**U6 Développement industriel d'un système microtechnique****COMPETENCES :**

- C 1.1.** Rechercher, exploiter des documents
- C 2.1.** Informer, alerter
- C 5.1.** Constituer, actualiser un dossier technique
- C 6.1.** Mettre en œuvre une fabrication unitaire dans le respect des règles de sécurité
- C 6.2.** Mettre en œuvre les moyens informatiques dédiés à la réalisation
- C 6.3.** Mettre en œuvre l'outil de réalisation et les moyens de contrôle dans le respect des règles de sécurité

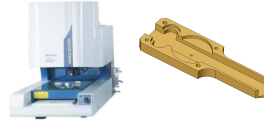
. *BO ou Référentiel* : **BTS CIM 2003**

SAVOIRS / Niveau 2 : Expression**6.4.1. Moyens de contrôle, mesure, indicateurs de performance :**

- Méthodes de contrôle dimensionnel, géométrique, états de surface (contrôle à 100 %, par prélèvements) ;
- Matériels et machines associés (machine à mesurer avec logiciel d'assistance) ;
- Utilisation des moyens de mesure des performances et caractéristiques attendues.

- **En possession de la notice simplifiée du logiciel QSPACK, mettre en œuvre la machine à mesurer sans contact *Mitutoyo Quickscope*, et réaliser des mesures en mode unitaire, par apprentissage et en série.**

Objectif Opérationnel

Métrieologie - Boîtier Inférieur du Curvimètre

samedi 15 mai 2021

. **SITUATION** : Classe de Première Année de BTS CIM

. **PREREQUIS** : - /

. **DONNEES DU PROBLEME, CONDITIONS DE REALISATION** :

- **DUREE** : 6 heures

. **TRAVAIL DEMANDE** :

- Mesurer le boîtier inférieur par mesure directe
- Mesurer le boîtier inférieur par mesure en mode apprentissage avec tutoriel
- Mesurer le boîtier supérieur par mesure en mode apprentissage sans tutoriel
- Editer un rapport de mesure

PLAN ET DEROULEMENT DE L'ACTIVITE :

. **METHODE** :

- **ACTIVITE** (de Groupe, d'Equipe, Individuelle) : - TP par groupe de 2 étudiants

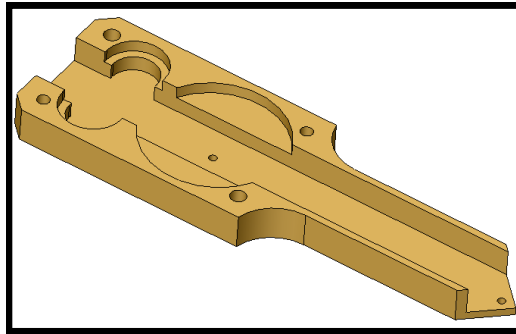
. **MOYENS DIDACTIQUES** :

- | | |
|--------------------------|---|
| - DOCUMENTS : | - Dossier de TP, |
| - AUDIO-VISUELS : | - / |
| - AUTRES : | - Guide du dessinateur industriel |
| | - Boîtiers inférieur et supérieur du Curvimètre |
| - BIBLIOGRAPHIE : | - / |
| - LIENS : | - / |

EVALUATION DE L'ACTIVITE :

. *Evaluation Formative*

. *Evaluation Sommative*

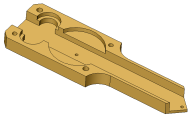


Métrieologie - Boîtier Inférieur du Curvimètre



- **En possession de la notice simplifiée du logiciel QSPACK, mettre en œuvre la machine à mesurer sans contact *Mitutoyo Quickscope*, et réaliser des mesures en mode unitaire, par apprentissage et en série.**

Objectif Opérationnel



Métrieologie - Boîtier Inférieur du Curvimètre

Page 1/6

Composition du dossier

- Présentation de l'étude et travail demandé
- Dossier Technique
- Documents « Réponse »
- Dossier « Ressource »

Page 1/6 à 6/6

DT1 à DT6

DR1

Ressource

Présentation de l'étude

On souhaite réaliser des mesures sur les **Boîtiers Inférieur et Supérieurs du Curvimètre** sur machine à mesurer sans contact **Mitutoyo Quickscope**.

Après une prise en main rapide du système par mesure directe, on désire obtenir des mesures par programmation de la machine en mode apprentissage ou en mode série.

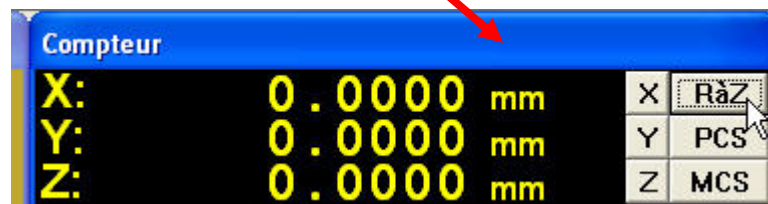
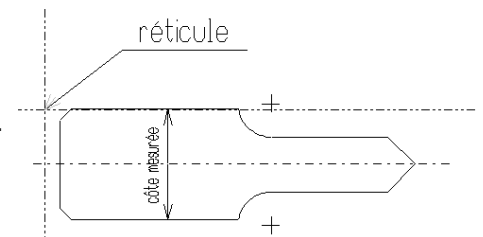
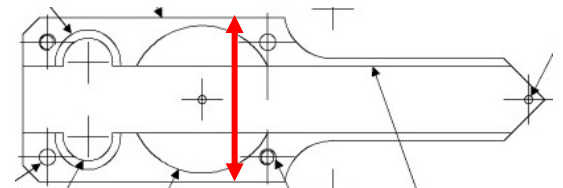
Travail demandé

- A l'aide du dossier « **Ressource** », mettre en service la machine à mesurer.

