lame, projeté dans le plan A <b>Référence tertiaire :</b> point B 	2 cercles de $\varnothing 0,1$ positionnés sur un rayon de 27,86 et angulairement à $51^\circ$ l'un par rapport à l'autre 	La zone de tolérance est positionnée sur le plan A, centrée sur le point B et orientée à $33,5^\circ$ et à $17,5^\circ$ par rapport à la droite BC  <b>les éléments tolérancés doivent être entièrement compris dans les zones de tolérances</b>

### Question 4.2.1 : Critères

- une machine automatisée aux vues du nombre de pièces
- Le nombre de pièces à mesurer en un posage.

Donc choix 1 : MMT Trimek              Choix 2 : La micro vu peut être choisie du fait de la rapidité d'exécution.

### Question 4.2.2

1	Choisir et étalonner le palpeur bille $\varnothing 1$ mm
2	Palper la surface A. On obtient le Plan A
3	Palper le cercle B. On obtient le centre du cercle B projetés sur Plan A
4	Définir le repère : Pt B origine – Axe X+ défini par l'outillage suivant axe MMT
5	<b>Construire le point C par coordonnées (-70,2 ; 0 ; 0 )</b>
6	<b>Construire la droite B-C passant par les points B et C</b>
7	<b>Palper le cercle D1 ou D2. On obtient le centre du cercle D1 ou D2 projeté sur plan A</b>
8	<b>Demander la localisation de D1 ou D2 par rapport à A / B-C / B</b>

## Partie 5

### Question 5.1.1

		Prix de vente Max	Marge		Prix de revient	Coût partie électrique		Coût partie Mécanique		GAIN minimum sur la partie mécanique à obtenir en %
F3005		1247€	15%	186€	1060	60%	633€	40%	423€	(423-265) /423=
F3015		1413€	25%	353€	1060	75%	795€	25%	265€	37%

### Question 5.1.2

Avantages : Passage d'une marge de 15 à 25%.

SAV changement de lame. (Lame monobloc. Moins de manipulations et de pièces au montage)

Respect du cdc