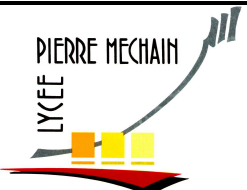


Section TU	SEP PIERRE MECHAIN 19, rue Léo Lagrange 02 000 LAON	
------------	---	---

Seconde professionnelle Technicien Usinage (TU)
TP n°3 : Usinage d'une clé de verrou pour chariot de golf

2 nd e TU	Septembre	Novembre	Janvier	Mars	Mai
	Octobre	Décembre	Février	Avril	Juin
Durée	Construction : 4 H		Atelier : 4 H		

Nom :	Appréciation générale / Note/ Conseil
Prénom :	
Date :	

Objectif principal :

Réaliser l'usinage d'une clé de verrou d'un chariot de golf permettant au propriétaire du golf d'assurer le retour des chariots dans leur zone de stockage.

Objectifs intermédiaires :

- Etude de la nature des surfaces usinées
- Mise en œuvre d'une MOCN
- Etude de la génération des surfaces en tournage : mouvement de coupe (Mc) et mouvement de coupe (Mf)

Ce que je dois savoir avant de conduire les activités :

- Consignes de sécurité sur l'utilisation des machines-outils
- Consignes et manipulations de base des machines-outils

On donne :

- Un TCN et le dossier machine
- Un poste informatique
- Documents techniques (dessin de définition, nomenclature, contrat de phase,..)

MISE EN SITUATION

Le Directeur d'un golf a fait appel au lycée Pierre MECHAIN pour concevoir et fabriquer un système de verrou (sur le même principe que les verrous des chariots des supermarchés) afin que les joueurs puissent prendre et surtout ramener les chariots dans l'espace dédié à ces derniers.

Après avoir réalisé la conception, par les élèves de BTS CPI, la fabrication est confiée à la section TU du lycée. Dans cette séquence, vous aurez en charge l'étude et la fabrication de la clé du verrou.

PRESENTATION DU SUPPORT : LE CHARIOT

Le chariot Electolem 120 C est un chariot électrique alimenté par une batterie permettant le transport d'un sac de golf sans effort sur un parcours même accidenté. La charge de la batterie est assurée par un panneau solaire.

Pliable, l'Electolem 120 C pèse seulement 9,7 kg grâce à sa structure en acier émaillé au four, sobre et solide.

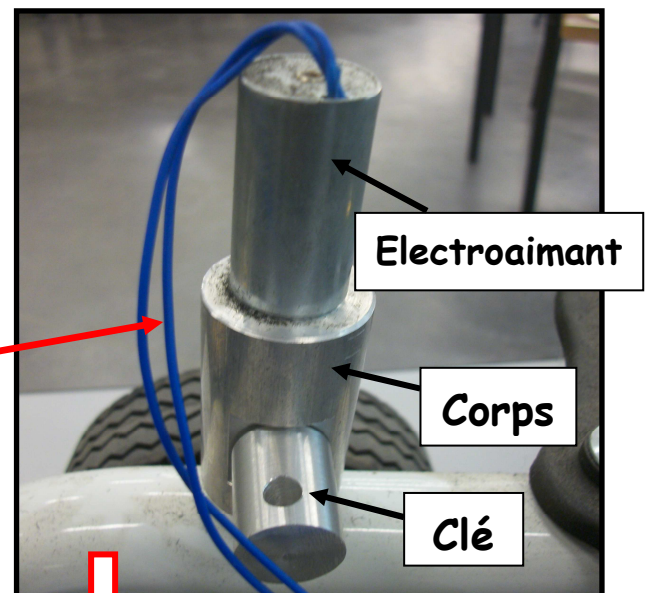
Ce chariot, d'une nouvelle génération, est doté des dernières technologies. Son électronique gérée par microprocesseur offre souplesse et sécurité.

Un démarrage progressif assure un confort de conduite. La vitesse est réglable et mémorisée à chaque fois que le contacteur marche/arrêt est actionné.