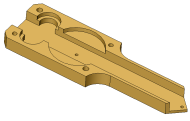
1ère partie : Mesure directe

Mesure de la côte de 20

- Choisir l'éclairage rétro (environ **20%**) - Voir Documents « Ressource » - et le zoom sur **0.5**
- Déplacer le réticule à l'aide du joystick puis dégauchir au mieux la position de la pièce par rapport au réticule horizontal (aligner le bord de la pièce sur l'axe horizontal) ;
- Augmenter le zoom pour affiner l'alignement et ajuster la netteté ;
- Cliquer sur **RàZ** en haut, à droite du compteur : les axes s'initialisent ;



- Déplacer le réticule, à l'aide du joystick, sur le bord opposé de la pièce.
- Lire sur l'axe concerné, la valeur de la pièce, donc la dimension de la pièce.
- En possession du dessin de définition et du **Guide du Dessinateur Industriel**, décoder les spécifications. Compléter le document réponse



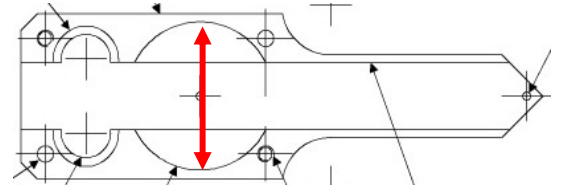
Métrieologie - Boîtier Inférieur du Curvimètre



Page 2/6

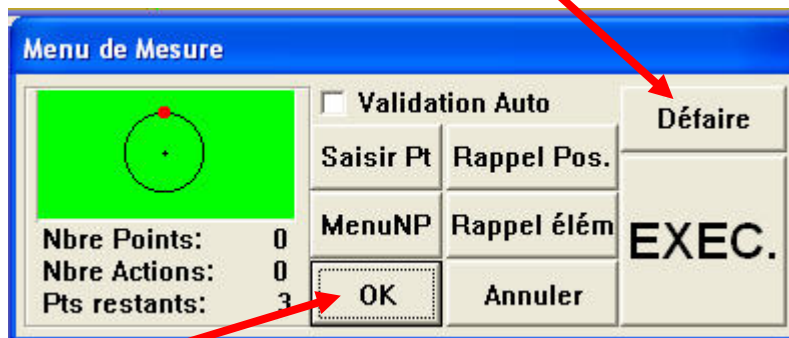
Mesure par détection automatique du diamètre 18

- En possession du dessin de définition et du **Guide du Dessinateur Industriel**, décoder la spécification. Compléter le document réponse
- Sur la machine, pour visualiser le diamètre utiliser l'éclairage coaxial (et l'annulaire si nécessaire).
- Obtenir un contraste net au niveau de l'arête pour détecter correctement le diamètre.

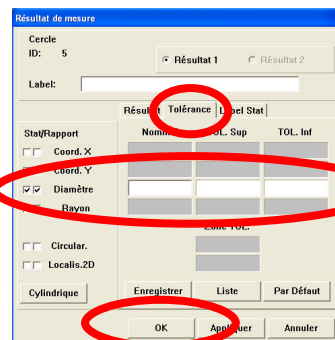
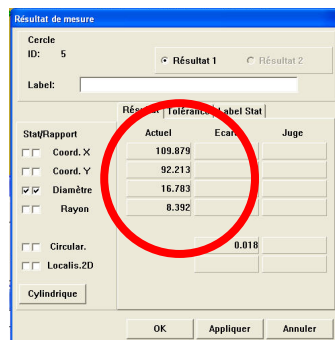
Principe de la détection d'arête : une arête correspond à une variation d'intensité lumineuse, c'est-à-dire le passage entre zone claire et une zone sombre.



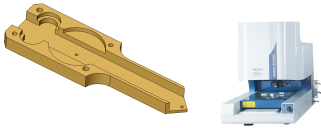
- Sélectionner la fonction **Cercle** 
- Cliquer sur l' **Outil juste autofocus** **AF** puis cliquer sur l'arête
- Choisir l'outil de détection **circulaire** et cliquer sur l'arête. La machine détecte un certain nombre de points sur le cercle. Ces points doivent être régulièrement répartis sur le cercle ; si ce n'est pas le cas annuler (**Défaire**) et cliquer sur une autre partie du cercle. 



- Cliquer sur **OK** si la détection vous paraît correcte; le tableau de résultat de mesure apparaît. Cocher l'élément **Diamètre** et entrer les tolérances dans l'onglet **Tolérances** puis valider par **OK** : le résultat de la mesure s'affiche.



Élément	Actuel	Nominal	Tol. Sup.	Tol. Inf.	Ecart	OK / HT
Diamètre -	1.014	1.000	0.000	0.000	(Localisat)	0.014 **OK

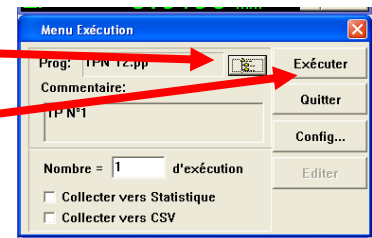
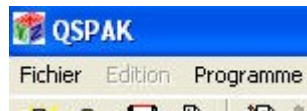


2ème partie : Mesure par apprentissage

1 Pré-positionner le référentiel de mesure

Un petit programme permet de situer la pièce sur la table positionnant ainsi l'origine en bas et à gauche de la pièce.

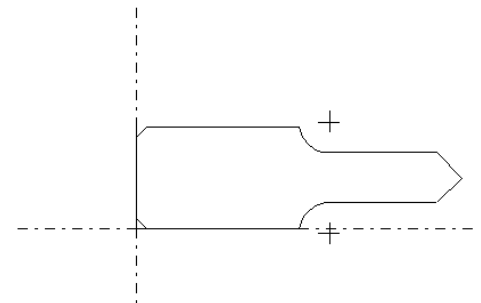
- Sélectionner l'option **Programme**
- Choisir le mode **Exécution** ;
- Choisir le fichier **PREF REF CURVI.pp**
- Cliquer sur **Exécuter** ;
- Lire les informations de la boîte de dialogue :



- Se déplacer avec la souris et le joystick et cliquer sur les points demandés ;

La pièce est alors dégauchie et l'origine compteur est placé sur la pièce, on n'utilise plus le référentiel machine.

