

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE
ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT
ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

SECTION

TECHNICIEN(NE) EN SYSTÈMES D'USINAGE

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE DU TROISIEME DEGRE

CODE : 23 51 15 S20 D1

DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX

**Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 01 juillet 2019,
sur avis conforme du Conseil général**

TECHNICIEN(NE) EN SYSTÈMES D'USINAGE

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE DU TROISIEME DEGRE

1. FINALITES DE LA SECTION

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'Enseignement de promotion sociale, cette section doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale et culturelle ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et, d'une manière générale, des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Cette section vise à permettre à l'étudiant, à travers toutes les activités d'enseignement, de développer des compétences techniques et pratiques lui permettant d'assurer les fonctions de Technicien(ne) en systèmes d'usinage :

- analyser le travail demandé et préparer le(s) poste(s) de travail ;
- réaliser les opérations principales sur un tour conventionnel ou à commande numérique ;
- réaliser les opérations principales sur une fraiseuse conventionnelle ou à commande numérique.

Il exerce le métier sous la responsabilité d'un supérieur hiérarchique.

Il peut travailler seul, au sein d'une équipe de travailleurs exerçant le même métier ou encore au sein d'une équipe pluridisciplinaire.

Les profils de formation de « TECHNICIEN(NE) EN SYSTÈMES D'USINAGE », élaborés dans le cadre des travaux du SFMQ et approuvés par le Gouvernement de la Fédération Wallonie – Bruxelles, le 04 mars 2015 ont servi de référence pour fixer le contenu des divers dossiers pédagogiques de cette section.

2. UNITES D'ENSEIGNEMENT CONSTITUTIVES DE LA SECTION

Intitulés	Classement des unités	Codification des unités	Unités déterminantes	Nombre de périodes	Domaines de formation	Correspondances UAA	ECVET
Usinage : dessin et lecture de plan*	ESST	23 20 15 U21 D1		80	205	1/2/3/4	32
Usinage en conventionnel : sécurité, outils de coupe et connaissance des matériaux*	ESST	23 61 04 U21 D1		30	205	1/3	14
Usinage en conventionnel : métrologie et gamme opératoire*	ESST	23 30 08 U21 D1		40	205	1/3	
Tournage conventionnel : niveau élémentaire	ESST	23 40 16 U21 D1		160	205	1	10
Tournage conventionnel : niveau perfectionnement	ESST	23 40 17 U21 D1	x	140	205		
Fraisage conventionnel : niveau élémentaire	ESST	23 40 18 U21 D1		160	205	3	20
Fraisage conventionnel : niveau perfectionnement	ESST	23 40 19 U21 D1	x	120	205		
Usinage en numérique : sécurité, outils de coupe et connaissance des matériaux*	ESST	23 61 05 U21 D1		30	205	2/4	14
Usinage en numérique : métrologie et gamme opératoire*	ESST	23 30 09 U21 D1		40	205	2/4	
Tournage sur machine à commande numérique	ESST	23 51 11 U21 D1	x	140	205	2	40
Fraisage sur machine à commande numérique	ESST	23 51 12 U21 D1	x	140	205	4	50
Stage d'intégration : Technicien(ne) en systèmes d'usinage	ESST	23 51 14 U21 D1		120/20	205		
Epreuve intégrée : Technicien(ne) en systèmes d'usinage	ESSQ	23 51 15 U22 D1		80/60	205		

TOTAL DES PERIODES DE LA SECTION	
A) nombre de périodes suivies par l'étudiant	1280
B) nombre de périodes professeur	1160
C) nombre d'ECVET	180

* Les UE reprises plusieurs fois sur l'organigramme ne doivent être suivies et réussies qu'une seule fois par l'étudiant.

3. MODALITES DE CAPITALISATION DE LA SECTION : TECHNICIEN(NE) EN SYSTEMES D'USINAGE

UAA 1 – USINAGE D'UNE (DE) PIECE(S) PAR TOURNAGE CONVENTIONNEL ET REALISATION D'UN MONTAGE/ASSEMBLAGE

Usinage en conventionnel : métrologie et gamme opératoire 40 pér.	Usinage : dessin et lecture de plan 80 pér.	Usinage en conventionnel : sécurité, outils de coupe et connaissance des matériaux 30 pér.	Tournage conventionnel : niveau élémentaire 160 pér. Tournage conventionnel : niveau perfectionnement 140 pér.
--	--	---	---

UAA 3 – USINAGE D'UNE (DE) PIECE(S) PAR FRAISAGE CONVENTIONNEL ET REALISATION D'UN MONTAGE/ASSEMBLAGE

Fraisage conventionnel : niveau élémentaire 160 pér.	Usinage en conventionnel : sécurité, outils de coupe et connaissance des matériaux 30 pér.	Usinage : dessin et lecture de plan 80 pér.	Usinage en conventionnel : métrologie et gamme opératoire 40 pér.
Fraisage conventionnel : niveau perfectionnement 120 pér.			

UAA 2 – USINAGE EN SERIE PAR TOURNAGE SUR MACHINE A COMMANDE NUMERIQUE ET REALISATION D'UN MONTAGE/ASSEMBLAGE

Usinage en numérique : métrologie et gamme opératoire 40 pér.	Usinage : dessin et lecture de plan 80 pér.	Usinage en numérique : sécurité, outils de coupe et connaissance des matériaux 30 pér.	Tournage sur machine à commande numérique 140 pér.
--	--	--	---

Stage d'intégration
« Technicien(ne) en systèmes d'usinage »
120 pér./20 pér.

UAA 4 – USINAGE EN SERIE PAR FRAISAGE SUR MACHINE A COMMANDE NUMERIQUE ET REALISATION D'UN MONTAGE/ASSEMBLAGE

Usinage en numérique : métrologie et gamme opératoire 40 pér.	Usinage : dessin et lecture de plan 80 pér.	Usinage en numérique : sécurité, outils de coupe et connaissance des matériaux 30 pér.	Fraisage sur machine à commande numérique 140 pér.
--	--	--	---

Epreuve intégrée de la section « Technicien(ne) en systèmes d'usinage »
80 pér./60 pér.

4. TITRE DELIVRE A L'ISSUE DE LA SECTION

Certificat de qualification du « TECHNICIEN(NE) EN SYSTÈMES D'USINAGE » correspondant au certificat de qualification de « TECHNICIEN(NE) EN SYSTÈMES D'USINAGE » délivré par l'enseignement secondaire supérieur de plein exercice.

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE
ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT
ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE



CONSEIL GENERAL DE L'ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE
Profil professionnel

TECHNICIEN(NE) EN SYSTEMES D'USINAGE

Enseignement secondaire du troisième degré

Approuvé par le Conseil général de l'Enseignement de Promotion sociale le 29.03.18

TECHNICIEN(NE) EN SYSTEMES D'USINAGE

I. POSITIONNEMENT AU NIVEAU DU CADRE FRANCOPHONE DES CERTIFICATIONS (CFC)

Ce profil professionnel sera positionné au niveau 4 du Cadre Francophone des Certifications.

II. CHAMP D'ACTIVITES

Le technicien en systèmes d'usinage réalise des pièces (métalliques, en matériaux composites...) par enlèvement de matière suivant différents procédés, jusqu'à l'obtention de formes (planes, cylindriques ...) et dimensions définies, à l'unité ou en série, au moyen de machines à commande conventionnelle, à commande numérique et/ou de centres d'usinage. Selon le poste de travail, il peut assurer notamment les opérations de tournage et de fraisage.

A partir des plans qui lui sont transmis, le technicien en systèmes d'usinage :

- analyse le travail à réaliser :
 - détermine la gamme opératoire ;
 - choisit les outils de coupe, l'outillage et les installe sur les machines ;
- suit ou réalise le programme d'usinage, qui détermine le déplacement exact des outils et leur trajectoire ;
- réalise les pièces sur machines conventionnelles et/ou commande numérique ;
- teste et vérifie la conformité des premières pièces fabriquées par rapport au cahier des charges et ajuste ses réglages, avant de lancer la production en série ;
- garantit la qualité et le rythme des opérations en remédiant aux éventuelles anomalies dans les plus brefs délais ;
- assure l'entretien et la maintenance de 1er niveau de son poste de travail.

Il exerce le métier sous la responsabilité d'un supérieur hiérarchique.

Il peut travailler seul, au sein d'une équipe de travailleurs exerçant le même métier ou encore au sein d'une équipe pluridisciplinaire.

III. ACTIVITES CLES

Dans le respect des règles d'hygiène, de sécurité, d'ergonomie, de manutention et d'environnement,

En respectant les contraintes de gestion du temps de travail,

- analyser le travail demandé et préparer le(s) poste(s) de travail ;
- réaliser les opérations principales sur un tour conventionnel ou à commande numérique ;
- réaliser les opérations principales sur une fraiseuse conventionnelle ou à commande numérique.

IV. LIEUX D'EXERCICE DU METIER

Les technicien(ne)s en systèmes d'usinage sont activement recherchés dans des secteurs industriels variés : construction mécanique, automobile, outillage, aéronautique ...

En fonction de la diversité des entreprises, des modes d'organisation et de production, les interventions peuvent s'effectuer sur une ou plusieurs machines-outils différentes ou de même type, dans un département de production ou de maintenance.

V. SITOGRAPHIE

www.sfmq.cfwb.be :

Source SFMQ – Productions SFMQ/CCPQ - > Technicien(ne) en systèmes d'usinage (SFMQ) – Profil métier.pdf–.

Fiches Rome V3 : H2903 et H1506 <http://www2.pole-emploi.fr>

Fiche Horizons emploi : Technicien en systèmes d'usinage <http://www.leforem.be>

Consortium de Validation des Compétences : Référentiel des compétences du Technicien en systèmes d'usinage <http://www.cdvc.be/>

CCPQ : PQ Opérateur système d'usinage et CNC, PQ Outilleur, PF Technicien en usinage

Supplément au certificat Europass (*)



Belgique



1. Intitulé du certificat¹

TECHNICIEN EN SYSTÈMES D'USINAGE

2. Traduction de l'intitulé du certificat²

TECHNICUS BEWERKINGSSYSTEMEN (NL)

MASCHINENTECHNIKER (DE)

TECHNICIAN MACHINING SYSTEMS (EN)

3. Éléments de compétences acquis

Le certificat de qualification atteste de la maîtrise des acquis d'apprentissage listés ci-dessous :

- analyser le travail demandé et préparer le(s) poste(s) de travail ;
- réaliser les opérations principales sur un tour conventionnel ou à commande numérique ;
- réaliser les opérations principales sur une fraiseuse conventionnelle ou à commande numérique.

4. Secteurs d'activité et/ou types d'emplois accessibles par le détenteur du certificat

Les technicien(ne)s en systèmes d'usinage sont activement recherchés dans des secteurs industriels variés : construction mécanique, automobile, outillage, aéronautique ...

En fonction de la diversité des entreprises, des modes d'organisation et de production, les interventions peuvent s'effectuer sur une ou plusieurs machines-outils différentes ou de même type, dans un département de production ou de maintenance.

(*) Note explicative

Ce document vise à compléter l'information figurant sur le certificat/titre/diplôme. Le supplément descriptif du certificat n'a aucune valeur légale. Le format adopté est conforme à la Résolution 93/C 49/01 du Conseil du 3 décembre 1992 concernant la transparence des qualifications, à la Résolution 96/C 224/04 du Conseil du 15 juillet 1996 sur la transparence des certificats de formation professionnelle, ainsi qu'à la Recommandation 2001/613/CE du Parlement européen et du Conseil du 10 juillet 2001 relative à la mobilité dans la Communauté des étudiants, des personnes en formation, des volontaires, des enseignants et des formateurs.

© Union européenne, 2002-2014 | <http://europass.cedefop.europa.eu>

¹ dans la langue d'origine

² Le cas échéant. Cette traduction est dépourvue de toute valeur légale

5. Base officielle du certificat	
Nom et statut de l'organisme certificateur (nom) (adresse) B- CP – COMMUNE Tél. Site WEB : Etablissement organisé/reconnu et subventionné par la Communauté française de Belgique	Nom et statut de l'autorité de tutelle responsable de l'organisme certificateur Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles (Communauté française de Belgique) Boulevard Léopold II, 44 B – 1080 BRUXELLES Belgique http://www.federation-wallonie-bruxelles.be/ http://www.enseignement.be/
Niveau dans le cadre des certifications de la communauté française de Belgique : niveau 4	Système de notation / conditions d'octroi Le certificat de qualification est délivré aux étudiants qui maîtrisent les acquis d'apprentissage fixés par les unités d'acquis d'apprentissage du dossier pédagogique de la section « Technicien(ne) en systèmes d'usinage » de l'Enseignement de promotion sociale. Les critères et indicateurs d'évaluation sont définis dans le dossier pédagogique de la section « Technicien(ne) en systèmes d'usinage » de l'Enseignement de promotion sociale. Le dossier pédagogique répond aux profils de formation, d'évaluation et d'équipements du Service francophone des métiers et des qualifications (SFMQ) - www.sfmq.cfwb.be « Technicien(ne) en systèmes d'usinage »
Accès au niveau suivant d'éducation/de formation Néant	Accords internationaux Néant
Bases légales du certificat - Décret du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale (articles 30 et 30 ter). - Accord de coopération du 29 octobre 2015 entre la Communauté française, la Région wallonne et la Commission communautaire française concernant le Service francophone des Métiers et des Qualifications (en abrégé SFMQ). - Arrêté du Gouvernement de la Communauté française du 2 septembre 2015 portant règlement général des études de l'enseignement secondaire de promotion sociale. - Circulaire 5644 : Sanction des études dans l'enseignement secondaire de promotion sociale et dans l'enseignement supérieur de promotion sociale.	

6. Modes d'accès à la certification officiellement reconnus		
Description de l'enseignement suivi	Part du volume total de l'enseignement	Durée (heures/semaines/mois/années)
École : enseignement secondaire de promotion sociale	20 à 81 %	1280 périodes (1 période = 50 minutes)
Apprentissage en contexte professionnel	10 à 19 %	200 périodes
Apprentissage non formel validé	0 à 90 %	
Durée totale de l'enseignement		Durée variable : enseignement modulaire (article 14 du Décret du 16 avril 1991)
Niveau d'entrée requis - Etre titulaire du Certificat d'études de base ou réussite d'un test vérifiant les compétences de base (celles du CEB) en français et en mathématiques ; - Les conditions d'admission dans l'enseignement de promotion sociales sont précisées dans les articles 33, 34 et 35 du Décret du 16 avril 1991		
Information complémentaire http://europass.cedefop.europa.eu		
Tout renseignement sur le système d'enseignement de promotion sociale : http://www.enseignement.be/index.php?page=27151		

Profil d'équipement

Validation ChaEF le 22/01/2015

TECHNICIEN(NE) EN SYSTEMES D'USINAGE

Remarque : L'ensemble de l'équipement repris ci-dessous est mis à disposition des apprenants au sein de l'établissement d'enseignement ou de formation de l'O.E.F. et/ou dans tout autre lieu d'apprentissage (extra-muros) équipé en conséquence.

En outre, tant les infrastructures que le matériel devront répondre aux normes de sécurité en vigueur.