PRESENTATION DU SUPPORT TP : LE SYSTEME DE VERROU

Le système de verrou est composé de trois pièces : le corps, la clé et un électroaimant (voir photos ci-dessous et docs techniques). Le corps et l'électroaimant sont fixés sur le chariot et la clé est reliée au panneau solaire.



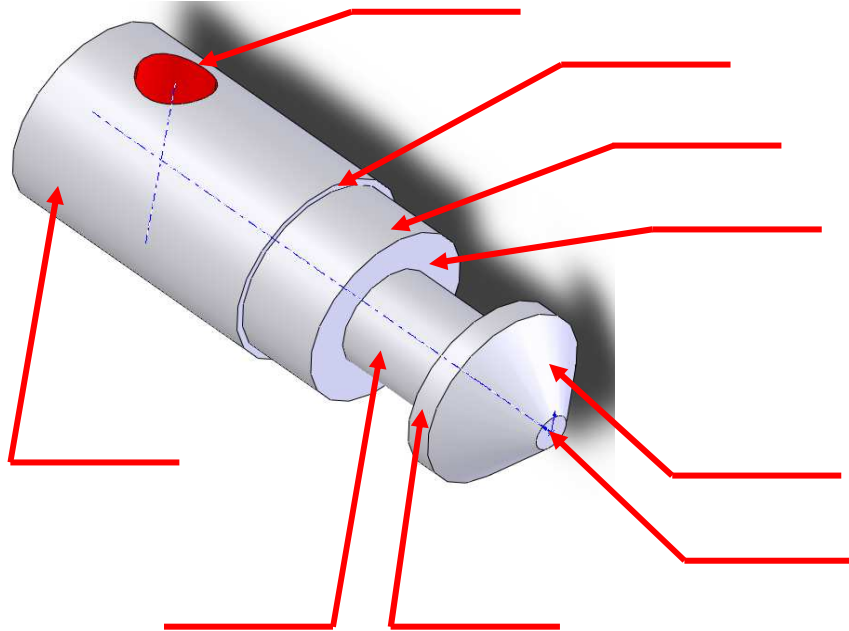
CAHIER DES CHARGES

- ⇒ Pièce résistante à la corrosion
- ⇒ Facilité de prise en main
- ⇒ Légère

SEANCE 1 : CONSTRUCTION

1^{ère} PARTIE : Etude de la pièce à usiner

Question 1 : Identifier la nature des surfaces à usiner (ex : plane, cylindrique, conique, torique) et les repérer sur le dessin suivant :



Question 2 : Donner les noms de chaque volume et leurs caractéristiques dimensionnelles en vous aidant du doc ressource page suivante et du dessin de définition (attention à l'échelle):

Repère du volume	Nom du volume	Caractéristiques dimensionnelles (mesuré sur le dessin de définition)
Volume 1		
Volume2		
Volume3		
Volume4		
Volume5		
Volume6		

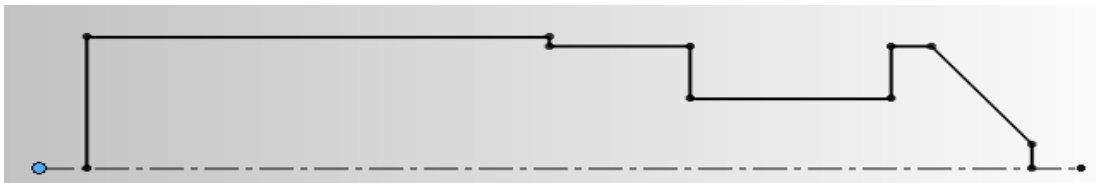


Le cylindre	Le cône	Le tronc de cône
Diamètre : \emptyset Longueur : L	Hauteur : H Diamètre : \emptyset	Grand diamètre : $G \emptyset$ Petit diamètre : $P \emptyset$ Hauteur : H
La sphère	Le parallélépipède rectangle	Le Tore
Diamètre : \emptyset	Largeur : l Hauteur : H Longueur : L	Rayon moyen (de l'axe du tore) : $R \text{ moyen}$ Diamètre (section) : \emptyset