- Cliquer sur **Quitter**.



2 Créer la gamme de mesure

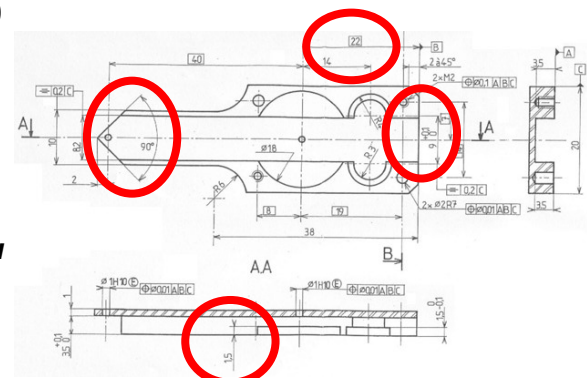
Pour mesurer correctement la pièce il est nécessaire de bien étudier et comprendre les spécifications dimensionnelles et géométriques du dessin de définition.

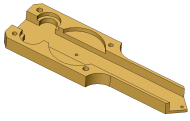
Sur la pièce exemple, nous allons contrôler 4 spécifications du dessin de définition :

- La côte localisée de **22** positionnant le diamètre 1H10
- La côte de **9**
- L'angle de la pointe **90°**
- La profondeur de **1.5** pour le lamage de diamètre 18

Travail demandé :

En possession du dessin de définition et du **Guide du Dessinateur Industriel**, décoder les spécifications. Compléter le document réponse






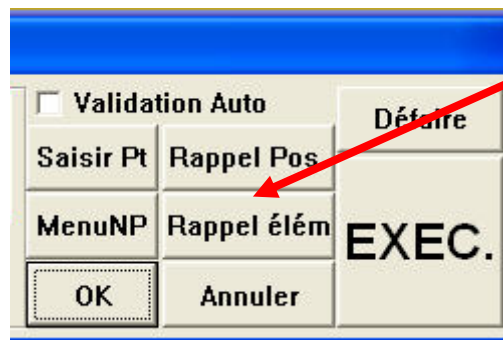
3 Créer un référentiel de mesure



- Sélectionner le mode apprentissage : Menu **Programme / Apprentissage**
- Créer un nouveau programme : Menu **Fichier / Nouveau / Tout**.
- Enregistrer le programme dès le début : Menu **Fichier / Enregistrer / Programme pièce**
(En commentaire : Boitier + votre nom)
- Rappeler le fichier contenant les coordonnées du pré-référentiel : Menu **Alignement / Importer Ref (PREF REF CURVI.pp)**
- Définir le Référentiel de contrôle : En mode rétro et zoom 1.5 placer le réticule sur l'arête basse de la pièce, ajuster la mise au point avec la molette du joystick et réaliser un Auto Focus.

- Détecter l'arête basse : Choisir la fonction  et l'outil  puis cliquer sur l'arête.

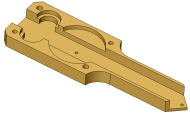
- Sur l'arête apparaît un certain nombre de points verts, assurez vous que tous les points suivent correctement l'arête, si non cliquer sur **Défaire** et réaliser une autre détection. Déplacez vous le long de l'arête et réaliser d'autres détections, puis **OK**. Une boite de dialogue s'ouvre, taper alors le nom de l'élément détecté dans **Label** (arête basse) et valider.
- De la même façon détecter la l'arête **REF B**.

- Créer le point d'origine : sélectionner la fonction  et rappeler les 2 arêtes détectées



- Nommer le point créé : Origine.
- Pour créer l'origine de mesure, utiliser la fonction  dans l'onglet **Réf** et rappeler le point origine
- Utiliser ensuite la fonction  pour aligner l'axe Y avec l'arête **REF B**.
- Enregistrer le référentiel : Menu **Alignement / Enregistrer le Référentiel.PCS**
(Commentaire : Référentiel Boitier + votre nom.)

Le référentiel est créé. Les mesures peuvent commencer

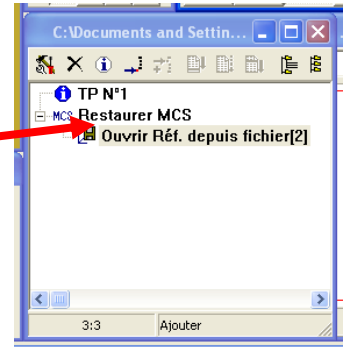


Métrie - Boîtier Inférieur du Curvimètre

Page 5/6

4 Mesurer en mode Apprentissage.

*Remarque préliminaire : Dans l'arbre de création du programme vous pouvez supprimer des lignes de programme en utilisant la **croix**.*



Mesure de la position du trou Ø 1

- En mode rétro et zoom 2.5 positionner le réticule sur le trou Ø 1.



- Choisir la fonction  et l'outil  et détecter au mieux l'arête supérieure du trou.

*Remarque : Ne pas oublier de réaliser un **auto focus** avant chaque détection.*



Dans la boîte de dialogue « **Résultat de mesure** » vous pouvez connaître la position du trou / Ref B avec une tolérance de Localisation, pour cela :

- Sélectionner la distance X et Loc
- Dans l'onglet **TOLERANCE**, introduire la côte théorique (**22**) en X avec une tolérance égale à **0**
- Introduire la tolérance de localisation (**0.01**)
- Valider pour obtenir le résultat.



Mesure la côte 9

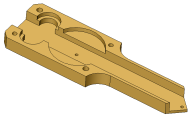
- En mode coaxial (et annulaire si nécessaire) et zoom 2.5 positionner le réticule l'arête R3 haut.
- Choisir la fonction  et l'outil  et suivre les indications de la fenêtre « **Menu de Mesure** »
- Dans la boîte de dialogue « **Résultat de mesure** », introduire les tolérances et valider.