EQUIPEMENT DE BASE				
Profil formation	UAA1	UAA2	UAA3	UAA4
A. EQUIPEMENTS				
MACHINES :				
- Tours conventionnels	X			
- Fraiseuses conventionnelles			X	
- Tours numériques de type industriel		X		
- Fraiseuses numériques de type industriel				X
EQUIPEMENT INFORMATIQUE :				
- PC's pour recherche documentaire technique	X	X	X	X
- Logiciels de Dessin par Ordinateur ou DAO (Autocad, Solidworks,...)		X		X
- Logiciels de Conception Assistée par Ordinateur ou CFAO (Mastercam, shop mill ...)		X		X
B. MATERIEL / OUTILS				
Outils de tournage conventionnel				
- Outils à dresser, charioter, profiler saigner et tronçonner	X			
- Outils à fileter intérieur et extérieur	X			
- Outils à aléser	X			
- Outils à rainurer intérieur et extérieur	X			
- Outils de forage	X			
- Outils d'ébavurage	X			
Outils de tournage pour machines à commande numérique				
- Outils à dresser, charioter, profiler, saigner et tronçonner		X		
- Outils à fileter intérieur et extérieur		X		
- Outils à aléser		X		
- Outils à rainurer intérieur et extérieur		X		
- Outils de forage		X		
- Outils d'ébavurage		X		
Outils de fraisage conventionnel				
- Fraises 1 taille, 2 tailles, 3 tailles			X	
- Fraises de formes			X	
- Outils d'alésage			X	
- Têtes à aléser			X	
- Outils de forage			X	

Profil formation	UAA1	UAA2	UAA3	UAA4
Outils de fraisage pour machines à commande numérique				
- Fraises 1 taille, 2 tailles, 3 tailles				X
- Fraises de formes				X
- Outils d'alésage				X
- Têtes à aléser				X
- Outils de forage				X
Outillage de contrôle				
- Pieds à coulisse (précision minimum au 1/20)	X	X	X	X
- Micromètres extérieurs et intérieurs	X	X	X	X
- Comparateurs et pieds magnétiques	X	X	X	X
- Cales jauges	X	X	X	X
- Calibres tampons, à fourches, à fileter	X	X	X	X
- Rugotests (plaquettes de comparaisons de rugosité), rugosimètres	X	X	X	X
- Barre sinus			X	X
Matériaux à usiner :				
- Aciers carbone + Fonte	X	X	X	X
- Aciers spéciaux (Inox...)	X	X	X	X
- Métaux non-ferreux : Al, Cu, alliages (bronze, laiton)	X	X	X	X
- Matériaux composites	X	X	X	X
Matériel et outillage d'atelier de maintenance industrielle :				
- Etau parallèle, foreuse colonne, touret à meuler, outillage à main ...	X	X	X	X

INFORMATIONS UTILES (à titre indicatif)

1. Adresses :

CTA CNC Usinage

Athénée royal de Soumagne – Rue des Prairies, 30 – 4630 Soumagne

Tel : 04/377 10 00

Mail : pirarddavid@hotmail.com

URL : <http://www.campustechnologiesavancees.be/index.php/cta-soumagne.html>

TECHNIFUTUR

Science Park – Rue Bois Saint-Jean, 15-17 – 4102 Seraing

Tel. : 04/382 45 00

Fax : 04/382 45 46

Mail : info@technifutur.be

URL : <http://www.technifutur.be>

TECHNOCAMPUS

Maison de l'industrie – Rue Auguste Picard, 20 – 6041 Gosselies

Tel. : 071/25 36 21

Fax : 071/25 36 22

Mail : info@technocampus.be

URL : <http://www.technocampus.be>

Site Usinage : Avenue Georges Lemaître, 22 – 6041 Gosselies

Tél. : 071/25 03 50

Fax : 071/25 03 98

Contact : [Bertrand Oger](#)

IRISTECH – CENTRE DE REFERENCE DU SECTEUR DES FABRICATIONS METALLIQUES ET DE L'INDUSTRIE TECHNOLOGIQUE

Rue Saint-Denis, 95 - 1190 Forest

Tel : +32 2 340 07 80

Fax : +32 2 340 07 89

Mail : info@iristech.be

URL <http://www.iristech.be>

2. Sites généralistes :

Nombreux sites consacrés aux équipements d'usinage sur Internet

3. Ressources pédagogiques :

Nombreuses ressources pédagogiques sur Internet

4. Sites marchands :

Catalogues en ligne des fabricants (SANDVIK, SECO TOOLS ...)

TABLEAU DE CONCORDANCE RELATIF A LA SECTION

Date de dépôt :
Date d'approbation : **01/07/2019**

« Technicien(ne) en systèmes d'usinage »

Date d'application : **01/01/2021**
Date limite de certification : **01/01/2024**

Code régime 1 définitif/provisoire	Code domaine de formation et/ou Code domaine études supérieures	Intitulé régime 1 définitif / provisoire	Code régime 1 définitif/provisoire	Code domaine et/ou Code domaine études supérieures	Intitulé régime 1 définitif / provisoire
23 51 15 S20 D1		Technicien(ne) en systèmes d'usinage	23 51 10 S20 S1		Opérateur en système d'usinage
			23 52 00 S20 E1		Technicien en usinage
			23 40 00 S20 C1		Usineur sur machines-outils conventionnelles
23 20 15 U21 D1	205	Usinage : Dessin et lecture de plan	27 10 03 U21 S1	205	Dessin technique et maintenance niveau élémentaire
			23 53 01 U21 E1	205	Mécanique – fabrication assistée par ordinateur
23 61 04 U21 D1	205	Usinage en conventionnel : Sécurité, outils de coupe et connaissance des matériaux	23 61 01 U21 S1	205	Connaissance des matériaux, technologie d'usinage et des outils de coupe – niveau élémentaire
23 30 08 U21 D1	205	Usinage en conventionnel : Métrologie et gamme opératoire	23 30 04 U21 S1	205	Méthodes et gammes opératoires

TABLEAU DE CONCORDANCE RELATIF A LA SECTION

Date de dépôt :
Date d'approbation : **01/07/2019**

« Technicien(ne) en systèmes d'usinage »

Date d'application : **01/01/2021**
Date limite de certification : **01/01/2024**

Code régime 1 définitif/provisoire	Code domaine de formation et/ou Code domaine études supérieures	Intitulé régime 1 définitif / provisoire	Code régime 1 définitif/provisoire	Code domaine et/ou Code domaine études supérieures	Intitulé régime 1 définitif / provisoire
23 40 16 U21 D1	205	Tournage conventionnel : Niveau élémentaire	23 40 14 U21 S1	205	Tournage niveau élémentaire
23 40 17 U21 D1	205	Tournage conventionnel : Niveau perfectionnement	23 30 06 U21 S1	205	Tournage niveau moyen
			23 40 01 U21 C1	205	Tournage pour machines-outils conventionnelles
23 40 18 U21 D1	205	Fraisage conventionnel : Niveau élémentaire	23 40 15 U21 S1	205	Fraisage niveau élémentaire
23 40 19 U21 D1	205	Fraisage conventionnel : Niveau perfectionnement	23 30 07 U21 S1	205	Fraisage niveau moyen
			23 40 02 U21 C1	205	Fraisage pour machines-outils conventionnelles
23 61 05 U21 D1	205	Usinage en numérique : Sécurité, outils de coupe et connaissance des matériaux	23 61 02 U21 S1	205	Connaissance des matériaux, technologie d'usinage et des outils de coupe – niveau perfectionnement
			23 52 03 U21 E1	205	Commande numérique : technologie et connaissance des matériaux

TABLEAU DE CONCORDANCE RELATIF A LA SECTION

Date de dépôt :
Date d'approbation : **01/07/2019**

« Technicien(ne) en systèmes d'usinage »

Date d'application : **01/01/2021**
Date limite de certification : **01/01/2024**

Code régime 1 définitif/provisoire	Code domaine de formation et/ou Code domaine études supérieures	Intitulé régime 1 définitif / provisoire	Code régime 1 définitif/provisoire	Code domaine et/ou Code domaine études supérieures	Intitulé régime 1 définitif / provisoire
23 30 09 U21 D1	205	Usinage en numérique : Métrologie et gamme opératoire	01 22 21 U21 S1	001	Calcul et laboratoire de métrologie
23 51 11 U21 D1	205	Tournage sur machine à commande numérique	23 52 02 U21 S1	205	Commande numérique niveau élémentaire
			23 52 01 U21 E1	205	Commande numérique : tournage
23 51 12 U21 D1	205	Fraisage sur machine à commande numérique	23 52 03 U21 S1	205	Commande numérique niveau moyen
			23 52 02 U21 E1	205	Commande numérique : fraisage
23 51 14 U21 D1	205	Stage d'intégration : Technicien(ne) en systèmes d'usinage	23 52 04 U21 E1	205	Stage : technicien en usinage

TABLEAU DE CONCORDANCE RELATIF A LA SECTION

Date de dépôt :

Date d'approbation : **01/07/2019**

« Technicien(ne) en systèmes d'usinage »

Date d'application : **01/01/2021**

Date limite de certification : **01/01/2024**

Code régime 1 définitif/provisoire	Code domaine de formation et/ou Code domaine études supérieures	Intitulé régime 1 définitif / provisoire	Code régime 1 définitif/provisoire	Code domaine et/ou Code domaine études supérieures	Intitulé régime 1 définitif / provisoire
23 51 15 U22 D1	205	Epreuve intégrée : Technicien(ne) en systèmes d'usinage	23 51 10 U22 S1	205	Epreuve intégrée de la section : Opérateur en système d'usinage
			23 52 00 U22 E1	205	Epreuve intégrée de la section : Technicien en usinage
			23 40 00 U22 C1	205	Epreuve intégrée de la section : Usineur sur machines-outils conventionnelles
		NEANT	01 22 06 U21 D1	001	Mathématiques appliquées au domaine technique – Niveau 1
		NEANT	01 22 07 U21 D1	001	Mathématiques appliquées au domaine technique – Niveau 2
		NEANT	03 31 21 U21 D1	001	UF1 – Français orienté

TABLEAU DE CONCORDANCE RELATIF A LA SECTION

Date de dépôt :
Date d'approbation : **01/07/2019**

« Technicien(ne) en systèmes d'usinage »

Date d'application : **01/01/2021**
Date limite de certification : **01/01/2024**

Code régime 1 définitif/provisoire	Code domaine de formation et/ou Code domaine études supérieures	Intitulé régime 1 définitif / provisoire	Code régime 1 définitif/provisoire	Code domaine et/ou Code domaine études supérieures	Intitulé régime 1 définitif / provisoire
		NEANT	03 31 22 U21 D1	001	UF2 – Français orienté
		NEANT	29 81 01 U21 D1	205	Dessin assisté par ordinateur en deux dimensions
		NEANT	29 81 02 U21 D1	205	Dessin assisté par ordinateur en trois dimensions
		NEANT	03 50 03 U11 C1	001	Initiation socioprofessionnelle et technique de communication
		NEANT	03 50 04 U21 S1	001	Initiation socio-professionnelle et expression orale et écrite



Administration générale de l'Enseignement

CELLULE DE CONSULTATION

CONSEIL GENERAL DE L'ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

Liste de compétences acquises à l'issue d'une section de qualification organisée par l'enseignement secondaire supérieur de promotion sociale délivrant le certificat de qualification de « Technicien(ne) en systèmes d'usinage » en vue de l'obtention par capitalisation avec le certificat « Complément de formation générale en vue de l'obtention du CESS » de la correspondance avec le Certificat d'enseignement secondaire supérieur délivré par l'enseignement secondaire supérieur de plein exercice

LISTE DES ENSEMBLES DE COMPETENCES CORRESPONDANTS

TECHNICIEN(NE) EN SYSTEMES D'USINAGE

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR

Conseil général
XX/XX/2018

1. FONDEMENT LÉGAL DE LA DEMANDE DE CORRESPONDANCE

L'Arrêté du Gouvernement de la Communauté française du 18 juillet 1994 relatif aux titres délivrés par l'enseignement secondaire de promotion sociale de régime 1, en son article 6 § 1er, 2° stipule que :

Conformément à l'article 6, § 3, des lois sur la collation des grades académiques et le programme des examens universitaires coordonnées par l'arrêté du Régent du 31 décembre 1949, telles que modifiées par le décret du 16 avril 1991, le certificat correspondant au certificat d'enseignement secondaire supérieur est délivré aux étudiants qui sont en possession d'un des titres de l'enseignement secondaire supérieur de promotion sociale visés à l'article 4, § 1er, 2°, (...) et d'un des titres délivrés à l'issue d'une des sections « complément-certificat d'enseignement secondaire supérieur ».

Cette disposition décréte permet donc à l'étudiant qui est titulaire d'un certificat de qualification spécifique à l'E.P.S. et qui a réussi un "complément de formation générale en vue de l'obtention du certificat d'enseignement secondaire supérieur" d'obtenir le Certificat correspondant au certificat de l'enseignement secondaire supérieur (C.E.S.S.).

C'est dans le cadre de ce processus de capitalisation que la demande de correspondance est effectuée, à savoir sur la base d'une liste de compétences comprenant :

- un volet technologique et pratique développé dans une formation qualifiante visant un profil professionnel approuvé par le Conseil général de l'Enseignement de promotion sociale (CQ spécifique) ;
- un volet de formation générale développé soit dans le cadre de la formation qualifiante soit dans un complément soit dans les deux sections et ce, en toute complémentarité.

En vue de solliciter cet avis, le Conseil général établit la liste de l'ensemble des compétences, selon les principes établis au point 3 du présent document.

Cette liste est le document de référence dans le processus de consultation.

2. PRÉSENTATION DES DOSSIERS PEDAGOGIQUES DE SECTION DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE DE PROMOTION SOCIALE

2.1. Quel est le contenu des dossiers pédagogiques de chaque unité d'enseignement constitutive d'une section ?

L'Enseignement de promotion sociale est organisé en « unités d'enseignement » capitalisables pour l'obtention du titre visé par une « section ».

A. Le contenu de chaque « *unité d'enseignement* », constituée d'une ou plusieurs activités d'enseignement (ou cours) formant un ensemble cohérent est défini dans un dossier pédagogique. Chaque dossier pédagogique d'une unité d'enseignement comprend, en vertu de l'article 79, § 2, du décret du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale :

- **l'horaire** de référence minimum de l'unité d'enseignement, à savoir l'intitulé des cours et les volumes exprimés en terme de périodes de 50 minutes (cours théoriques, cours pratiques, laboratoires,...) ainsi que la part d'autonomie de l'unité;
- **les acquis d'apprentissage** à maîtriser à l'issue de l'unité d'enseignement :
 - toutes les compétences que l'étudiant doit démontrer pour atteindre le seuil de réussite et obtenir l'attestation de réussite de l'unité d'enseignement ;
 - cette rubrique décrit aussi un degré de maîtrise c'est-à-dire des critères à prendre en compte pour donner une cote supérieure à 50 %.
- **les finalités générales** :
 - concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
 - répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.
- **les finalités particulières** : elles sont spécifiques à l'unité d'enseignement ;
- **les capacités préalables requises** pour l'admission à l'unité d'enseignement : les capacités que le futur étudiant doit maîtriser pour être admis dans l'unité d'enseignement ; le contrôle de cette maîtrise est effectué sur base d'un test s'il ne possède pas le titre mentionné dans le dossier comme titre pouvant en tenir lieu. Tout autre titre peut être pris en considération par le Conseil des études de l'établissement s'il recouvre les mêmes capacités.
- **le programme minimum**, exprimé en termes d'objectifs suffisamment détaillés du ou des cours composant l'unité d'enseignement : ce programme est établi de manière telle qu'en fin d'unité d'enseignement, les étudiants maîtrisent les acquis d'apprentissage de l'unité ;

Pour chaque cours, les capacités que l'étudiant doit mettre en œuvre pendant la formation : elles déterminent les activités d'apprentissage, soit les capacités intermédiaires.