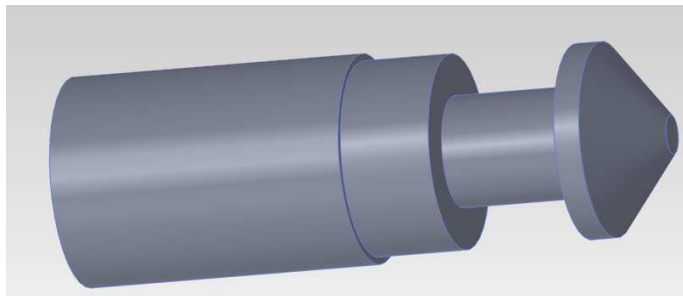
Question 3 : Coter le dessin de définition de la clé du verrou :

Question 4 : A partir du travail précédent, réaliser la maquette 3D de la clé du verrou sur Solidworks.

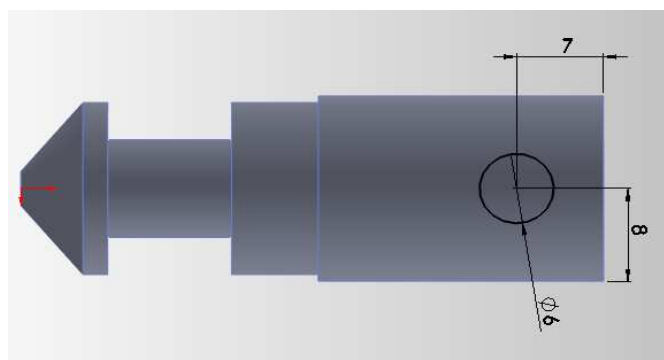
a) Dessiner l'esquisse cotée ci-dessous :



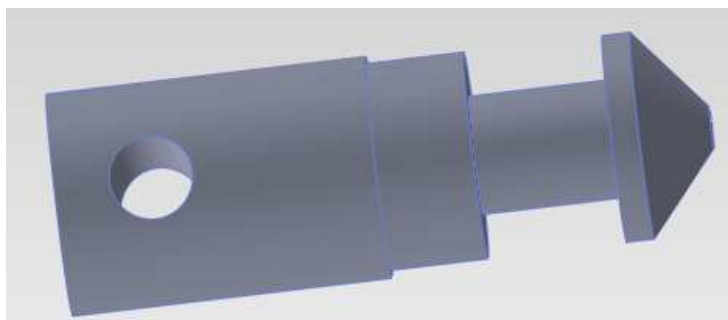
b) Utiliser la fonction base bossage avec révolution :



c) Ouvrir une esquisse dans le plan de face et réaliser l'esquisse ci-dessous :



d) Utiliser la fonction enlèvement de matière :

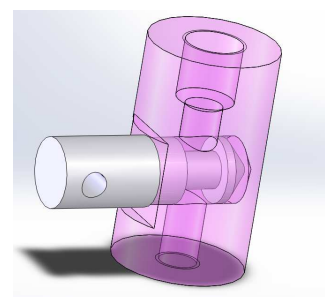


e) Vérifier l'assemblage de la clé de verrou avec le corps :

Ouvrir solidworks en mode assemblage

Insérer le fichier corps et la clé de verrou

Procéder à l'assemblage en vous aidant de l'image ci-contre.



SEANCE 2 : FABRICATION

Cette séance se compose de trois parties :

- 1^{ère} partie : Etude de la pièce à usiner
- 2^{ème} partie : Mise en œuvre de la MOCN
- 3^{ème} partie : Etude de la génération des surfaces par observation de l'usinage.
- 4^{ème} partie : Contrôle de la pièce

2^{ème} PARTIE : Etude de la méthode de fabrication

Dans cette séance, vous allez réaliser l'usinage de la clé du verrou en phase 10 (voir nomenclature et contrat de phase). Un dossier technique est fourni. Les réponses aux questions ci-dessous se feront sur **le document réponse 1**.

Question 1 : Pour les opérations 2, 3 et 4 et à l'aide des documents techniques et de la simulation graphique sur poste FAO :

- Nommer les opérations effectuées et les outils utilisés.
- Désigner, par un trait rouge, l'arrête tranchante de l'outil et par un point vert le bec de l'outil.
- Sur les schémas, surligner la ou les surfaces usinées pour chacune des opérations.