Mesure de l'angle 90°

- En mode rétro et zoom 2.5 positionner le réticule sur l'arête « pointe haute »
- Choisir la fonction  et l'outil  et suivre les indications de la fenêtre « **Menu de Mesure** »
- Dans la boîte de dialogue « **Résultat de mesure** », introduire les tolérances et valider.

Mesure de la profondeur du lamage Ø 18

- En mode coaxial (et annulaire si nécessaire) et zoom 2.5, positionner le réticule sur le plan A et près du Ø 18.
- Choisir la fonction  et l'outil  et suivre les indications de la fenêtre « **Menu de Mesure** »
- Dans la boîte de dialogue « **Résultat de mesure** », introduire les tolérances et valider.



Remarques :



L'outil exécute une mise au point focale sur la surface et enregistre le point central de la zone d'exploitation comme point de mesure, il est donc inutile de réaliser un auto focus.

Pour avoir un résultat correct de la profondeur, réaliser au moins 3 mesures sur 3 zones différentes de la surface « fond de lamage »

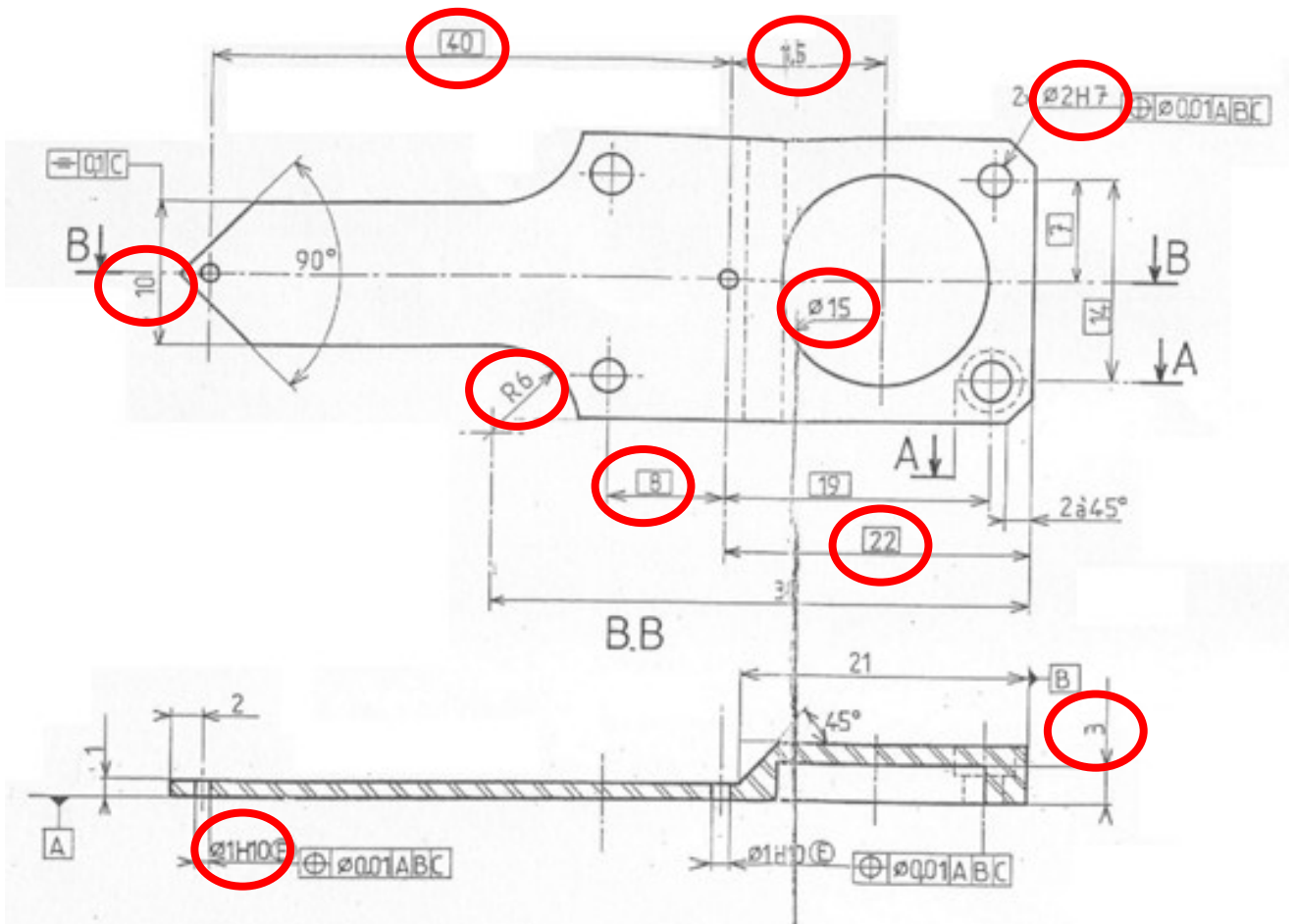
5 Réaliser un rapport de mesurage

La mesure est terminée, vous pouvez enregistrer les résultats de mesure afin de créer un rapport de mesure sur Windows (excel, word,...) Sélectionner alors **Fichier / Enregistrer en format CSV**.

Si vous voulez contrôler une autre pièce ou une série de pièce, il suffit d'exécuter votre programme et la machine effectuera les mesures automatiquement.

3ème partie : Mesure directe





Réaliser, sur le boîtier supérieur, les mesures ci dessous en mode apprentissage. Etablir un rapport de mesurage.