- **le profil du (des) chargé (s) de cours :**
 - soit un enseignant ;
 - soit un expert dans les spécialités visées : en ce cas, le profil de l'expert doit être décrit.

B. Quel est le contenu du dossier pédagogique d'une section ?

Une section est constituée d'une ou plusieurs « *unités d'enseignement* ».

Une section permet de délivrer un titre d'études : dans ce cas précis un certificat de qualification de « Technicien(ne) en systèmes d'usinage ».

La section « Technicien(ne) en systèmes d'usinage » répond aux conditions décrétales permettant la délivrance d'un certificat de qualification de l'enseignement secondaire supérieur :

- viser un profil professionnel,
- développer au moins 900 périodes d'activités d'enseignement,

Le dossier pédagogique d'une section est un document qui précise :

- la liste des unités d'enseignement qui la constitue,
- les finalités particulières de la section,
- l'articulation des unités d'enseignement entre elles, c'est-à-dire les modalités de capitalisation et les liaisons entre elles (en matière de pré-requis),
- le titre délivré.

Si une section est constituée de plus de deux unités d'enseignement, alors une unité d'enseignement " épreuve intégrée " doit être organisée.

L'unité d'enseignement « épreuve intégrée » prépare l'étudiant à l'épreuve intégrée (réalisation d'un travail de fin d'études et présentation du travail de fin d'études devant un jury composé notamment de personnes étrangères à l'établissement) : au cours de l'épreuve, l'étudiant doit prouver qu'il est capable d'intégrer les savoirs, aptitudes et compétences directement liés aux acquis d'apprentissage des unités déterminantes de la section et en référence au profil professionnel.

Les résultats obtenus au terme de l'évaluation des acquis d'apprentissage des unités déterminantes d'une section et de l'unité « épreuve intégrée » participent au pourcentage final du diplôme : l'épreuve intégrée intervient pour 1/3 et les unités d'enseignement déterminantes pour 2/3. L'étudiant qui possède les attestations de réussite de toutes les unités d'enseignement constitutives de la section et qui obtient au moins 50% au pourcentage final est diplômé et obtient le titre visé par la section.

2.2. Quelles sont les étapes préalables à l'élaboration d'un dossier pédagogique de section dans l'enseignement de promotion sociale ?

Le Conseil général de l'Enseignement de promotion sociale doit préalablement fixer et approuver le profil professionnel lié à la section.

Des groupes de travail du Conseil général élaborent les profils ou examinent ceux qui sont proposés par les réseaux d'enseignement : ces groupes dits « sectoriels » réunissent des membres du Conseil général qui font appel à des experts issus du monde socio-économique.

Le profil professionnel élaboré par le Conseil général vise un niveau d'embauche à la sortie des études et non la description d'un travailleur expérimenté. Il comprend le champ d'activités, les tâches et les débouchés du professionnel.

Pour l'enseignement secondaire, lorsqu'il existe un PQ ou un PF élaboré par la CCPQ ou le SFMQ, le groupe adapte la rédaction de ces documents au style rédactionnel prévu par le Conseil général.

Une fois le profil professionnel approuvé par le Conseil général, celui-ci réalise **les dossiers pédagogiques de la section** concernée dont le contenu sera commun à tous les réseaux d'enseignement :

- il confie à un groupe de travail dont la présidence est assumée par un de ses membres, la réalisation du dit dossier pédagogique;
- il détermine les missions de ce groupe de travail : celui-ci peut se voir confier la mission d'élaborer une filière de formation (plusieurs sections) ou un seul dossier pédagogique ;
- il approuve la composition du groupe de travail :
 - l'inspecteur chargé de la coordination du service d'inspection de l'Enseignement de promotion sociale désigne le(s) membre(s) du corps d'inspection ayant en charge le domaine de formation visé ;
 - la représentativité des Fédérations de Pouvoirs organisateurs est équilibrée ;
 - des experts extérieurs participent aux travaux d'une manière permanente ou ponctuelle ;
- il s'informe régulièrement, lors de sa réunion mensuelle, de l'évolution du dossier en se fondant sur un rapport intermédiaire par les membres du Conseil participant au groupe de travail et il donne son avis, prend des décisions que le groupe de travail doit mettre en œuvre.

3. PROCÉDURE D'APPROBATION DES DIFFÉRENTS DOSSIERS PÉDAGOGIQUES ET PROCÉDURES DE DEMANDE DE CORRESPONDANCE POUR LE TITRE D'ÉTUDES DÉLIVRÉ À L'ISSUE DES DEUX SECTIONS

3.1. *Qu'est-ce qu'un dossier pédagogique de référence ?*

Un dossier pédagogique de référence (section ou unité d'enseignement) est approuvé par le Ministre chargé de l'enseignement de promotion sociale sur base d'un avis conforme du Conseil général.

En cas de demande de correspondance du titre délivré par l'Enseignement de promotion sociale à celui délivré dans l'enseignement de plein exercice, le décret prévoit la mise en place d'une cellule de consultation avec les instances de l'Enseignement de plein exercice du domaine concerné.

Le fondement légal

Le décret du 16 avril 1991 organisant l'Enseignement de promotion sociale, en son article 75, stipule que *l'Enseignement de promotion sociale délivre un titre correspondant à celui de l'Enseignement de plein exercice lorsque ce titre sanctionne des ensembles de compétences déclarés équivalents par l'Exécutif.*

L'Exécutif déclare équivalents les ensembles de compétences prévus à l'alinéa 1^{er} en tenant compte des structures et des finalités de l'Enseignement de promotion sociale, après consultation des instances concernées de l'Enseignement de plein exercice et sur avis conforme de la Commission de concertation.

L'Arrêté de l'Exécutif de la Communauté française du 1^{er} octobre 1991 relatif à l'établissement de l'équivalence des titres délivrés dans l'Enseignement de promotion sociale précise, en son article 2, que la *Commission établit la liste des compétences dont l'ensemble pourrait être sanctionné par un titre de l'enseignement de promotion sociale de régime 1 correspondant à un titre de l'enseignement de plein exercice.*

La Commission propose le titre de l'Enseignement de plein exercice qu'elle estime correspondant.

Cette liste de compétences est primordiale dans le processus de consultation des instances représentatives de l'enseignement de plein exercice.

La cellule de consultation réunie **le 18 janvier 2019** a rendu un AVIS FAVORABLE quant à la correspondance entre le certificat de l'enseignement secondaire supérieur délivré par l'Enseignement secondaire supérieur de plein exercice et

- le certificat de l'enseignement secondaire supérieur délivré par l'enseignement secondaire supérieur de promotion sociale
- le certificat de l'enseignement secondaire supérieur délivré par l'enseignement secondaire supérieur de promotion sociale par capitalisation d'un certificat de qualification et du certificat de complément de formation générale en vue de l'obtention du CESS.

La présente demande concerne donc le cas spécifique de la correspondance au CESS délivré par l'Enseignement secondaire de plein exercice par capitalisation du certificat de qualification « Technicien(ne) en systèmes d'usinage », spécifique à l'EPS et le certificat de complément de formation générale en vue de l'obtention du CESS.

3.2. Quels sont les principes de construction d'une liste de compétences ?

La liste de compétences élaborée par le Conseil général est le résultat d'une analyse critique du contenu d'un dossier pédagogique d'une section qualifiante spécifique et d'une section « complément de formation générale » générique pour tout type CQ d'un niveau E.S.S., présentées simultanément dans un document écrit structuré pour le cas qui nous préoccupe.

Sur le plan de la formation au métier,

il est nécessaire d'analyser le profil professionnel visé par le profil de formation, c'est-à-dire catégoriser les différentes activités qui y sont décrites en tenant compte des principales fonctions du métier ; cette étape d'analyse est d'ailleurs préalable à la construction du dossier pédagogique.

Partant du principe fondamental qu'une section est un ensemble cohérent d'unités d'enseignement, que chacune d'entre elles est elle-même un ensemble cohérent d'activités d'enseignement, alors tous les acquis d'apprentissage de toutes les unités d'enseignement doivent former un ensemble de compétences cohérent et approprié au profil professionnel visé.

Sur le plan de la formation cognitive, relationnelle et communicationnelle,

sachant que l'exercice d'un métier ne peut se concevoir sans le développement de compétences, un premier contrôle de ce bagage communicationnel est effectué au niveau des capacités préalables requises dans les unités d'entrée de la section à savoir les compétences relevant d'un niveau C2D.

Le niveau d'une certification de l'enseignement secondaire est atteint dans la mesure où la section « complément de formation générale » permet à l'adulte d'élargir son champ « culturel » dans une perspective de développement personnel, de citoyenneté et de communication.

3.3. Comment lire une liste de compétences ?

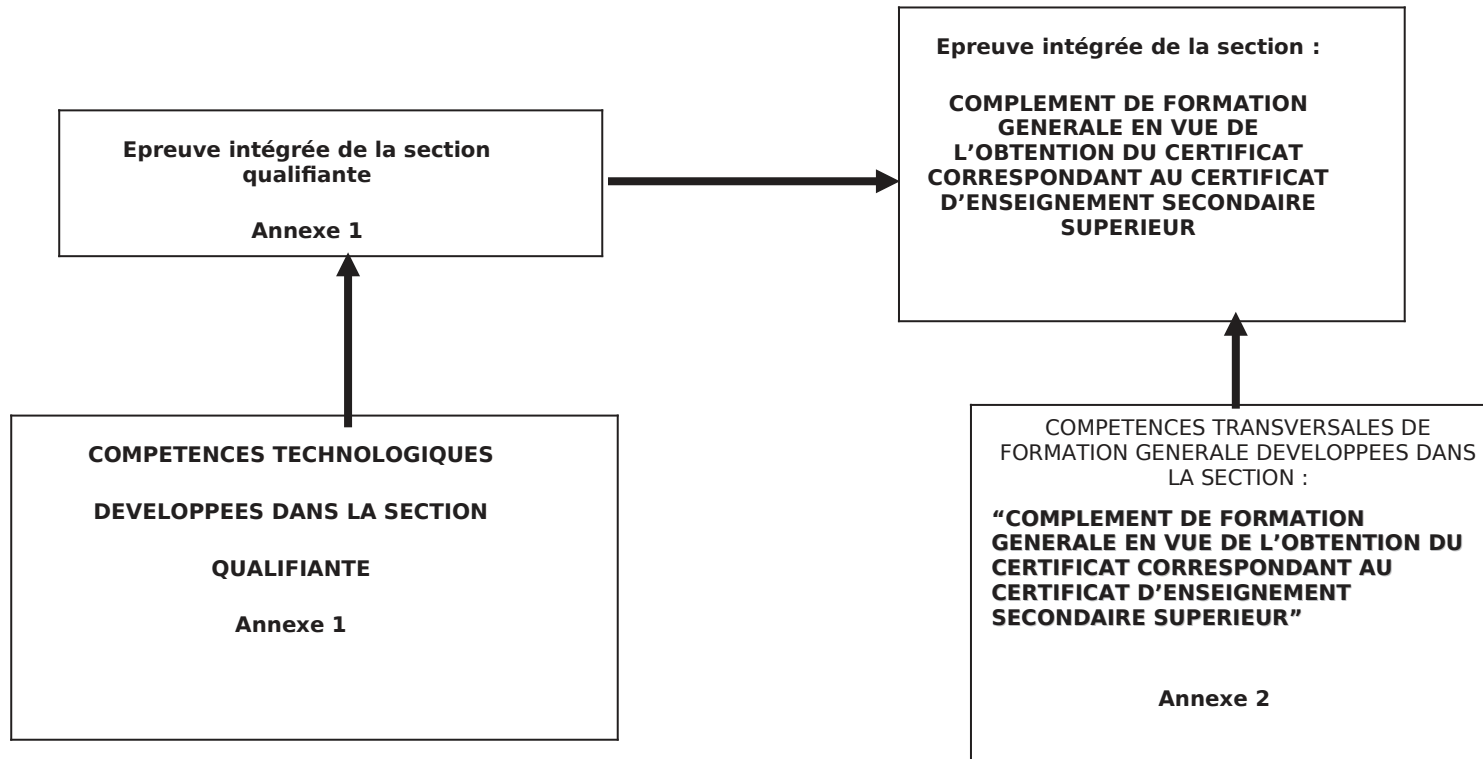
La liste de compétences des sections est composée comme suit :

1. présentation générale du champ d'activité décrit dans le profil professionnel du certificat de qualification du «Technicien(ne) en systèmes d'usinage » ;
2. présentation analytique des tâches et fonctions attendues dans le profil confrontées aux acquis d'apprentissage évalués dans chaque unité d'enseignement de la section.
3. présentation des compétences du COMPLÉMENT DE FORMATION GENERALE EN VUE DE L'OBTENTION DU CERTIFICAT CORRESPONDANT AU CERTIFICAT D'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR

Pourquoi la liste de compétences ne présente-t-elle pas les différentes activités d'apprentissage développées dans le programme de chaque unité d'enseignement ?

L'enseignement de promotion sociale est un enseignement organisé en unités d'enseignement capitalisables et dans l'esprit du décret, la cellule de consultation doit rendre son avis sur des « ensembles de compétences correspondants » et non sur une analyse terme à terme des contenus de programme. Mais à toutes fins utiles, la liste de compétences est présentée aux différentes instances, accompagnée du dossier pédagogique complet (UE et section) avec le contenu programme.

3.4. Structuration des compétences technologiques et transversales acquises à l'issue des deux sections.



Annexe 1 : Technicien(ne) en systèmes d'usinage

A. Compétences à démontrer en fin de formation

DESCRIPTION ANALYTIQUE DU PROFIL PROFESSIONNEL - FORMATION QUALIFIANTE

Le technicien en systèmes d'usinage réalise des pièces (métalliques, en matériaux composites ...) par enlèvement de matière suivant différents procédés, jusqu'à l'obtention de formes (planes, cylindriques ...) et dimensions définies, à l'unité ou en série, au moyen de machines à commande conventionnelle, à commande numérique et/ou de centres d'usinage. Selon le poste de travail, il peut assurer notamment les opérations de tournage, de fraisage.

A partir des plans qui lui sont transmis, le technicien en systèmes d'usinage :

- analyse le travail à réaliser :
 - détermine la gamme opératoire ;
 - choisit les outils de coupe, l'outillage et les installe sur les machines ;
- suit ou réalise le programme d'usinage, qui détermine le déplacement exact des outils et leur trajectoire ;
- réalise les pièces sur machines conventionnelles et/ou commande numérique ;
- teste et vérifie la conformité des premières pièces fabriquées par rapport au cahier des charges et ajuste ses réglages, avant de lancer la production en série ;
- garantit la qualité et le rythme des opérations en remédiant aux éventuelles anomalies dans les plus brefs délais ;
- assure l'entretien et la maintenance de 1er niveau de son poste de travail.

Il exerce le métier sous la responsabilité d'un supérieur hiérarchique.

Il peut travailler seul, au sein d'une équipe de travailleurs exerçant le même métier ou encore au sein d'une équipe pluridisciplinaire.