Appeler le professeur pour vérification

3^{ème} PARTIE : Mise en œuvre de la MOCN

A l'aide du dossier machine et de la fiche préparation poste, réaliser la mise en œuvre dans l'ordre ci-dessous :

N°	ACTIONS	Actions validées par le professeur
1	Mettre la MOCN sous-tension	
2	Vérifier les niveaux	
3	Effectuer les POM	
Appeler le professeur pour vérification		
4	Introduire les PREFs	
5	Introduire les DECs	
6	Monter les outils	
7	Introduire les jauges outils	
Appeler le professeur pour vérification		
8	Télécharger le programme (choix du programme courant)	
9	Tester le programme (mode test)	
10	Effectuer une simulation graphique (mode procam)	
Appeler le professeur pour vérification		
11	Monter la pièce et usiner en mode séquentiel en présence du professeur	

4^{ème} PARTIE : Etude de la génération des surfaces par observation de l'usinage

Question 1 : Sur le document réponse 1, en observant l'usinage en mode séquentiel et à l'aide des informations dans le cadre ci-dessous :

- Cocher M_c (mouvement de coupe) ou M_f (mouvement d'avance) sur la pièce
- Même chose pour l'outil
- En fonction de vos choix, surligner le sens de chaque mouvement pour les opérations 2, 3 et 4.
- En déduire le type de travail obtenu (forme ou enveloppe).

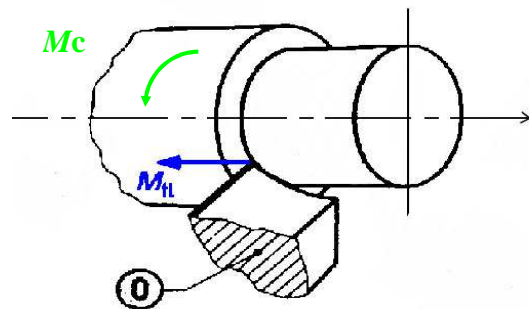
**GENERATION DES SURFACES EN TOURNAGE****1. M_c et M_f :**

Pour générer des surfaces par enlèvement de matière, il est nécessaire d'obtenir la combinaison de deux mouvements :

- ⇒ Le Mouvement de coupe M_c obtenu par rotation de la pièce est caractérisé par la vitesse de rotation V_c .
- ⇒ Le Mouvement d'avance M_f de l'outil est caractérisé par la vitesse d'avance V_f .

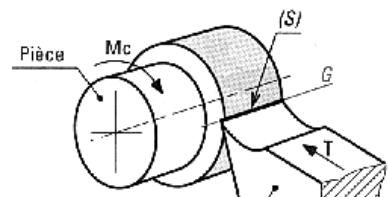
M_c : circulaire donné à la pièce
(rotation de la pièce autour de l'axe Z)

M_f : rectiligne donné à l'outil
(déplacement longitudinal ou transversal)

**2. Travail de forme et d'enveloppe :**⇒ **Le travail de forme :**

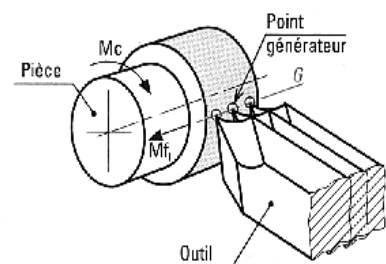
La forme de la génératrice (G) de la surface correspond à la forme de l'arête de coupe (S) de l'outil.

La forme de l'outil détermine la forme de l'usinage.

⇒ **Le travail d'enveloppe :**

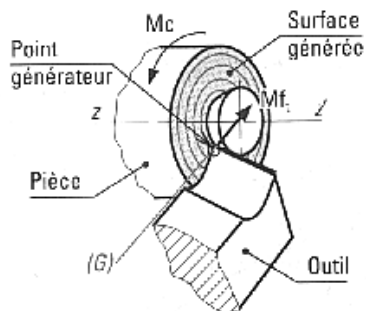
La forme de la génératrice (G) de la surface correspond à l'enveloppe des positions successives du point générateur de l'outil.