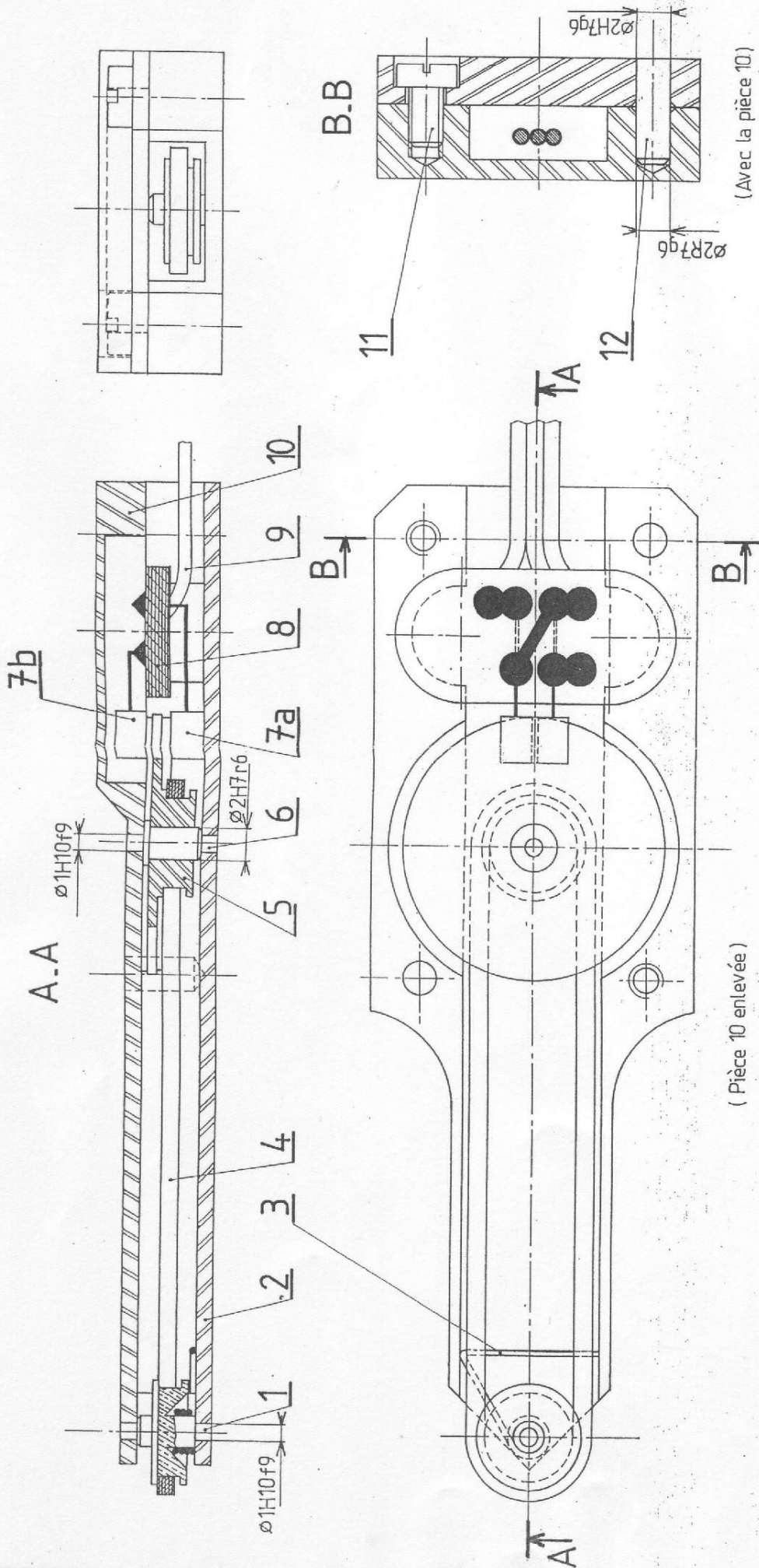


Dossier Technique

Ce dossier comporte :

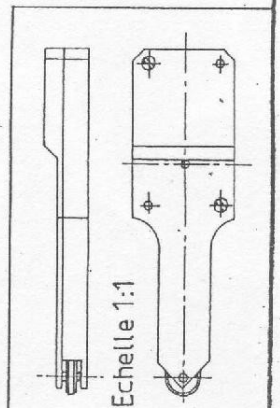
	Dessin d'ensemble du Curvimètre	DT1
	Nomenclature	DT2
	Dessin de définition du Boîtier Inférieur	DT3
	Dessin de définition du Boîtier Supérieur	DT4