EPREUVE INTEGREE DE LA SECTION TECHNICIEN(NE) EN SYSTÈMES D'USINAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

*en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,
au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise,-
en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et
conforme aux normes de sécurité,
en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),
en suivant les consignes de l'enseignant (mode opératoire, techniques, outillage...),
en utilisant des compétences de communication,
dans le respect des délais impartis,*

- ◆ de présenter un projet conformément aux critères préalablement définis quant au contenu, au style et à l'orthographe et en respectant le délai imposé ;
- ◆ de présenter sa réalisation en tout ou en partie (pièce.s réalisée.s dans le cadre de l'épreuve intégrée) ;
- ◆ de défendre son projet devant le Conseil des études élargi (jury interne et externe) en démontrant qu'il a intégré les acquis d'apprentissage nécessaires des unités d'enseignement déterminantes de la section.

B. Compétences à maîtriser en cours et au terme de la formation

COMPETENCES DECRITES DANS LE PROFIL DE FORMATION	ACQUIS D'APPRENTISSAGE DES U.E. DU DOSSIER PEDAGOGIQUE DE L'EPS
<i>dans le respect des règles d'hygiène, de sécurité, d'ergonomie, de manutention et d'environnement,</i> <i>en respectant les contraintes de gestion du temps de travail,</i>	LES ACQUIS D'APPRENTISSAGE DECRITS CI-DESSOUS DOIVENT ETRE MAITRISES INTEGRALEMENT POUR ATTEINDRE LE SEUIL DE REUSSITE DE L'UNITÉ D'ENSEIGNEMENT Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :
♦ Analyser le travail demandé et préparer le(s) poste(s) de travail	UE Usinage en conventionnel : métrologie et gamme opératoire <i>à partir des plans fournis par le chargé de cours,</i> ♦ en disposant d'une pièce mécanique, l'étudiant sera capable d'exécuter le relevé ou la prise des mesures et contrôles de conformité ; ♦ de rédiger une gamme opératoire simple en y incluant, le choix des outils et les paramètres de coupe ; ♦ de choisir les méthodes de réalisation.
	UE Usinage en numérique : métrologie et gamme opératoire <i>à partir des plans fournis par le chargé de cours,</i> ♦ en disposant d'une pièce mécanique, l'étudiant sera capable d'exécuter le relevé ou la prise des mesures et contrôles de conformité ; ♦ de rédiger une gamme opératoire simple en y incluant, le choix des outils et les paramètres de coupe ; ♦ de choisir les méthodes de réalisation.

UE Usinage : dessin et lecture de plan

- ◆ de lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...) ;
- ◆ d'extraire de ces documents les éléments utiles à la réalisation de pièces ;
- ◆ de dessiner, coter et coder des plans et croquis (version papier et/ou numérique).

UE Usinage en conventionnel : sécurité, outils de coupe et connaissance des matériaux

- ◆ de décrire les éléments et parties d'une machine de tournage ou de fraisage en conventionnel ;
- ◆ de décrire les différents montages et de justifier leur adéquation en fonction du travail demandé ;
- ◆ d'identifier les accessoires, d'expliquer leur fonction et leur fonctionnement ;
- ◆ d'identifier les outils en fonction des opérations d'usinage à effectuer ;
- ◆ d'expliquer l'affûtage des outils en fonction des opérations et des paramètres de coupe ;
- ◆ de calculer les paramètres de coupe en fonction des matières des outils et pièces ... ;
- ◆ de déterminer l'usinage nécessaire avant et après un traitement thermique ou de surface, et de décrire le montage le plus adéquat pour la réalisation de cette pièce ;
- ◆ de choisir correctement les outils en fonction des opérations à réaliser.

UE Usinage en numérique : sécurité, outils de coupe et connaissance des matériaux

- ◆ de décrire les éléments et parties d'une machine de tournage ou de fraisage en numérique ;
- ◆ de décrire les différents montages et de justifier leur adéquation en fonction du travail demandé ;
- ◆ d'identifier les accessoires, d'expliquer leur fonction et leur fonctionnement ;
- ◆ d'identifier les outils en fonction des opérations d'usinage en numérique à effectuer ;
- ◆ d'expliquer l'affûtage des outils en fonction des opérations et des paramètres de coupe ;

- ◆ de calculer les paramètres de coupe en fonction des matières des outils et pièces ... ;
- ◆ de déterminer l'usinage nécessaire avant et après un traitement thermique ou de surface, et de décrire le montage le plus adéquat pour la réalisation de cette pièce ;
- ◆ de choisir correctement les outils en fonction des opérations à réaliser.

UE Tournage conventionnel : niveau élémentaire

en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation :

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) au moins cinq opérations au choix parmi les suivantes : un diamètre avec épaulement, une gorge, un alésage, un forage, un taraudage,*
- *le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,*
- *la tolérance générale : +/- 0,1,*
- *le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en suivant les consignes de l'enseignant (mode opératoire, techniques, outillage...),

en utilisant des compétences de communication,

dans le respect des délais impartis,

en respectant les critères suivants :

- ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires :
 - ◆ d'appliquer la logique opératoire fournie par l'enseignant ;

	◆ d'utiliser les outils et outillages fournis par l'enseignant ; ◆ en ce qui concerne la conformité du processus : ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ; ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ; ◆ d'appliquer les techniques de manière adéquate ; ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat : ◆ de respecter les cotations fournies par l'enseignant ; ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles : ◆ de respecter les délais impartis ; ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ; ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{er} niveau du matériel. d'effectuer les tâches suivantes : ◆ d'utiliser les éléments utiles au tournage conventionnel ; ◆ de sélectionner les outillages d'ablocage, d'exécution et de contrôle adéquats ; ◆ de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ; ◆ d'usiner la(les) pièce(s) sur le tour conventionnel ; ◆ de réaliser les contrôles nécessaires à chaque étape et de corriger si nécessaire ; ◆ de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire ; ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils. UE Tournage conventionnel : niveau perfectionnement en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation : <i>au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:</i> - la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) au moins cinq opérations au choix parmi les
--	--

	<i>suivantes : un diamètre avec épaulement, un cône, une gorge, un filet intérieur, un filet extérieur, un alésage, un forage, un taraudage,</i> - <i>le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,</i> - <i>l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple incluant au moins une des pièces usinées,</i> - <i>les tolérances générales : +/- 0,1 - Ra 1,6 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),</i> - <i>les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 7,</i> - <i>les tolérances de battement/concentricité, de positionnement : 0,02,</i> - <i>le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,</i> <i>en disposant de l'équipement, de l'outillage, les instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,</i> <i>en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...,</i> <i>en toute autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans ;</i> <i>en utilisant des compétences de communication,</i> <i>dans le respect des délais impartis,</i> en respectant les critères suivants : ◆ <i>en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires :</i> ◆ <i>de collecter toutes les informations utiles ;</i> ◆ <i>d'appliquer la logique opératoire adéquate et de vérifier l'exactitude de la programmation ;</i> ◆ <i>d'utiliser les outils et outillages adéquats ;</i> ◆ <i>en ce qui concerne la conformité du processus :</i> ◆ <i>d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ;</i> ◆ <i>de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ;</i>
--	--

	◆ en ce qui concerne la conformité du résultat : ◆ de respecter les tolérances dimensionnelles en conformité au plan ; ◆ de respecter les états de surface en conformité au plan (pièce toiletée si nécessaire) ; ◆ de respecter les tolérances de forme et de position en conformité au plan ; ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles : ◆ de respecter les délais impartis ; ◆ de respecter les règles en vigueur, de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ; ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{er} niveau du matériel ; d'effectuer les tâches suivantes : ◆ d'extraire des documents les éléments utiles au tournage conventionnel et à l'assemblage ; d'établir et de structurer le processus opératoire, ◆ de sélectionner les outillages d'ablocage, d'exécution et de contrôle adéquats ; de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires, ◆ d'usiner la(les) pièce(s) sur le tour conventionnel ; de réaliser les contrôles nécessaires à chaque étape et de corriger si nécessaire, ◆ de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire, ◆ d'effectuer l'assemblage d'un mécanisme fonctionnel simple, ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils. UE Fraisage conventionnel : niveau élémentaire en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation : <i>en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,</i> <i>au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:</i> - <i>la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) minimum un cubage, un rainurage, une boutonnière (tolérancée et positionnée),</i>
--	---

	- le nombre de pièces à usiner se compose de minimum 2 pièces de matériaux différents, - l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple constitué au minimum des pièces usinées, - les tolérances générales : +/- 0,1 - Ra 3,2 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan), - les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 7, en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité, en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...), en suivant les consignes de l'enseignant (mode opératoire, techniques, outillage...), en utilisant des compétences de communication, dans le respect des délais impartis, en respectant les critères suivants : ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires : ◆ d'appliquer le processus opératoire fourni par l'enseignant ; ◆ d'utiliser les outils et outillages fournis par l'enseignant ; ◆ en ce qui concerne la conformité du processus : ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ; ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ; ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat : ◆ de respecter les cotations fournies par l'enseignant ; ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles : ◆ de respecter les délais impartis ; ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ; ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{er} niveau du matériel. d'effectuer les tâches suivantes :
--	--

- ◆ d'utiliser les éléments utiles au fraisage conventionnel et à l'assemblage ;
- ◆ de sélectionner les outillages d'ablocage, d'exécution et de contrôle adéquats ;
- ◆ de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ;
- ◆ d'usiner la(les) pièce(s) sur la fraiseuse conventionnelle ;
- ◆ de réaliser les contrôles nécessaires à chaque étape et de corriger si nécessaire ;
- ◆ de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.

UE Fraisage conventionnel : niveau perfectionnement

en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation :

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) minimum un cubage, un alésage borgne, un rainurage, une poche, une boutonnière (tolérancée et positionnée),*
- *le nombre de pièces à usiner se compose de minimum 2 pièces de matériaux différents,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple constitué au minimum des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : +/- 0,1 - Ra 3,2 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 7,*
- *les tolérances de positionnement (parallélisme, perpendicularité, de planéité : 0,02,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en toute autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans,

	<i>en utilisant des compétences de communication,</i> <i>dans le respect des délais impartis,</i> en respectant les critères suivants : ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires : ◆ de collecter toutes les informations utiles ; ◆ d'appliquer le processus opératoire; de fraisage conventionnel de manière structurée et adéquate ; ◆ d'utiliser les outils et outillages de fraisage conventionnel adéquats ; ◆ en ce qui concerne la conformité du processus : ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ; ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ; ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat : ◆ de respecter les tolérances dimensionnelles en conformité au plan ; ◆ de respecter les états de surface en conformité au plan (pièce toilettée si nécessaire) ; ◆ de respecter les tolérances de forme et de position en conformité au plan ; ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles : ◆ de respecter les délais impartis ; ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ; ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{er} niveau du matériel ; d'effectuer les tâches suivantes : ◆ d'extraire des documents les éléments utiles au fraisage conventionnel et à l'assemblage ; d'établir et de structurer le processus opératoire ; ◆ de sélectionner les outillages d'ablocage, d'exécution et de contrôle adéquats ; de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ; ◆ d'usiner la(les) pièce(s) sur la fraiseuse conventionnelle ; de réaliser les contrôles nécessaires à chaque étape et de corriger si nécessaire ;
--	---

- ◆ de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire ;
- ◆ d'effectuer l'assemblage d'un mécanisme fonctionnel simple ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.

UE Tournage sur machine à commande numérique

en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation :

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de :

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) au moins cinq opérations au choix parmi les suivantes : un diamètre avec épaulement, un cône, une gorge, un filet intérieur, un filet extérieur, un alésage, un forage, un taraudage,*
- *le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple incluant au moins une des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : +/- 0,05 - Ra 0,8 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 6,*
- *les tolérances de battement/concentricité, de positionnement : 0,01,*
- *le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en toute autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans,

en utilisant des compétences de communication,

	<i>dans le respect des délais impartis,</i> en respectant les critères suivants : ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires : ◆ de collecter toutes les informations utiles ; ◆ d'appliquer la logique opératoire adéquate et de vérifier l'exactitude de la programmation ; ◆ d'utiliser les outils et outillages adéquats ; ◆ en ce qui concerne la conformité du processus : ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ; ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ; ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat : ◆ de respecter les tolérances dimensionnelles en conformité au plan ; ◆ de respecter les états de surface en conformité au plan (pièce toilettée si nécessaire) ; ◆ de respecter les tolérances de forme et de position en conformité au plan ; ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles : ◆ de respecter les délais impartis ; ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ; ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{er} niveau du matériel. d'effectuer les tâches suivantes : ◆ d'extraire des documents les éléments utiles au tournage des pièces à usiner par commande numérique et à l'assemblage ; d'établir et de structurer le processus opératoire ; ◆ de rédiger le programme d'usinage ; de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ; ◆ de réaliser le tournage en série par commande numérique (série de minimum 2 pièces tolérancées suivant plan); de réaliser les contrôles à chaque étape et de corriger si nécessaire, de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire ;
--	---

- ◆ d'effectuer l'assemblage d'un mécanisme fonctionnel simple ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.

UE Fraisage sur machine à commande numérique

en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation :

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de :

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) au moins cinq opérations au choix parmi les suivantes : un forage, un contournage, un alésage borgne, un rainurage, une poche, une boutonnière (tolérancée et positionnée), un taraudage, des trous de localisation, un retournement de pièce,*
- *le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple incluant au moins une des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : +/- 0,05 - Ra 1,6 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 6,*
- *les tolérances de battement/concentricité, de positionnement : 0,01,*
- *le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en toute autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans,

en utilisant des compétences de communication,

	<i>dans le respect des délais impartis,</i> en respectant les critères suivants : ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires : ◆ de collecter toutes les informations utiles ; ◆ d'appliquer la logique opératoire adéquate et de vérifier l'exactitude de la programmation ; ◆ d'utiliser les outils et outillages adéquats ; ◆ en ce qui concerne la conformité du processus : ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ; ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ; ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat : ◆ de respecter les tolérances dimensionnelles en conformité au plan ; ◆ de respecter les états de surface en conformité au plan (pièce toilettée si nécessaire) ; ◆ de respecter les tolérances de forme et de position en conformité au plan ; ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles : ◆ de respecter les délais impartis ; ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ; ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{er} niveau du matériel ; d'effectuer les tâches suivantes : ◆ d'extraire des documents les éléments utiles au fraisage des pièces à usiner par commande numérique et à l'assemblage ; d'établir et de structurer le processus opératoire ; ◆ de rédiger le programme d'usinage, de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ; ◆ de réaliser le fraisage en série par commande numérique (série de minimum 2 pièces tolérancées suivant plan); de réaliser les contrôles à chaque étape et de corriger si nécessaire, de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire ;
--	---

	◆ d'effectuer l'assemblage d'un mécanisme fonctionnel simple ; ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils. UE Stage d'intégration « Technicien(ne) en systèmes d'usinage » ◆ de respecter les termes de la convention de stage ; ◆ de participer aux différents travaux du métier de technicien/ne en système d'usinage en vue de développer son autonomie et ses capacités d'auto-évaluation ; ◆ de rédiger un rapport de stage : ○ décrivant le contexte professionnel au sein de l'entreprise, ○ décrivant les différentes tâches exécutées, ○ décrivant les problèmes professionnels rencontrés pendant le stage, ○ mettant en évidence l'apport de ses activités de stage dans sa formation ; ◆ de tenir et de compléter un carnet de stage ; ◆ de défendre oralement son rapport de stage.
◆ Réaliser les opérations principales sur un tour conventionnel ou à commande numérique	UE Tournage conventionnel : niveau élémentaire en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation : <i>en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,</i> <i>au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:</i> - <i>la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) au moins cinq opérations au choix parmi les suivantes : un diamètre avec épaulement, une gorge, un alésage, un forage, un taraudage,</i> - <i>le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,</i> - <i>la tolérance générale : +/- 0,1,</i>

	- le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire, en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité, en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...), en suivant les consignes de l'enseignant (mode opératoire, techniques, outillage...), en utilisant des compétences de communication, dans le respect des délais impartis, en respectant les critères suivants : ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires : ◆ d'appliquer la logique opératoire fournie par l'enseignant ; ◆ d'utiliser les outils et outillages fournis par l'enseignant ; ◆ en ce qui concerne la conformité du processus : ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ; ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ; ◆ d'appliquer les techniques de manière adéquate ; ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat : ◆ de respecter les cotations fournies par l'enseignant ; ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles : ◆ de respecter les délais impartis ; ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ; ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{er} niveau du matériel. d'effectuer les tâches suivantes : ◆ d'utiliser les éléments utiles au tournage conventionnel ; ◆ de sélectionner les outillages d'ablocage, d'exécution et de contrôle adéquats ; ◆ de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ;
--	---

- ◆ d'usiner la(les) pièce(s) sur le tour conventionnel ;
- ◆ de réaliser les contrôles nécessaires à chaque étape et de corriger si nécessaire ;
- ◆ de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.