La trajectoire de l'outil détermine la forme de l'usinage.



3. Exemples :

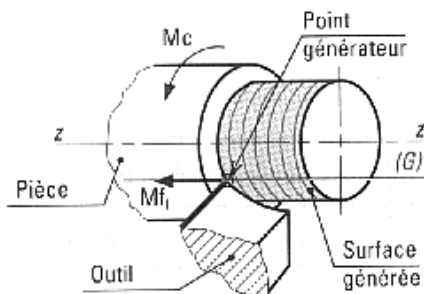
⇒ Surface plane :



(G) : trajectoire rectiligne du mouvement d'avance Mf
 (D) : trajectoire circulaire du mouvement de coupe Mc

⇒ TRAVAIL D'ENVELOPPE

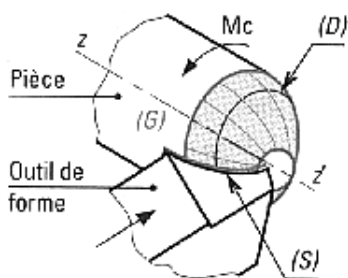
⇒ Surface cylindrique :



(G) : trajectoire rectiligne du mouvement d'avance Mf
 (D) : trajectoire circulaire du mouvement de coupe Mc

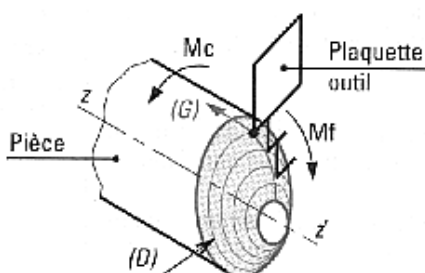
⇒ TRAVAIL D'ENVELOPPE

⇒ Surfaces arrondies :



(G) : arête principale de coupe (S)
 (D) : Trajectoire circulaire du mouvement de coupe Mc .

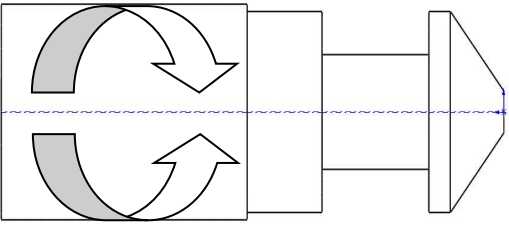
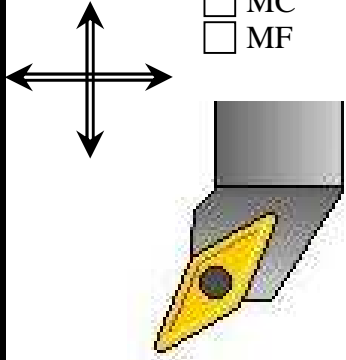
⇒ TRAVAIL DE FORME

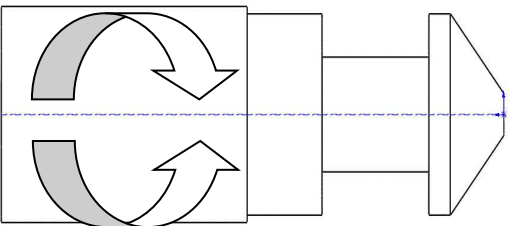
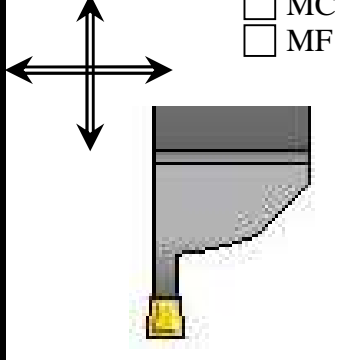


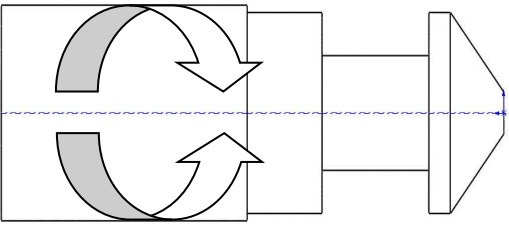
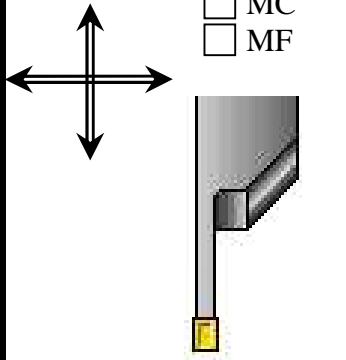
(G) : trajectoire circulaire du mouvement d'avance Mf
 (D) : Trajectoire circulaire du mouvement de coupe Mc .