DT1




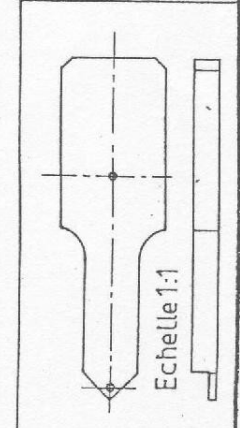
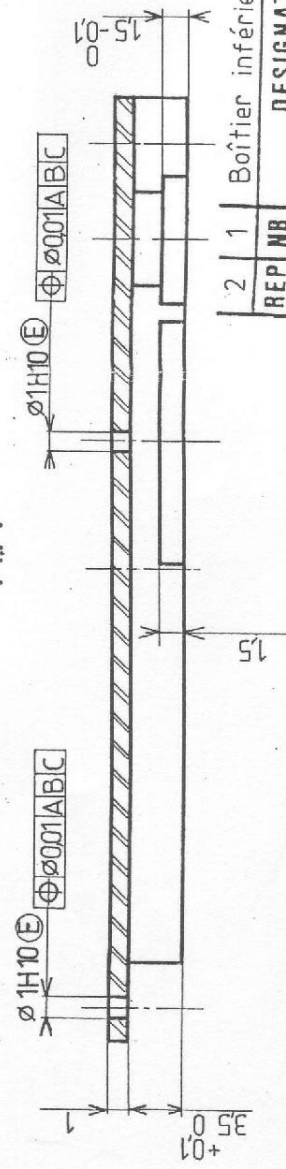
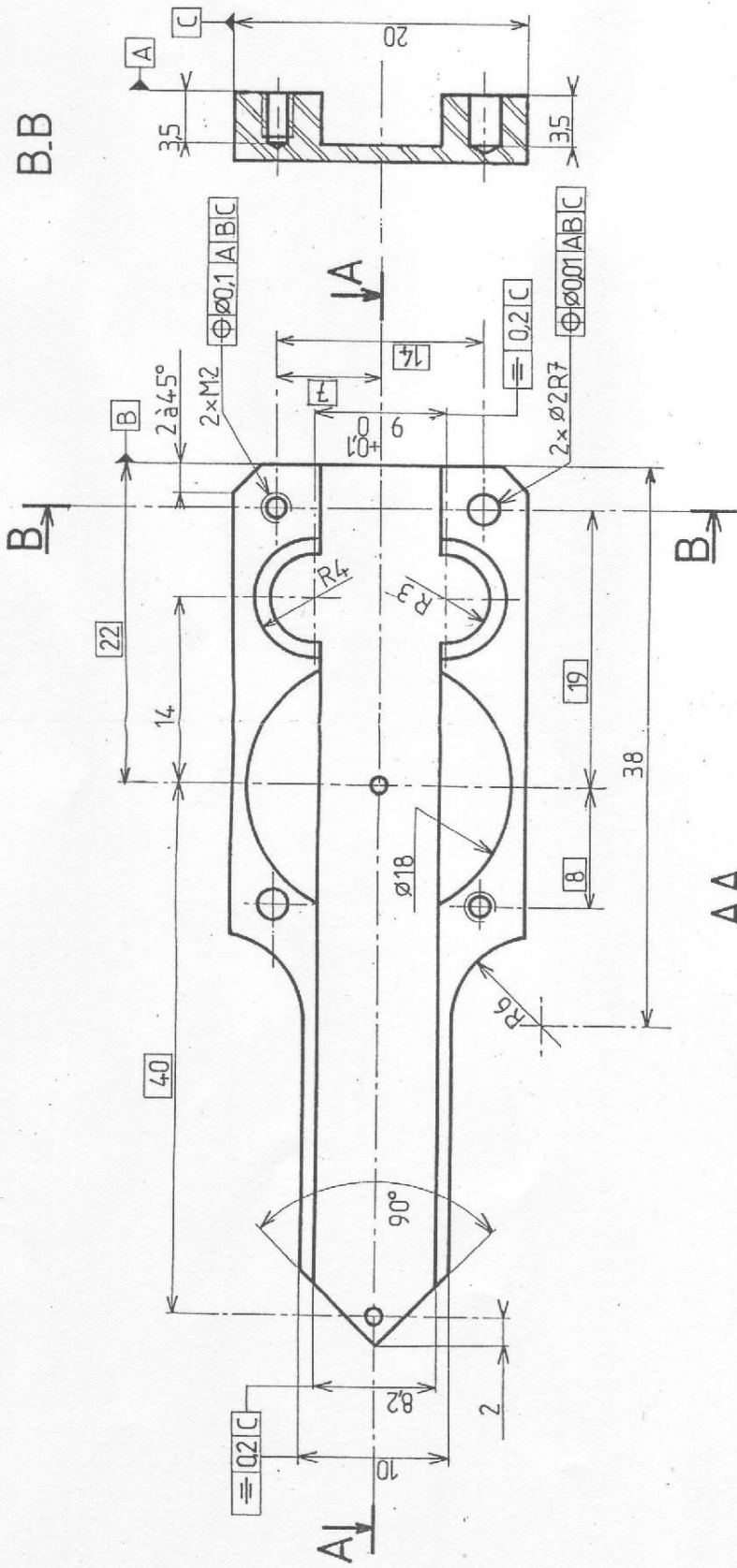
(Pièce 10 enlevée)

REP	NB	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATIONS
Echelle	4:1	CURVIMETRE A AFFICHAGE DIGITAL (version prototype)	BAC	Session
	A3			Page 1/10
			MICROTECHNIQUES	Coef 4
		EPREUVE DE SOUTENANCE 8		SUJET



12	2	Axe de positionnement	XC 100	Ø2x4 - Ø2x7 (sans dessin)
11	2	Vis C M2-5		Fournie
10	1	Boîtier supérieur	2017/ P.V.C.	
9	1	Fil en nappe		Fourni
8	1	Circuit imprimé	Epoxy	
7b	1	Photo-transistor		Fourni
7a	1	L.E.D. infrarouge		Fourni
6	1	Pivot de poulie	CuZn 39 Pb 2	
5	1	Poulie menée	2017	
4	1	Courroie de transmission		Fournie
3	1	Ressort anti-retour	Corde à piano	XC 65
2	1	Boîtier inférieur	2017/ P.V.C.	
1	1	Poulie menante	CuZn 39 Pb 2	