UE Tournage conventionnel : niveau perfectionnement

en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation :

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) au moins cinq opérations au choix parmi les suivantes : un diamètre avec épaulement, un cône, une gorge, un filet intérieur, un filet extérieur, un alésage, un forage, un taraudage,*
- *le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple incluant au moins une des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : +/- 0,1 - Ra 1,6 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 7,*
- *les tolérances de battement/concentricité, de positionnement : 0,02,*
- *le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, les instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...,

en toute autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans ;

en utilisant des compétences de communication,

dans le respect des délais impartis,

	en respectant les critères suivants : ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires : ◆ de collecter toutes les informations utiles ; ◆ d'appliquer la logique opératoire adéquate et de vérifier l'exactitude de la programmation ; ◆ d'utiliser les outils et outillages adéquats ; ◆ en ce qui concerne la conformité du processus : ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ; ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ; ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat : ◆ de respecter les tolérances dimensionnelles en conformité au plan ; ◆ de respecter les états de surface en conformité au plan (pièce toilettée si nécessaire) ; ◆ de respecter les tolérances de forme et de position en conformité au plan ; ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles : ◆ de respecter les délais impartis ; ◆ de respecter les règles en vigueur, de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ; ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{er} niveau du matériel ; d'effectuer les tâches suivantes : ◆ d'extraire des documents les éléments utiles au tournage conventionnel et à l'assemblage ; d'établir et de structurer le processus opératoire, ◆ de sélectionner les outillages d'ablocage, d'exécution et de contrôle adéquats ; de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires, ◆ d'usiner la(les) pièce(s) sur le tour conventionnel ; de réaliser les contrôles nécessaires à chaque étape et de corriger si nécessaire, ◆ de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire, ◆ d'effectuer l'assemblage d'un mécanisme fonctionnel simple,
--	---

- ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.

UE Tournage sur machine à commande numérique

en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation :

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de :

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) au moins cinq opérations au choix parmi les suivantes : un diamètre avec épaulement, un cône, une gorge, un filet intérieur, un filet extérieur, un alésage, un forage, un taraudage,*
- *le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple incluant au moins une des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : +/- 0,05 - Ra 0,8 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 6,*
- *les tolérances de battement/concentricité, de positionnement : 0,01,*
- *le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en toute autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans,

en utilisant des compétences de communication,

dans le respect des délais impartis,

en respectant les critères suivants :

	◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires : ◆ de collecter toutes les informations utiles ; ◆ d'appliquer la logique opératoire adéquate et de vérifier l'exactitude de la programmation ; ◆ d'utiliser les outils et outillages adéquats ; ◆ en ce qui concerne la conformité du processus : ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ; ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ; ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat : ◆ de respecter les tolérances dimensionnelles en conformité au plan ; ◆ de respecter les états de surface en conformité au plan (pièce toilettée si nécessaire) ; ◆ de respecter les tolérances de forme et de position en conformité au plan ; ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles : ◆ de respecter les délais impartis ; ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ; ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{ier} niveau du matériel. d'effectuer les tâches suivantes : ◆ d'extraire des documents les éléments utiles au tournage des pièces à usiner par commande numérique et à l'assemblage ; d'établir et de structurer le processus opératoire ; ◆ de rédiger le programme d'usinage ; de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ; ◆ de réaliser le tournage en série par commande numérique (série de minimum 2 pièces tolérancées suivant plan); de réaliser les contrôles à chaque étape et de corriger si nécessaire, de toletter la(les) pièce(s) si nécessaire ; ◆ d'effectuer l'assemblage d'un mécanisme fonctionnel simple ; ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.
--	--

	UE Stage d'intégration « Technicien(ne) en systèmes d'usinage » ◆ de respecter les termes de la convention de stage ; ◆ de participer aux différents travaux du métier de technicien(ne) en système d'usinage en vue de développer son autonomie et ses capacités d'auto-évaluation ; ◆ de rédiger un rapport de stage : ○ décrivant le contexte professionnel au sein de l'entreprise, ○ décrivant les différentes tâches exécutées, ○ décrivant les problèmes professionnels rencontrés pendant le stage, ○ mettant en évidence l'apport de ses activités de stage dans sa formation ; ◆ de tenir et de compléter un carnet de stage ; ◆ de défendre oralement son rapport de stage.
◆ Réaliser les opérations principales sur fraiseuse conventionnelle ou à commande numérique	UE Fraisage conventionnel : niveau élémentaire en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation : <i>en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,</i> <i>au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:</i> - <i>la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) minimum un cubage, un rainurage, une boutonnière (tolérancée et positionnée),</i> - <i>le nombre de pièces à usiner se compose de minimum 2 pièces de matériaux différents,</i> - <i>l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple constitué au minimum des pièces usinées,</i> - <i>les tolérances générales : +/- 0,1 - Ra 3,2 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),</i>

	- les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 7, en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité, en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...), en suivant les consignes de l'enseignant (mode opératoire, techniques, outillage...), en utilisant des compétences de communication, dans le respect des délais impartis, en respectant les critères suivants : ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires : ◆ d'appliquer le processus opératoire fourni par l'enseignant ; ◆ d'utiliser les outils et outillages fournis par l'enseignant ; ◆ en ce qui concerne la conformité du processus : ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ; ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ; ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat : ◆ de respecter les cotations fournies par l'enseignant ; ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles : ◆ de respecter les délais impartis ; ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ; ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{er} niveau du matériel. d'effectuer les tâches suivantes : ◆ d'utiliser les éléments utiles au fraisage conventionnel et à l'assemblage ; ◆ de sélectionner les outillages d'ablocage, d'exécution et de contrôle adéquats ; ◆ de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ; ◆ d'usiner la(les) pièce(s) sur la fraiseuse conventionnelle ;
--	---

- ◆ de réaliser les contrôles nécessaires à chaque étape et de corriger si nécessaire ;
- ◆ de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.

UE Fraisage conventionnel : niveau perfectionnement

en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation :

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) minimum un cubage, un alésage borgne, un rainurage, une poche, une boutonnière (tolérancée et positionnée),*
- *le nombre de pièces à usiner se compose de minimum 2 pièces de matériaux différents,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple constitué au minimum des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : +/- 0,1 - Ra 3,2 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 7,*
- *les tolérances de positionnement (parallélisme, perpendicularité, de planéité : 0,02,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en toute autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans,

en utilisant des compétences de communication,

dans le respect des délais impartis,

en respectant les critères suivants :

- ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires :

	◆ de collecter toutes les informations utiles ; ◆ d'appliquer le processus opératoire; de fraisage conventionnel de manière structurée et adéquate ; ◆ d'utiliser les outils et outillages de fraisage conventionnel adéquats ; ◆ en ce qui concerne la conformité du processus : ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ; ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ; ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat : ◆ de respecter les tolérances dimensionnelles en conformité au plan ; ◆ de respecter les états de surface en conformité au plan (pièce toilettée si nécessaire) ; ◆ de respecter les tolérances de forme et de position en conformité au plan ; ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles : ◆ de respecter les délais impartis ; ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ; ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{er} niveau du matériel ; d'effectuer les tâches suivantes : ◆ d'extraire des documents les éléments utiles au fraisage conventionnel et à l'assemblage ; d'établir et de structurer le processus opératoire ; ◆ de sélectionner les outillages d'ablocage, d'exécution et de contrôle adéquats ; de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ; ◆ d'usiner la(les) pièce(s) sur la fraiseuse conventionnelle ; de réaliser les contrôles nécessaires à chaque étape et de corriger si nécessaire ; ◆ de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire ; ◆ d'effectuer l'assemblage d'un mécanisme fonctionnel simple ; ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.
--	--

UE Fraisage sur machine à commande numérique

en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation :

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de :

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) au moins cinq opérations au choix parmi les suivantes : un forage, un contournage, un alésage borgne, un rainurage, une poche, une boutonnière (tolérancée et positionnée), un taraudage, des trous de localisation, un retournement de pièce,*
- *le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple incluant au moins une des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : +/- 0,05 - Ra 1,6 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 6,*
- *les tolérances de battement/concentricité, de positionnement : 0,01,*
- *le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en toute autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans,

en utilisant des compétences de communication,

dans le respect des délais impartis,

en respectant les critères suivants :

- ◆ **en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires :**

	◆ de collecter toutes les informations utiles ; ◆ d'appliquer la logique opératoire adéquate et de vérifier l'exactitude de la programmation ; ◆ d'utiliser les outils et outillages adéquats ; ◆ en ce qui concerne la conformité du processus : ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ; ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ; ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat : ◆ de respecter les tolérances dimensionnelles en conformité au plan ; ◆ de respecter les états de surface en conformité au plan (pièce toiletée si nécessaire) ; ◆ de respecter les tolérances de forme et de position en conformité au plan ; ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles : ◆ de respecter les délais impartis ; ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ; ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{er} niveau du matériel ; d'effectuer les tâches suivantes : ◆ d'extraire des documents les éléments utiles au fraisage des pièces à usiner par commande numérique et à l'assemblage ; d'établir et de structurer le processus opératoire ; ◆ de rédiger le programme d'usinage, de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ; ◆ de réaliser le fraisage en série par commande numérique (série de minimum 2 pièces tolérancées suivant plan); de réaliser les contrôles à chaque étape et de corriger si nécessaire, de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire ; ◆ d'effectuer l'assemblage d'un mécanisme fonctionnel simple ; ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.
--	---

UE Stage d'intégration « Technicien(ne) en systèmes d'usinage »

- ◆ de respecter les termes de la convention de stage ;
- ◆ de participer aux différents travaux du métier de technicien(ne) en système d'usinage en vue de développer son autonomie et ses capacités d'auto-évaluation ;
- ◆ de rédiger un rapport de stage :
 - décrivant le contexte professionnel au sein de l'entreprise,
 - décrivant les différentes tâches exécutées,
 - décrivant les problèmes professionnels rencontrés pendant le stage,
 - mettant en évidence l'apport de ses activités de stage dans sa formation ;
- ◆ de tenir et de compléter un carnet de stage ;
- ◆ de défendre oralement son rapport de stage.

Annexe 2 : Complément de formation générale en vue de l'obtention du CESS

STRUCTURE DE LA SECTION "COMPLÉMENT DE FORMATION GÉNÉRALE EN VUE DE L'OBTENTION DU CESS "

Compl. de formation générale : Mathématiques 40 p.	Epreuve intégrée de la section "Complément de formation générale en vue de l'obtention du certificat correspondant au CESS"
Compl. de formation générale : Français et communication 100 p.	
Compl. de formation générale : Approche scientifique 80 p.	
Compl. de formation générale : Approche historique et géographique 100 p.	
Compl. de formation générale : Approche économique et sociale 100 p.	
Support bureautique à la communication 20 p.	

CONCLUSIONS DE LA CELLULE DE CONSULTATION DU 18 JANVIER 2019

Attendu que

Mrs. FRAIPONTS et LAHAYE, Inspecteurs généraux de l'enseignement secondaire a également transmis ce jour un avis positif, la Direction générale de l'enseignement obligatoire ainsi que du Conseil général de concertation de l'enseignement secondaire ont également remis un avis favorable,

M. GILLIARD, Directeur général adjoint du Service général de l'Enseignement de promotion sociale, de l'Enseignement secondaire artistique à horaire réduit et de l'Enseignement à distance, propose l'avis suivant :

La cellule de consultation rend un AVIS FAVORABLE quant à la correspondance entre le certificat de l'enseignement secondaire supérieur délivré par l'Enseignement secondaire supérieur de plein exercice et

- le certificat de l'enseignement secondaire supérieur délivré par l'enseignement secondaire supérieur de promotion sociale
- le certificat de l'enseignement secondaire supérieur délivré par l'enseignement secondaire supérieur de promotion sociale par capitalisation d'un certificat de qualification et du certificat de complément de formation générale en vue de l'obtention du CESS.

Cet avis a été transmis au Conseil général de l'EPS du 25 février 2016.

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE
ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT
ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

USINAGE : DESSIN ET LECTURE DE PLAN

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

CODE: 23 20 15 U21 D1 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 205 DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX
--

Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 01 juillet 2019,
sur avis conforme du Conseil général

USINAGE : DESSIN ET LECTURE DE PLAN

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

1. FINALITES DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Cette unité d'enseignement vise à permettre à l'étudiant pour l'usinage : dessin et lecture de plan : en disposant d'un cahier de charges :

- ◆ de lire, de décoder, d'interpréter les documents afin de réaliser des plans, des croquis... ;
- ◆ d'utiliser les symboles ... nécessaire aux plans, aux croquis utiles à la réalisation de la pièce ;
- ◆ d'extraire des éléments du plan, utiles à la réalisation de la pièce.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1. Capacités

En mathématique,

- ◆ appliquer les règles et conventions du calcul algébrique ;
- ◆ évaluer la racine carrée positive d'un réel positif ;

- ◆ appliquer les propriétés fondamentales des proportions ;
- ◆ résoudre une équation du premier degré à une inconnue (type simple à coefficient numérique) ;
- ◆ transformer une formule en fonction du résultat cherché ;
- ◆ utiliser le système métrique (prise de mesures et conversions).

En français,

- ◆ comprendre un texte écrit (+/- 30 lignes) dans un langage usuel, par exemple en réalisant une synthèse écrite et/ou en répondant à des questions sur le fond ;
- ◆ émettre, de manière cohérente et structurée, un commentaire personnel à propos d'un texte.

2.2. Titre pouvant en tenir lieu

C2D ou CESI

3. ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

- ◆ de lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...) ;
- ◆ d'extraire de ces documents les éléments utiles à la réalisation de pièces ;
- ◆ de dessiner, coter et coder des plans et croquis (version papier et/ou numérique).

Pour déterminer le degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ la précision du vocabulaire utilisé,
- ◆ le degré de précision de l'usage de la norme européenne,
- ◆ le degré de précision du travail effectué.