⇒ TRAVAIL D'ENVELOPPE

Document Réponse 1

 <input type="checkbox"/> MC <input type="checkbox"/> MF	<p><u>Opération 2 :</u></p> <p>.....</p> <p><u>Outil :</u></p> <p>.....</p>	<div style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> MC <input type="checkbox"/> MF </div> 
<p>L'élément qui génère la surface usinée est : <input type="checkbox"/> le bec ou <input type="checkbox"/> l'arête tranchante</p> <p>En conclusion la génération est : <input type="checkbox"/> de forme ou <input type="checkbox"/> d'enveloppe</p>		

 <input type="checkbox"/> MC <input type="checkbox"/> MF	<p><u>Opération 3 uniquement</u></p> <p><u>S5:</u></p> <p>.....</p> <p><u>Outil :</u></p> <p>.....</p>	<div style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> MC <input type="checkbox"/> MF </div> 
<p>L'élément qui génère la surface usinée est : <input type="checkbox"/> le bec ou <input type="checkbox"/> l'arête tranchante</p> <p>En conclusion la génération est : <input type="checkbox"/> de forme ou <input type="checkbox"/> d'enveloppe</p>		

 <input type="checkbox"/> MC <input type="checkbox"/> MF	<p><u>Opération 4 :</u></p> <p>.....</p> <p><u>Outil :</u></p> <p>.....</p>	<div style="text-align: right;"> <input type="checkbox"/> MC <input type="checkbox"/> MF </div> 
<p>L'élément qui génère la surface usinée est : <input type="checkbox"/> le bec ou <input type="checkbox"/> l'arête tranchante</p> <p>En conclusion la génération est : <input type="checkbox"/> de forme ou <input type="checkbox"/> d'enveloppe</p>		

5^{ème} PARTIE : Contrôle de la pièce

Question 1 : A l'aide de votre calibre à coulisse, contrôler les cotes (cote mesurée) ci-dessous et donner votre décision sur la conformité de la pièce.

Cotes	I.T.	Cote mini	Cote Maxi	Cote moy	Cote Mesurée	Décision
$\varnothing 14,90 \pm 0.05$	0,1	14,85	14,95	14,90		<input type="checkbox"/> Acceptée <input type="checkbox"/> Rebutée <input type="checkbox"/> A retoucher
$\varnothing 8,5 \pm 0.2$	0,4	8,3	8,7	8,5		<input type="checkbox"/> Acceptée <input type="checkbox"/> Rebutée <input type="checkbox"/> A retoucher
10 ± 0.2	0,4	9,8	10,2	10		<input type="checkbox"/> Acceptée <input type="checkbox"/> Rebutée <input type="checkbox"/> A retoucher

Bilan des compétences mises en œuvre dans ce TP

COMPETENCES	INDICATEURS	EVALUATION			
		++	+	-	--
C3.2: Mettre en oeuvre un moyen de production	Élément géométrique générateur point, droite, courbe				
	Définir les mouvements de coupe, d'avance				
	Principes de génération des surfaces obtenues par combinaisons				
	Principe du travail de forme et du travail d'enveloppe				
C3.2 : Mettre en oeuvre un moyen de production	Vérifier les POM et les DEC				
	Introduire les jauges outils validées				
	Régler la lubrification				
	Effectuer les procédures de tests				
	Installer la pièce				
	Conduire l'usinage				
C1.1 : S'informer, analyser, communiquer	Modéliser et exploiter le modèle numérique				
	Identifier, caractériser les surfaces et les volumes				