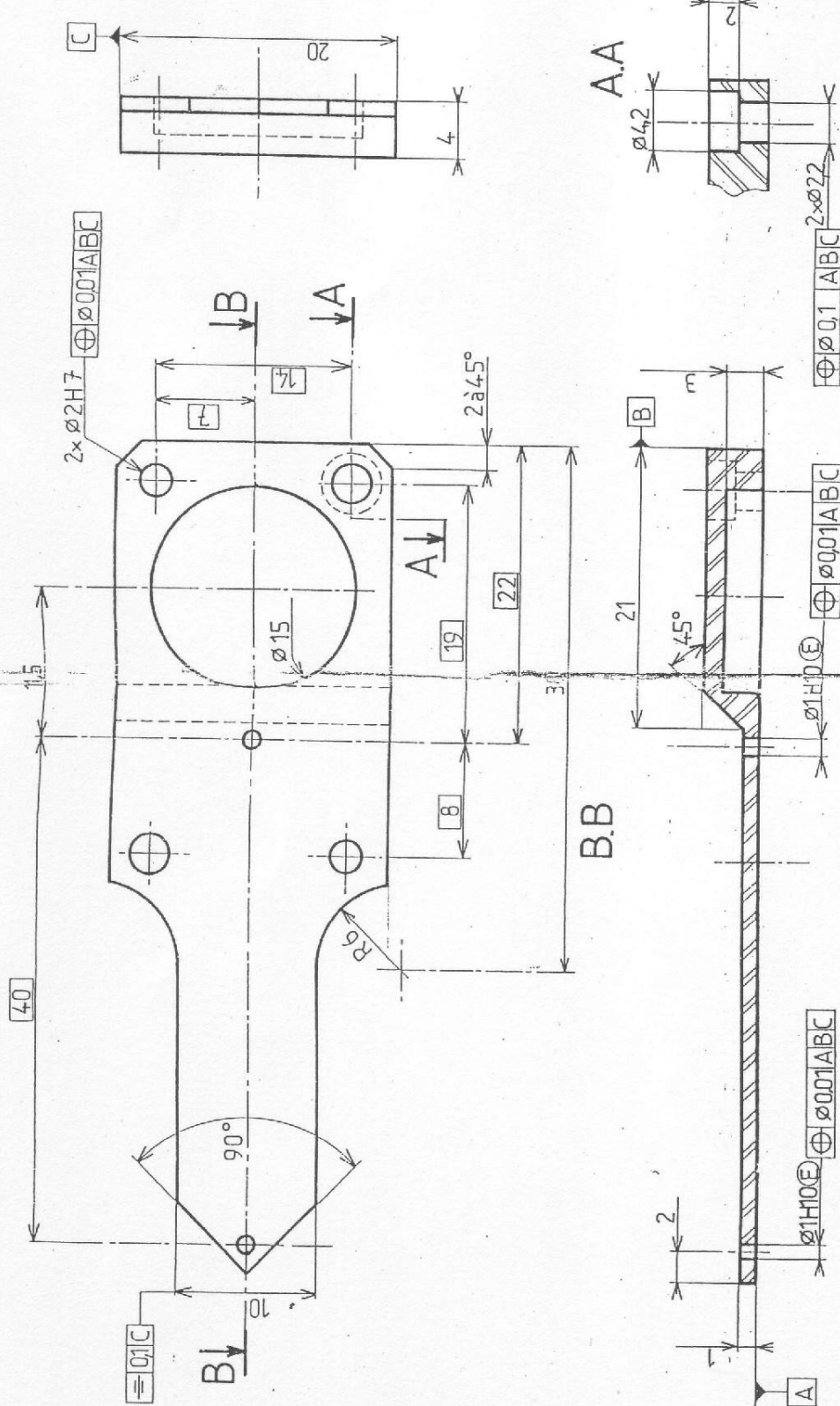
REP	NB	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATIONS
Echelle		CURVIMETRE A AFFICHAGE DIGITAL (version prototype)		Session
		BAC MICROTECHNIQUES		Page 2 / 10
A 4		EPREUVE DE SOUTENANCE 8		SUJET



Rugosité Générale Ra16
T.G. 2768-mK

REP	NB	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATIONS
2	1	Boîtier inférieur	2017 / P.V.C.	
CURVIMETRE A AFFICHAGE DIGITAL (version prototype)				
Echelle 3:1		BAC	MICROTECHNIQUES	Session
A3		EPREUVE DE SOUTENANCE 8		Page 3/10
				Coef 4
				SUJET

DT4

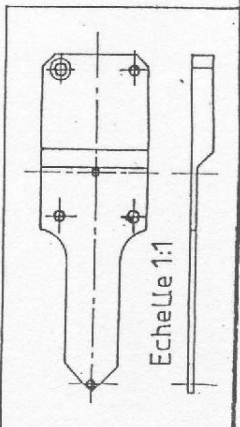


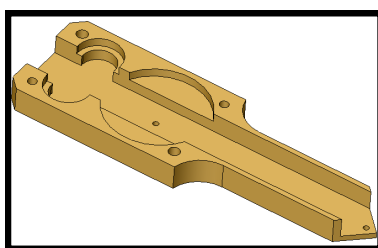
Rugosité Générale Ra 1,6

T.G. 2768-mK

10	1	Boîtier supérieur	2017 / P.V.C.
REP	NB	DESIGNATION	MATIERE

Echelle 3:1		CURVIMETRE A AFFICHAGE DIGITAL (version prototype)	OBSERVATIONS	Session
A3				Page 4/10
A3		BAC	MICROTECHNIQUES	Coef 4
		EPREUVE DE SOUTENANCE 8		SUJET





Métrieologie - Boîtier Inférieur du Curvimètre

- En possession de la notice simplifiée du logiciel **QSPACK**, mettre en œuvre la machine à mesurer sans contact **Mitutoyo Quickscope**, et réaliser des mesures en mode unitaire, par apprentissage et en série.

Objectif Opérationnel

Nom	
Prénom	
Classe	STS CIM1
Date	

Barème	
1 Réaliser un mesurage direct	/2
2 Réaliser un mesurage par apprentissage (avec tutoriel)	/4
3 Réaliser un mesurage par apprentissage (sans tutoriel)	/10
4 Autonomie/Initiative/Comportement	/4
5 Rangement/Remise en état	/-2
Total	/20



Dossier Ressource

Ce dossier comporte :



Une notice logiciel



Des éléments de cours

Comment mettre en service la machine à mesurer ?

Présentation de la machine de mesure par analyse d'images Quickscope MITUTOYO

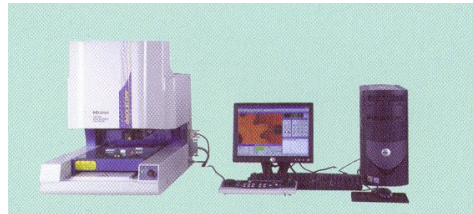
La machine **Quickscope** à commande numérique CNC permet de procéder à des mesures précises (précision $2.8\mu\text{m}$), fiables et sans contact, de pièces géométriques ainsi qu'à des contrôles de profils.



Equipée d'une caméra CCD couleur haute résolution et de tables mobiles, elle permet la mesure de pièces unitaires ou de moyennes séries grâce au logiciel de commande **QSPACK**

Le logiciel **QSPACK** fonctionne selon 3 modes :

Mode unitaire : sélectionné dès le démarrage de QSPACK. Permet de mesurer rapidement, mais les procédures de mesure ne peuvent être enregistrées, seul les résultats sont enregistrés.



Mode apprentissage : sélectionné par le menu *Programme / Apprentissage*. Permet d'enregistrer les procédures de mesure sous la forme d'un arbre de création : création d'un programme de mesure.