4. PROGRAMME

L'étudiant sera capable :

4.1. En dessin technique et en DAO¹ et CFAO²

- ◆ de dessiner, de coder des plans et croquis :
 - de décoder leur normalisation :
 - les projections : types (européenne, américaine), caractéristiques, symboles,
 - le cartouche : types, contenu...,
 - la représentation des vues : principes, caractéristiques selon :
 - le mode d'exécution :

¹ **DAO** : Dessin Assisté par Ordinateur : Méthode de production de dessins techniques avec un logiciel informatique (de type Autocad ...).

² **CFAO** : Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur : logiciel spécifique à l'entreprise (de type Mastercam, Solidwork, Catia ...) utilisé pour la conception et la fabrication dans le cadre de l'usinage.

- simple ou en ensemble, en 1, 2 ou 3 vues,
 - avec ou sans coupes totales, partielles, brisées, sections ... d'éléments mécaniques,
- la composition :
 - volumes prismatiques et/ou de révolution,
 - éléments d'assemblage / de positionnement / de guidage,
 - raccordements courants entre surfaces ou volumes (conгés, chanfreins ...),
- la compréhension et l'utilisation des symboles :
 - d'usinage,
 - d'états de surface,
 - géométriques,
 - de tolérance :
 - de forme (planéité, rectitude, circularité, profil d'une ligne, cylindricité, parallélisme, perpendicularité, inclinaison, battement circulaire, battement total...),
 - dimensionnelle,
 - de position (localisation...),
 - de modification CMM (Condition Maximum de Matière)³ - indépendamment des dimensions de l'élément, tolérance de zone projetée...);
- d'interpréter les règles de cotation absolues, incrémentales, mixtes :
 - les unités de mesures : métrique (système ISO) et anglo-saxonne,
 - les règles de cotation d'un plan d'ensemble et de détail (type, définition, utilité, à titre d'information la chaîne de cotes) :
 - normales (ISO),
 - absolues,
 - incrémentale,
 - mixtes ;
- de lire un plan d'ensemble :
 - les différents éléments qui le composent (= plan de la pièce et/ou du plan du système), dénomination, description, caractéristiques des repères, de la nomenclature et des éléments :
 - d'assemblage : vis, boulons, cales, ressorts,
 - de positionnement : goupilles droites, coniques, fendues, arrêts,
 - de guidage : assemblages glissants et tournants,

³ **CMM (Condition Maximum de Matière)** : « Lorsqu'associé à la valeur de la tolérance, le modificateur à l'état maximum de matière permet d'augmenter la valeur de la tolérance de position ou d'orientation par une quantité appelée « bonus ». Lorsque l'élément est fabriqué à CMM, le bonus est nul et la tolérance à appliquer est celle qui apparaît dans la boîte de tolérance. A mesure que le diamètre de la contrepartie parfaite s'éloigne de la valeur CMM, on additionne le bonus à la tolérance à CMM pour obtenir la tolérance applicable. »

- d'outillages : de positionnement, de maintien, de découpe, de formage de matériaux classiques et d'outillages d'injection de matériaux plastiques,
 - de représentation des normes cinématiques ;
 - la cotation fonctionnelle, l'ajustement ISO : définition, utilité,
 - la tolérance : types, définition, utilité ;
- ◆ d'extraire des éléments du plan utiles à la réalisation de la pièce :
 - de réaliser, le cas échéant, un croquis,
 - de lire et interpréter les cotes avec tolérances,
 - de calculer, le cas échéant, les cotes manquantes :
 - les notions mathématiques de base :
 - opérations (+,-,x,/), fractions, pourcentages,
 - conversion d'unités,
 - formes géométriques,
 - angles, arcs, cordes,
 - théorème de Pythagore,
 - trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente) ;
- ◆ d'établir et de structurer le processus opératoire :
 - d'utiliser un logiciel de DAO pour extraire toutes les informations utiles (cotes manquantes ...),
 - de s'informer des logiciels de CFAO les plus courants,
 - de comprendre la succession des opérations suivant une logique opérationnelle en tenant compte :
 - du parc de machines existant,
 - des outils et outillages d'exécution et de mesure,
 - d'un nombre minimum de transferts,
 - d'une rentabilité imposée,
 - du degré de finition,
 - de la grandeur de la série.

4.2. En lecture de plan : laboratoire

- ◆ de lire, de décoder, d'interpréter des documents (plans, croquis, fiches ...) :
 - de décoder la normalisation ayant trait aux différents symboles en projection européenne et américaine :
 - l'identification des projections utilisées (types, caractéristiques, symboles),
 - l'identification et l'interprétation des symboles,
 - l'interprétation du cartouche(types, contenu),

- la représentation des vues : principes, caractéristiques selon :
 - le mode d'exécution :
 - simple ou en ensemble, en 1, 2 ou 3 vues,
 - avec ou sans coupes totales, partielles, brisées, sections ... d'éléments mécaniques,
 - la composition :
 - volumes prismatiques et/ou de révolution,
 - éléments d'assemblage / de positionnement / de guidage,
 - raccordements courants entre surfaces ou volumes (conçus, chanfreins ...),
- la représentation des symboles :
 - d'usinage,
 - d'états de surface,
 - géométriques,
 - de tolérance :
 - de forme (planéité, rectitude, circularité, profil d'une ligne, cylindricité, parallélisme, perpendicularité, inclinaison, battement circulaire, battement total...),
 - dimensionnelle,
 - de position (localisation...),
 - de modification CMM (Condition Maximum de Matière) - indépendamment des dimensions de l'élément, tolérance de zone projetée... ;
- d'interpréter les règles de cotation absolues, incrémentales, mixtes :
 - l'identification le/les types de cotations sur le plan (les unités de mesures : métrique (système ISO) et anglo-saxonne,
 - l'interprétation des cotations du plan (les règles de cotation d'un plan d'ensemble et de détail (type, définition, utilité, à titre d'information la chaîne de cotes) : normales (ISO), absolues, incrémentale, mixtes),
 - l'explication de l'utilité du système de cotation utilisé,
 - l'analyse d'un plan d'ensemble,
 - l'identification les différents éléments du plan d'ensemble,
 - la place de la pièce à usiner dans le système complet,
 - la détermination des liens entre la pièce et les autres éléments du système,
 - l'interprétation les liaisons entre les éléments et la chaîne cinématique,
 - l'interprétation l'ordre de montage, l'ordre de démontage et les dispositions particulières de fabrication,
 - la détermination de l'impact de ces informations sur la qualité de l'usinage à réaliser ;

- de lire un plan d'ensemble et les différents éléments qui le composent (= plan de la pièce et/ou du plan du système), dénomination, description, caractéristiques des repères, de la nomenclature et des éléments :
 - d'assemblage : vis, boulons, cales, ressorts,
 - de positionnement : goupilles droites, coniques, fendues, arrêts,
 - de guidage : assemblages glissants et tournants,
 - d'outillages : de positionnement, de maintien, de découpe, de formage de matériaux classiques et d'outillages d'injection de matériaux plastiques,
 - de représentation des normes cinématiques ;
- ◆ d'extraire des éléments du plan utiles à la réalisation de la pièce :
 - de réaliser, le cas échéant, un croquis :
 - l'identification des éléments du plan à visualiser, à clarifier, à adapter,
 - la réalisation d'un croquis à main levée de ces éléments ;
 - de lire et interpréter les cotes avec tolérances usuelles des pièces sur le plan,
 - de calculer, le cas échéant, les cotes manquantes :
 - les notions mathématiques de base :
 - opérations (+,-,x,/), fractions, pourcentages,
 - conversion d'unités,
 - formes géométriques,
 - angles, arcs, cordes,
 - théorème de Pythagore,
 - trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente).
 - l'utilisation des données d'échelle du plan,
 - l'utilisation du tableau des tolérances dimensionnelles,
 - la déduction des cotes manquantes (géométriques...).

5. CHARGE(S) DE COURS

Le chargé de cours sera un enseignant ou un expert.

L'expert devra justifier de compétences particulières issues d'une expérience professionnelle actualisée en relation avec la charge de cours qui lui est attribuée.

6. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Aucune recommandation particulière.

7. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

7.1. Dénomination des cours	<u>Classement des cours</u>	<u>Code U</u>	<u>Nombre de périodes</u>
Dessin technique et DAO et CFAO	CT	B	40
Lecture de plan : laboratoire	CT	J	24
7.2. Part d'autonomie	P		16
Total des périodes			80

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE

ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT

ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

**USINAGE EN CONVENTIONNEL :
SECURITE, OUTILS DE COUPE
ET CONNAISSANCE DES MATERIAUX**

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

CODE: 23 61 04 U21 D1 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 205 DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX
--

USINAGE EN CONVENTIONNEL : SECURITE, OUTILS DE COUPE ET CONNAISSANCE DES MATERIAUX

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

1. FINALITES DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Cette unité d'enseignement vise à permettre à l'étudiant pour l'usinage en conventionnel : sécurité, technologie, outils de coupe et connaissance des matériaux :

- ◆ d'entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines ;
- ◆ d'identifier les règles professionnelles (sécurité, hygiène, ergonomie, environnement) en vigueur dans la profession ;
- ◆ d'identifier le matériau et ses caractéristiques ;
- ◆ de sélectionner les outils et les outillages adéquats ;
- ◆ d'expliquer les éléments composant une machine d'usinage en conventionnel ;
- ◆ d'expliquer les différences de montage, d'assemblage ... ;
- ◆ de déterminer les paramètres de coupe.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1. Capacités

En mathématique,

- ◆ appliquer les règles et conventions du calcul algébrique ;
- ◆ évaluer la racine carrée positive d'un réel positif ;
- ◆ appliquer les propriétés fondamentales des proportions ;
- ◆ résoudre une équation du premier degré à une inconnue (type simple à coefficient numérique) ;
- ◆ transformer une formule en fonction du résultat cherché ;
- ◆ utiliser le système métrique (prise de mesures et conversions).

En français,

- ◆ comprendre un texte écrit (+/- 30 lignes) dans un langage usuel, par exemple en réalisant une synthèse écrite et/ou en répondant à des questions sur le fond ;
- ◆ émettre, de manière cohérente et structurée, un commentaire personnel à propos d'un texte.

2.2. Titre pouvant en tenir lieu

C2D ou CESI

3. ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

- ◆ de décrire les éléments et parties d'une machine de tournage ou de fraisage en conventionnel ;
- ◆ de décrire les différents montages et de justifier leur adéquation en fonction du travail demandé ;
- ◆ d'identifier les accessoires, d'expliquer leur fonction et leur fonctionnement ;
- ◆ d'identifier les outils en fonction des opérations d'usinage à effectuer ;
- ◆ d'expliquer l'affûtage des outils en fonction des opérations et des paramètres de coupe ;
- ◆ de calculer les paramètres de coupe en fonction des matières des outils et pièces ... ;
- ◆ de déterminer l'usinage nécessaire avant et après un traitement thermique ou de surface, et de décrire le montage le plus adéquat pour la réalisation de cette pièce ;
- ◆ de choisir correctement les outils en fonction des opérations à réaliser.

Pour déterminer le degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ la précision du vocabulaire utilisé,
- ◆ le niveau d'organisation et des méthodes de travail,
- ◆ le niveau de qualité des gestes professionnels et du résultat obtenu,
- ◆ le niveau de pertinence des choix réalisés.

4. PROGRAMME

L'étudiant sera capable :

4.1. Usinage en conventionnel : technologie

4.1.1. En sécurité

- ◆ d'expliquer les mesures d'entretien et de rangement de son environnement de travail, son outillage et ses machines :
 - de décrire le poste de travail et son environnement (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation) et leur mode d'entretien ;
 - d'identifier les outils et outillages (types, mode d'utilisation et de rangement) ;
 - d'expliquer les modes de classement et de récupération des déchets et objets souillés (chiffons, copeaux, emballages, vêtements de travail...) ;
 - d'expliquer la maintenance de premier niveau¹ à l'aide des sources d'informations disponibles (manuel, plan, PC...) et des prescriptions des constructeurs, documents de contrôle ... :
 - la définition et les caractéristiques du graissage et de la lubrification de l'équipement :
 - les fiches techniques :
 - fonctionnalité (graissage),
 - réalisation (huile de coupe),
 - hydraulique (automatisation),
 - les modes opératoires,
 - les huiles : types (de coupe, de graissage, hydraulique),
 - les lubrifiants de coupe : préparation et maintien opérationnel selon les prescriptions des concepteurs,
 - le remplacement d'éléments consommables (huiles ...) ;

¹ **Maintenance de 1^{er} niveau** : Ensemble de toutes les actions (techniques, administratives et de management) durant le cycle de vie d'un bien, destinées à la maintenir et/ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise. On distingue différents niveaux de maintenance dont :

Niveau 1 : Réglages simples prévus par le constructeur au moyen d'organes accessibles sans aucun démontage ou ouverture de l'équipement - Échange d'éléments consommables accessibles en toute sécurité, tel que, voyants, filtres, huile, fusible... - Type d'intervention effectuée par l'exploitant sans outillage particulier et à l'aide des instructions d'utilisation.

- de connaître les éléments à signaler au responsable (les problèmes dépassant le champ d'intervention du TSU²) ;
- ◆ d'identifier les règles professionnelles adaptées aux activités concernées :
 - d'expliquer les règles liées à la sécurité :
 - l'identification des mesures de sécurité, à appliquer lors de la réalisation du travail (éléments de législation, de réglementation de protection et prévention au travail),
 - la prise de conscience de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - l'explication des mesures de protection individuelle à l'égard des machines, outillages, produits ... :
 - équipements de protection individuelle (lunettes, protections auditives, gants de manutention, casque, souliers, vêtements de travail),
 - prévention des risques liés aux :
 - huiles de coupe,
 - huiles de graissage,
 - objets tranchants et contondants,
 - ...
 - l'explication des mesures de sécurité collectives à l'égard des machines, outillages, produits ... :
 - stockage des éléments de production,
 - sécurités électriques, hydrauliques, pneumatiques, mécaniques,
 - manipulation des engins de levage, de transfert (qui ne nécessitent pas de brevet),
 - utilisation des meules ;
 - d'expliquer les règles liées à l'hygiène (poste de travail et environnement) : risques, mesures de prévention et de protection, règles en vigueur dans le secteur et l'entreprise, éléments de législation ;
 - d'expliquer les règles liées à l'ergonomie et la manutention : principes de base ;
 - d'expliquer les règles liées à la protection de l'environnement : types, finalités, modalités d'application :
 - l'épuration,
 - la ventilation,
 - le tri des déchets,
 - l'évacuation des déchets de coupe,
 - le stockage d'éléments souillés,
 - le filtrage, la récupération, l'évacuation des huiles.

² TSU : Technicien en Systèmes d'Usinage

4.1.2. En connaissance des matériaux

- ◆ d'identifier les éléments des principaux matériaux, leur caractéristiques d'usinabilité et leur état de traitement thermique (dénomination, composition, traitements thermiques et leurs effets, caractéristiques d'usinabilité, conditions de coupe) :
 - les métaux ferreux³,
 - les métaux non ferreux⁴,
 - les alliages,
 - les matériaux composites,
 - les matières plastiques et/ou synthétiques,en vue d'adapter les modes opératoires et les éléments de coupe à ces matériaux ;
- ◆ d'identifier le matériau, ses caractéristiques d'usinabilité et son état de traitement thermique :
 - d'identifier le matériau à l'aide du cartouche du plan,
 - d'identifier les caractéristiques d'usinabilité du matériau,
 - d'identifier l'état de traitement thermique.

4.1.3. En outils de coupe

Pour le tournage en conventionnel :

- ◆ de sélectionner des outils et outillages d'ablocage, d'exécution et des appareils de mesure utiles à chaque étape du processus et des appareils de contrôle :
 - d'expliquer le choix des outils de coupe en usinage conventionnel : types, caractéristiques, mode d'utilisation :
 - de la matière à usiner,
 - du type de brise-copeaux,
 - de la coupe positive ou négative,
 - des angles de coupe,
 - du type d'opération (ébauche, finition),
 - de la forme géométrique à réaliser ;
 - d'expliquer le choix des outillages d'ablocage en usinage conventionnel : types, caractéristiques, mode d'utilisation :

³ **Métaux ferreux « Aciers carbone, Inox, Fonte »** : Le groupe des métaux ferreux est composé majoritairement de fer. Ils peuvent aussi contenir de petites quantités d'autres métaux ou d'autres éléments comme carbone, manganèse, nickel, chrome, tungstène etc. pour leur donner les propriétés souhaitées.

⁴ **Métaux non-ferreux « Aluminium, Bronze, Cuivre, alliages (Laiton...) »** : Les métaux non-ferreux sont ceux qui ne contiennent pas de composante de fer. Ils ne sont pas magnétiques et, habituellement, plus résistants à la corrosion que les métaux ferreux. Des exemples sont l'aluminium, le plomb, le cuivre, le zinc et l'étain. Quelques-uns des métaux non-ferreux peuvent être des métaux purs, c'est à dire, contenant qu'un seul élément et un seul type d'atome. Les métaux purs, les plus communs, sont : aluminium, cuivre, fer, plomb, étain, argent et or.

- en tournage, ablocages :
 - entre-pointes sans lunette ou avec lunette fixe et/ou à suivre,
 - en l'air, en mandrin à mors durs, doux, (3 et 4 mors concentriques),
 - en l'air, en mandrin avec lunette,
 - en montage mixte,
 - avec mandrin de reprise, lisse, conique, fileté,
 - ...
- d'expliquer le choix :
 - des appareils de contrôle et de mesure : caractéristiques, mode d'utilisation ;
 - des outils appropriés au travail à réaliser,
 - des divers types d'ablocages appropriés,
 - des moyens de contrôle en fonction de la précision et de la forme demandées,
- de déterminer le débit de copeaux afin d'optimiser les conditions de coupe.

Pour le fraisage en conventionnel

- ◆ de sélectionner des outils et outillages d'ablocage, d'exécution et des appareils de mesure utiles à chaque étape du processus et des appareils de contrôle :
 - d'expliquer les outils de coupe en usinage conventionnel : types, caractéristiques, mode d'utilisation :
 - de la matière à usiner,
 - du type de brise-copeaux,
 - de la coupe positive ou négative,
 - des angles de coupe,
 - du type d'opération (ébauche, finition),
 - de la forme géométrique à réaliser ;
 - d'expliquer les outillages d'ablocage en usinage conventionnel : types, caractéristiques, mode d'utilisation :
 - en fraisage et alésage, ablocages :
 - sur table,
 - sur appareil diviseur,
 - sur plateau tournant,
 - en étau,
 - système modulaire,
 - ...
 - en forage, ablocages :
 - sur table,

- en étau,
 - sur équerre,
 - les appareils de contrôle et de mesure : caractéristiques, mode d'utilisation.
- de sélectionner :
 - les outils appropriés au travail à réaliser,
 - les divers types d'ablocages appropriés,
 - les moyens de contrôle en fonction de la précision et de la forme demandées,
- de calculer le débit de copeaux afin d'optimiser les conditions de coupe.

4.2. Usinage en conventionnel : laboratoire

- ◆ d'expliquer les étapes préalables au tournage ou au fraisage :
 - d'expliquer le montage de l'outillage sur la machine :
 - la machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation,
 - les règles : types, modalités d'application relatives à
 - l'alignement,
 - le positionnement,
 - la concentricité,
 - l'équilibre dynamique,
 - la fixation de l'outil (couple de serrage) ;
 - de définir l'ablocage :
 - les ablocages : caractéristiques, applications, montage :
 - entre-pointes sans lunette ou avec lunette fixe et/ou à suivre,
 - en l'air, en mandrin à mors durs, doux, (3 et 4 mors concentriques), en mandrin avec lunette,
 - en montage mixte,
 - avec mandrin de reprise, lisse, conique, fileté ;
 - d'expliquer le réglage de l'outillage et de la géométrie de la machine – Expliquer la pose, alignement et équilibrage de la (les) pièce(s) en tenant compte des déformations possibles :
 - les réglages : types, utilité, domaine d'application :
 - les serrages des éléments à usiner, les positionnements (points de référence...) et la fixation des pièces,
 - la concentricité, l'alignement selon les prescriptions du plan,
 - le positionnement des butées,
 - le traçage des axes sur la pièce : finalité, instruments et méthodes.

5. CHARGE(S) DE COURS

Le chargé de cours sera un enseignant ou un expert.

L'expert devra justifier de compétences particulières issues d'une expérience professionnelle actualisée en relation avec la charge de cours qui lui est attribuée.

6. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Aucune recommandation particulière.

7. HORAIRES MINIMUM DE L'UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

7.1. Dénomination des cours	<u>Classement des cours</u>	<u>Code U</u>	<u>Nombre de périodes</u>
Tournage : technologie	CT	J	18
Tournage : laboratoire	CT	E	6
7.2. Part d'autonomie	P		6
Total des périodes			30

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE

ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT

ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

**USINAGE EN CONVENTIONNEL :
METROLOGIE ET GAMME OPERATOIRE**

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

CODE: 23 30 08 U21 D1 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 205 DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX
--

Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 01 juillet 2019,
sur avis conforme du Conseil général

USINAGE EN CONVENTIONNEL : METROLOGIE ET GAMME OPERATOIRE

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

1. FINALITES DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Cette unité d'enseignement vise à permettre à l'étudiant pour établir la métrologie et la gamme opératoire :

- ◆ de contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques,
- ◆ d'établir la gamme opératoire,
- ◆ de choisir les méthodes de fabrication pour chaque étape de réalisation.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1. Capacités

En mathématique :

- ◆ appliquer les règles et conventions du calcul algébrique ;

- ◆ évaluer la racine carrée positive d'un réel positif ;
- ◆ appliquer les propriétés fondamentales des proportions ;
- ◆ résoudre une équation du premier degré à une inconnue (type simple à coefficient numérique) ;
- ◆ transformer une formule en fonction du résultat cherché ;
- ◆ utiliser le système métrique (prise de mesures et conversions).

En français :

- ◆ comprendre un texte écrit (+/- 30 lignes) dans un langage usuel, par exemple en réalisant une synthèse écrite et/ou en répondant à des questions sur le fond ;
- ◆ émettre, de manière cohérente et structurée, un commentaire personnel à propos d'un texte.

2.2. Titre pouvant en tenir lieu

C2D ou CESI

3. ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

à partir des plans fournis par le chargé de cours,

- ◆ en disposant d'une pièce mécanique, l'étudiant sera capable d'exécuter le relevé ou la prise des mesures et contrôles de conformité ;
- ◆ de rédiger une gamme opératoire simple en y incluant, le choix des outils et les paramètres de coupe ;
- ◆ de choisir les méthodes de réalisation.

Pour déterminer le degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ le choix de la méthode utilisée et le choix des instruments de mesure ;
- ◆ la précision du vocabulaire utilisé ;
- ◆ l'enchaînement logique lors de la rédaction de la gamme opératoire simple.

4. PROGRAMME

L'étudiant sera capable :

4.1. Laboratoire de métrologie

- ◆ d'appliquer les notions de métrologie :
 - de comprendre et utiliser les notions mathématiques de base :

- les opérations (+, -, x, /), fractions, pourcentages,
 - les conversions d'unités,
 - les formes géométriques,
 - les angles, arcs, cordes,
 - le théorème de Pythagore,
 - la trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente),
 - les abaques.
- ◆ de contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques :
- d'expliquer les appareils de mesure et de contrôle (types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée) :
 - le projecteur de profil,
 - les piges et micromètre,
 - les calibres,
 - le rugosimètre,
 - ...
 - d'expliquer le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage) ;
 - d'expliquer la logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures ;
 - d'expliquer les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance :
 - de forme,
 - de position,
 - d'état de surface ;
 - d'expliquer les adaptations nécessaires (paramètres de coupe, changements d'outils ...)
- ◆ de relever les dimensions utiles du mécanisme simple :
- de décrire les appareils de mesure et de contrôle ainsi que de décrire les conditions d'utilisation :
 - les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée :
 - pied à coulisse,
 - micromètre,
 - calibres,
 - ...
 - le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage) ;
 - la logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures ;
 - les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance :
 - de forme,
 - de position,

- d'état de surface ;
 - de justifier les corrections, si nécessaire, des erreurs de montage ;
- ◆ de contrôler le résultat obtenu :
 - de comparer le résultat obtenu par rapport aux spécifications techniques :
 - la sélection du/des instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier,
 - l'étalonnage des appareils de mesure,
 - les mesures selon la logique opératoire,
 - les mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances,
 - la manipulation de l'outillage de manière appropriée ;
 - de réaliser les adaptations nécessaires (paramètres de coupe, changements d'outils...) :
 - le traitement des données de dérive de cotation,
 - l'adaptation des paramètres si nécessaire,
 - la réalisation des opérations utiles pour maintenir la qualité demandée ;
 - de relever les dimensions utiles du mécanisme simple :
 - la sélection du/des instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier,
 - l'étalonnage des appareils de mesure,
 - les mesures selon la logique opératoire,
 - les mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances,
 - la manipulation de l'outillage de manière appropriée ;
 - de corriger si nécessaire les erreurs de montage ;
 - de vérifier / contrôler.

4.2. Gamme opératoire¹

- ◆ d'établir la gamme opératoire :
 - de rechercher les informations nécessaires à la réalisation pour une exécution conforme, dans les catalogues, les documents, les procédures, les glossaires ... traitant des domaines de l'usinage, du matériel, des spécifications de réalisation / opérations, des matériaux, des traitements thermiques, en utilisant la terminologie professionnelle courante (en français, seconde langue anglais ou néerlandais ou allemand) ;
 - de tenir compte des différents critères : parc de machines(s)/outil(s) existants, nombre de transferts minimum, rentabilité imposée, critères qualité², grandeur de série :
 - les machines et outillages annexes :

¹ **Gamme opératoire** : Méthode / Processus de réalisation de la pièce.

² **Critères qualité** : reprennent les tolérances dimensionnelles, les tolérances géométriques (de forme, d'orientation, de position et de battement) et l'état de surface (rugosité) spécifiés sur le plan.

- types,
- caractéristiques :
 - capacités physiques utiles de réalisation,
 - pouvoir de résolution,
 - outillages annexes spécifiques,
- utilité fonctionnelle,
- consignes d'utilisation ;
- les outils de coupe :
 - types :
 - en HSS³,
 - en carbure métallique (CM),
 - en céramique,
 - abrasifs,
 - outils à concrétion diamantée ;
 - caractéristiques,
 - utilité fonctionnelle ;
- ◆ d'établir et structurer le processus opératoire en vue de la réalisation de la pièce :
 - les remontages des pièces et outils,
 - les démontages des pièces et outils,
 - les moyens matériels :
 - d'exécution,
 - d'ablocage,
 - de mesure ;
 - les choix des outils en fonction :
 - du parc de machines existant,
 - du degré de finition.

5. CHARGE(S) DE COURS

Le chargé de cours sera un enseignant ou un expert.

L'expert devra justifier de compétences particulières issues d'une expérience professionnelle actualisée en relation avec la charge de cours qui lui est attribuée.

6. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

³ **HSS.** : L'appellation « acier rapide » (AR), ou ARS pour « acier rapide supérieur », désigne les aciers outils ayant la capacité de conserver leur trempe à haute température. Ils sont notamment employés pour la découpe sur machines conventionnelles (foret, outils de formes...). Désignation en anglais : *high speed steel*, abrégé HSS.

Aucune recommandation particulière.

7. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

7.1. Dénomination des cours	<u>Classement des cours</u>	<u>Code U</u>	<u>Nombre de périodes</u>
Laboratoire de métrologie	CT	E	16
Gamme opératoire	CT	E	16
7.2. Part d'autonomie	P		8
Total des périodes			40

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE
ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT
ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

**TOURNAGE CONVENTIONNEL :
NIVEAU ELEMENTAIRE**

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

CODE: 23 40 16 U21 D1 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 205 DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX
--

**Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 01 juillet 2019,
sur avis conforme du Conseil général**

TOURNAGE CONVENTIONNEL : NIVEAU ELEMENTAIRE

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

1. FINALITES DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Cette unité d'enseignement vise à permettre à l'étudiant pour l'usinage d'une (de) pièce(s) par tournage conventionnel et réalisation d'un montage/assemblage :

- ◆ de réaliser les étapes préalables au tournage ;
- ◆ de réaliser les opérations de tournage conventionnel ;
- ◆ de contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques ;
- ◆ de contrôler / maintenir la qualité (autocontrôle) ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines ;
- ◆ de respecter les règles professionnelles .

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1. Capacités

En mathématique,

- ◆ appliquer les règles et conventions du calcul algébrique ;
- ◆ évaluer la racine carrée positive d'un réel positif ;
- ◆ appliquer les propriétés fondamentales des proportions ;
- ◆ résoudre une équation du premier degré à une inconnue (type simple à coefficient numérique) ;
- ◆ transformer une formule en fonction du résultat cherché ;
- ◆ utiliser le système métrique (prise de mesures et conversions).

En français,

- ◆ comprendre un texte écrit (+/- 30 lignes) dans un langage usuel, par exemple en réalisant une synthèse écrite et/ou en répondant à des questions sur le fond ;
- ◆ émettre, de manière cohérente et structurée, un commentaire personnel à propos d'un texte.

2.2. Titre pouvant en tenir lieu

C2D ou CESI

3. ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation :

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) au moins cinq opérations au choix parmi les suivantes : un diamètre avec épaulement, une gorge, un alésage, un forage, un taraudage,*
- *le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,*
- *la tolérance générale : +/- 0,1,*
- *le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en suivant les consignes de l'enseignant (mode opératoire, techniques, outillage...),

en utilisant des compétences de communication,

dans le respect des délais impartis,

en respectant les critères suivants :

- ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires :
 - ◆ d'appliquer la logique opératoire fournie par l'enseignant ;
 - ◆ d'utiliser les outils et outillages fournis par l'enseignant ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du processus :
 - ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ;
 - ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ;
 - ◆ d'appliquer les techniques de manière adéquate ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat :
 - ◆ de respecter les cotations fournies par l'enseignant ;
- ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles :
 - ◆ de respecter les délais impartis ;
 - ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ;
 - ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{er} niveau du matériel.

d'effectuer les tâches suivantes :

- ◆ d'utiliser les éléments utiles au tournage conventionnel ;
- ◆ de sélectionner les outillages d'ablocage, d'exécution et de contrôle adéquats ;
- ◆ de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ;
- ◆ d'usiner la(les) pièce(s) sur le tour conventionnel ;
- ◆ de réaliser les contrôles nécessaires à chaque étape et de corriger si nécessaire ;
- ◆ de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.