Mode exécution : sélectionné par le menu *Programme / Menu Exécution*. Permet d'exécuter un programme de mesure.

Stratégie de contrôle

Etude du dessin de définition

- Décodage et analyse des spécifications à contrôler,
 - Représentation du modèle géométrique.

Gamme de mesure

- Choix du référentiel de mesure,
- Ordre de détection et de construction des éléments géométriques

Mesure sur machine

- Etalonnage des pixels,
- Acquisition par détection ou construction,
- Affichage des résultats de mesure.

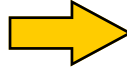
Création du rapport de contrôle

- Sur poste informatique (Open Office, Excel, Word,...)

Remarque préliminaire : La machine de mesurage est sensible et très fragile. Il est important d'éviter les chocs et les vibrations afin de ne pas altérer l'étalonnage du système ou endommager les dispositifs de mesure.

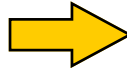
ETAPE 1

Mettre sous tension la machine (bouton M/A à gauche de la machine).



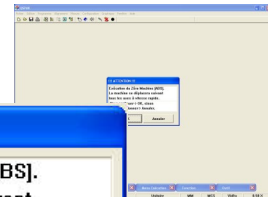
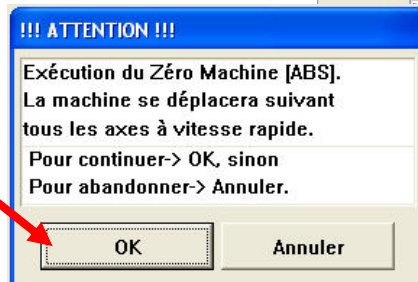
ETAPE 2

Allumer l'ordinateur puis exécuter le programme **QSPAK** à partir du bureau.

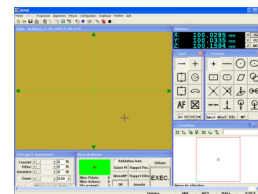


A l'apparition du message d'alarme, enlever toute pièce qui pourrait être placée sur la fenêtre de mesure, puis cliquer sur

OK



La prise d'origine machine (**POM**) est alors automatique. A la fin du cycle d'initialisation, l'écran **QSPAK** apparaît



ETAPE 3

Placer la pièce à contrôler sur la table de la machine

ETAPE 4

Activer la commande par joystick



Comment réaliser une mesure en mode direct ?

ETAPE 1

Cliquer sur les barres de défilement pour ajuster l'intensité lumineuse de la source d'éclairage choisie.



Il existe 3 modes d'éclairage :

- **Coaxial** : éclairage sur la pièce, permet de montrer clairement l'état de surface d'une pièce.
- **Rétro** : éclairage sous la pièce, permet de montrer le profil de la pièce.
- **Annulaire** : éclairage oblique sur la pièce, permet de minimiser les défauts d'état de surface et est utilisé conjointement avec l'éclairage coaxial (meilleure détection).

ETAPE 2

Régler le facteur de Zoom

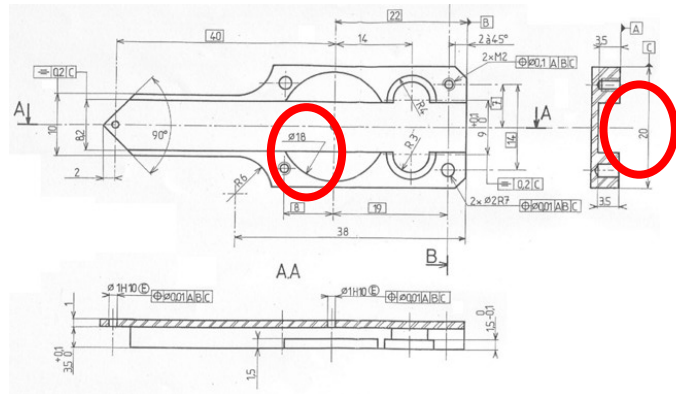


Le zoom est réglable de 21 fois (facteur 0.5) à 142 fois (facteur 3.5).

Le facteur 0.5 permet de repérer plus rapidement la pièce sur la table, mais la détection d'éléments doit se faire avec un facteur plus élevé pour plus de précision.

1ère partie : Mesure directe

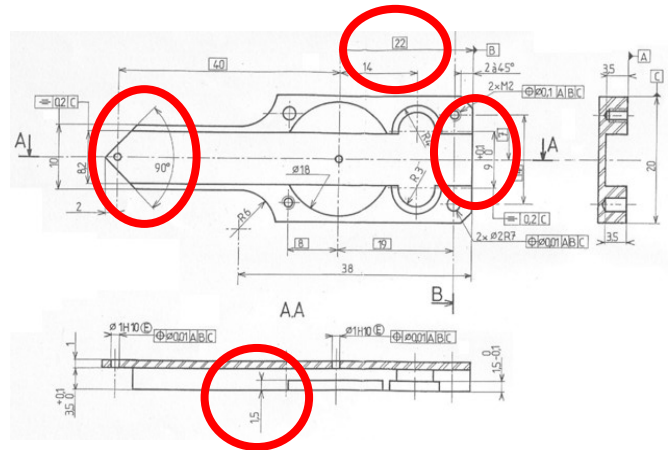
<i>Dimension</i>	20	18
<i>TOL. Sup</i>	+ 0.2	+ 0.2
<i>TOL. Inf</i>	- 0.2	- 0.2
<i>Valeur mesurée</i>		



2ème partie : Mesure par apprentissage

<i>Dimension nominale</i>	22 mm
<i>TOL</i>	Ø 0.01

Décodage de la spécification : l'axe du trou de Ø1H10 doit être compris dans une zone cylindrique de Ø0.01 dont l'axe est situé à 22mm de la surface B



<i>Dimension nominale</i>	9 mm	90 °	1.5 mm
<i>TOL. Sup</i>	+ 0.1	+ 20'	+ 0.1
<i>TOL. Inf</i>	0	- 20'	- 0.1

3ème partie : Mesure par apprentissage - Boîtier supérieur