Pour déterminer le degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ la précision du vocabulaire utilisé,
- ◆ le respect des consignes données,
- ◆ le niveau de qualité des gestes professionnels et du résultat obtenu.

4. PROGRAMME

L'étudiant sera capable : ...

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) au moins cinq opérations au choix parmi les suivantes : un diamètre avec épaulement, une gorge, un alésage, un forage, un taraudage,*
- *le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,*
- *la tolérance générale : $\pm 0,1$,*
- *le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, les instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en suivant les consignes de l'enseignant (mode opératoire, techniques, outillage...),

en développant des compétences de communication,

4.1. En tournage conventionnel : technologie

◆ d'expliquer les étapes préalables au tournage :

○ d'expliquer le montage de l'outillage sur la machine :

- la machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation,
- les règles : types, modalités d'application relatives à
 - l'alignement,
 - le positionnement,
 - la concentricité,
 - l'équilibre dynamique,
 - la fixation de l'outil (couple de serrage) ;

○ de définir l'ablocage :

• les ablocages : caractéristiques, applications, montage :

- entre-pointes sans lunette ou avec lunette fixe et/ou à suivre,
- en l'air, en mandrin à mors durs, doux, (3 et 4 mors concentriques), en mandrin avec lunette,
- en montage mixte,
- avec mandrin de reprise, lisse, conique, fileté ;

○ d'expliquer le réglage de l'outillage et de la géométrie de la machine – d'expliquer la pose, alignement et équilibrage de la (les) pièce(s) en tenant compte des déformations possibles :

- les réglages : types, utilité, domaine d'application :
 - les serrages des éléments à usiner, les positionnements (points de référence...) et la fixation des pièces,
 - la concentricité, l'alignement selon les prescriptions du plan,
 - le positionnement des butées,
- le traçage des axes sur la pièce : finalité, instruments et méthodes ;
- ◆ d'expliquer les opérations de tournage conventionnel :
 - de définir l'ébauche et la finition de différents éléments (cylindres, faces et épaulements ...) :
 - les notions mathématiques de base :
 - opérations (+, -, x, /), fractions, pourcentages,
 - conversion d'unités,
 - formes géométriques de révolution,
 - angles, arcs, cordes,
 - théorème de Pythagore,
 - trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente),
 - abaques ;
 - l'usinage en ébauche et en finition : types, appareils / outils et modes d'utilisation et de réglage :
 - cylindrages,
 - tournages coniques,
 - faces et épaulements,
 - forages borgnes et débouchants (courts, profonds) au foret hélicoïdal,
 - taraudages de trous borgnes ou débouchants (avec détermination des diamètres de forage suivant documentation),
 - alésages borgnes, débouchants, avec épaulement à l'outil et à l'alésoir,
 - rainurages à l'outil droit et de forme intérieurs et extérieurs,
 - chambrages cylindriques et coniques,
 - chanfreinages,
 - tronçonnages d'éléments creux et pleins,
 - profilages manuels à deux chariots par copiage et avec outil de forme,
 - filetages normalisés intérieurs et extérieurs gauches et droits à une ou plusieurs entrées (triangulaires, trapézoïdaux),
 - moletages droits et croisés à la fraise et à la molette ;
 - de citer des anomalies possibles, visuelles et/ou auditives :
 - les anomalies courantes : types, description :
 - visuelles : formes, états de surface, effets de chauffe, bavures ...
 - auditives (ex : vibrations dues à un mauvais équilibrage, bruit de brouillage dû à un montage avec un trop grand porte-à-faux ...) ;

- de décrire les opérations de toilettage de la (des) pièce(s) :
 - les moyens d'ébavurage : types, dénomination, champs d'application, procédé :
 - grattoir,
 - pierre à huile,
 - ébavureur,
 - ...
- ◆ de citer les critères de contrôle de la conformité par rapport aux spécifications techniques :
 - d'expliquer la manipulation des appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée :
 - le projecteur de profil,
 - les pignes et micromètre,
 - les calibres,
 - le rugosimètre,
 - ...
 - de décrire la logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures ;
 - de citer les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance :
 - de forme,
 - de position,
 - d'état de surface ;
- ◆ d'expliquer les étapes du montage (assemblage) et des ajustages d'un mécanisme simple :
 - de lire et d'interpréter les plans de montage (vue éclatée) – d'élaborer un processus de réalisation approprié de montage d'un mécanisme simple :
 - les plans de montage (vue éclatée) : types, caractéristiques, composants, mode de lecture et d'exploitation,
 - les mécanismes simples : types (vis / écrou, axe-poulie / roue dentée, glissements ...), techniques et outils de montage, procédures (nature et chronologie des étapes) ;
 - d'expliquer l'utilisation des outils d'ébavurage (lime, grattoir, pierre à l'huile...) ;
 - d'expliquer les opérations d'ajustage, de montage (assemblage) :
 - le perçage : définition, types, les outils (perceuses, forets hélicoïdaux (HSS) et à rainures droites, forets à fond plat pour le perçage d'éléments minces), mode opératoire,
 - le taraudage : définition, types (taraudage de trous borgnes ou débouchants), les outils, mode opératoire,
 - les appareils à fileter : types...
 - taille des filets à filières (à main),
 - utilisation et réglages des appareils automatiques à fileter sur machines.

4.2. En tournage conventionnel : pratique professionnelle

- ◆ d'utiliser les informations fournies par l'enseignant nécessaires à la réalisation pour une exécution conforme (catalogues, documents, procédures, glossaires ...) ;
- ◆ de suivre la gamme opératoire :
 - de mettre en pratique le processus opératoire ;
 - d'utiliser les outils et outillages d'ablocage, d'exécution et les appareils de contrôle et de mesure utiles à chaque étape du processus ;
 - de réaliser le montage de l'outillage sur la machine dans le respect des règles ;
 - de réaliser l'ablocage suivant les consignes ;
 - de réaliser le réglage de l'outillage et de la géométrie de la machine - poser, aligner et équilibrer la (les) pièce(s) - tenir compte des déformations possibles - amorcer (débiter) l'usinage :
 - le réglage de l'outillage en préparation de l'usinage,
 - la vérification de la géométrie de la machine (alignement ...) en préparation de l'usinage,
 - le positionnement des points de référence,
 - la réalisation des tracés d'axes sur la pièce,
 - le montage de la pièce sur la machine ;
- ◆ de réaliser les opérations de tournage conventionnel :
 - d'usiner en ébauche et en finition différents éléments (cylindres, faces et épaulements ...) :
 - la connaissance des abaques, des tableaux de la machine (réglages préliminaires),
 - le réglage de la machine suivant les opérations à réaliser,
 - les différentes opérations d'usinage sur les différents éléments ;
 - de toiletter la(les) pièce(s) :
 - le mode d'ébavurage approprié,
 - l'ébavurage ;
- ◆ de contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques en comparant le résultat obtenu par rapport aux spécifications techniques ;
- ◆ de réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple :
 - de lire et d'interpréter les plans de montage (vue éclatée) ;
 - d'utiliser les outils d'ébavurage (lime, grattoir, pierre à l'huile...) ;
 - d'assurer les opérations d'ajustage, de montage (assemblage) ;
- ◆ de contrôler / maintenir la qualité (autocontrôle) ;
 - d'expliquer le processus qualité : définition, types, objectifs, modalités (processus de vérification, de traçabilité, enregistrement des données...), les limites d'interventions du TSU¹ ;

¹ TSU : Technicien en Systèmes d'Usinage

- ◆ d'entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines ;
 - de ranger et d'entretenir le petit outillage et l'environnement du poste de travail ;
 - de réaliser la maintenance de premier niveau ;
- ◆ de respecter les règles professionnelles liées à la sécurité, à l'hygiène, à l'ergonomie et la maintenance et liées à la protection de l'environnement ;
- ◆ d'identifier les mesures de gestion du temps à appliquer lors de la réalisation du travail :
 - d'identifier les règles spécifiques à l'entreprise ;
 - d'identifier les méthodes de travail.

5. CHARGE(S) DE COURS

Le chargé de cours sera un enseignant ou un expert.

L'expert devra justifier de compétences particulières issues d'une expérience professionnelle actualisée en relation avec la charge de cours qui lui est attribuée.

6. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Il est recommandé de ne pas constituer des groupes de plus de 2 étudiants.

7. HORAIRES MINIMUM DE L'UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

7.1. Dénomination des cours	<u>Classement des cours</u>	<u>Code U</u>	<u>Nombre de périodes</u>
Tournage conventionnel : technologie	CT	J	32
Tournage conventionnel : pratique professionnelle	PP	C	96
7.2. Part d'autonomie	P		32
Total des périodes			160

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE
ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT
ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

**TOURNAGE CONVENTIONNEL :
NIVEAU PERFECTIONNEMENT**

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

CODE: 23 40 17 U21 D1 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 205 DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX
--

**Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 01 juillet 2019,
sur avis conforme du Conseil général**

TOURNAGE CONVENTIONNEL : NIVEAU PERFECTIONNEMENT

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

1. FINALITES DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Cette unité d'enseignement vise à permettre à l'étudiant pour l'usinage d'une (de) pièce(s) par tournage conventionnel et réalisation d'un montage/assemblage :

- ◆ de lire, de décoder, d'interpréter les documents (plans, croquis, fiches...),
- ◆ d'extraire les éléments utiles à la réalisation ;
- ◆ d'établir la gamme opératoire ;
- ◆ de réaliser les étapes préalables au tournage ;
- ◆ de réaliser les opérations de tournage conventionnel ;
- ◆ de contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques ;
- ◆ de réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple ;
- ◆ de contrôler / maintenir la qualité (autocontrôle) ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines ;
- ◆ de respecter les règles professionnelles.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1. Capacités

En tournage conventionnel : niveau élémentaire

en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation :

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) au moins cinq opérations au choix parmi les suivantes : un diamètre avec épaulement, une gorge, un alésage, un forage, un taraudage,*
- *le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,*
- *la tolérance générale : $\pm 0,1$,*
- *le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, les instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en suivant les consignes de l'enseignant (mode opératoire, techniques, outillage...),

en utilisant des compétences de communication,

dans le respect des délais impartis.

en respectant les critères suivants :

- ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires :
 - ◆ d'appliquer la logique opératoire fournie par l'enseignant ;
 - ◆ d'utiliser les outils et outillages fournis par l'enseignant ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du processus :
 - ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ;
 - ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ;
 - ◆ d'appliquer les techniques de manière adéquate ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat :
 - ◆ de respecter les cotations fournies par l'enseignant ;
- ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles :
 - ◆ de respecter les délais impartis ;
 - ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ;
 - ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{ier} niveau du matériel ;

d'effectuer les tâches suivantes :

- ◆ d'utiliser les éléments utiles au tournage conventionnel ;
- ◆ de sélectionner les outillages d'ablocage, d'exécution et de contrôle adéquats ;
- ◆ de monter l'outillage sur la machine et effectuer les réglages nécessaires ;
- ◆ d'usiner la(les) pièce(s) sur le tour conventionnel ;
- ◆ de réaliser les contrôles nécessaires à chaque étape et corriger si nécessaire ;
- ◆ de toiler la(les) pièce(s) si nécessaire ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.

2.2. Titre pouvant en tenir lieu

Attestation de réussite de l'unité d'enseignement code n°234016 U21 D1.de « Tournage conventionnel : niveau élémentaire » de niveau secondaire supérieur de transition.

3. ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation :

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:

- *la (les) pièce(s) à usiner nécessite(nt) minimum : un diamètre avec épaulement, un cône, une gorge, un filet intérieur, un filet extérieur, un alésage, un forage, un taraudage,*
- *le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple constitué au minimum des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : +/- 0.1- Ra 1.6 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 7,*
- *les tolérances de battement/concentricité, de positionnement : 0.02,*
- *le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, les instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...,

en toute autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans ;

en utilisant des compétences de communication,

dans le respect des délais impartis,

en respectant les critères suivants :

- ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires :
 - ◆ de collecter toutes les informations utiles ;
 - ◆ d'appliquer la logique opératoire adéquate et de vérifier l'exactitude de la programmation ;
 - ◆ d'utiliser les outils et outillages adéquats ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du processus :
 - ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ;
 - ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat :
 - ◆ de respecter les tolérances dimensionnelles en conformité au plan ;
 - ◆ de respecter les états de surface en conformité au plan (pièce toilettée si nécessaire) ;
 - ◆ de respecter les tolérances de forme et de position en conformité au plan ;
- ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles :
 - ◆ de respecter les délais impartis ;
 - ◆ de respecter les règles en vigueur, de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ;
 - ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{ier} niveau du matériel ;

d'effectuer les tâches suivantes :

- ◆ d'extraire des documents les éléments utiles au tournage conventionnel et à l'assemblage ; d'établir et de structurer le processus opératoire,
- ◆ de sélectionner les outillages d'ablocage, d'exécution et de contrôle adéquats ; de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires,
- ◆ d'usiner la(les) pièce(s) sur le tour conventionnel ; de réaliser les contrôles nécessaires à chaque étape et de corriger si nécessaire,
- ◆ de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire,
- ◆ d'effectuer l'assemblage d'un mécanisme fonctionnel simple,
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.

Pour déterminer le degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ la justification du choix du mode opératoire et du matériel utilisé,
- ◆ la précision du vocabulaire utilisé,
- ◆ le niveau d'organisation et des méthodes de travail,
- ◆ le niveau de qualité des gestes professionnels et du résultat obtenu.

4. PROGRAMME

L'étudiant sera capable : ...

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur, au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:

- *la (les) pièce(s) à usiner nécessite(nt) minimum : un diamètre avec épaulement, un cône, une gorge, un filet intérieur, un filet extérieur, un alésage, un forage, un taraudage,*
- *le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple constitué au minimum des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : ± 0.1 - Ra 1.6 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 7,*
- *les tolérances de battement/concentricité, de positionnement : 0.02,*
- *le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, les instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en toute autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans,

en développant des compétences de communication,

◆ **de lire, de décoder, d'interpréter les documents (plans, croquis, fiches...) :**

- de décoder la normalisation ayant trait aux différents symboles en projection européenne et américaine ;
- d'interpréter les règles de cotation absolues, incrémentales, mixtes ;
- d'analyser un plan d'ensemble ;
- d'identifier le matériau, ses caractéristiques d'usinabilité et son état de traitement thermique ;

◆ **pour l'extraction des éléments utiles à la réalisation :**

- de réaliser, le cas échéant, un croquis ;
- de lire et interpréter les cotes avec tolérances des pièces sur le plan ;
- de calculer, le cas échéant, les cotes manquantes ;
- de rechercher les informations nécessaires à la réalisation pour une exécution conforme (catalogues, documents, procédures, glossaires ...) :
 - la pertinence des sources de documentation,
 - la consultation de la documentation professionnelle,

- l'extraction des informations utiles à la réalisation du travail ;

◆ **d'établir la gamme opératoire :**

- de tenir compte des différents critères : parc de machines(s)/outil(s) existants, nombre de transferts minimum, rentabilité imposée, critères qualité, grandeur de série ... :
 - l'identification de l'ensemble des machines et outils à disposition,
 - l'identification des fonctions spécifiques et modes d'action des divers systèmes d'usinage (tournage, fraisage,...) disponibles,
 - l'identification des machines et outils nécessaires à la réalisation,
 - l'identification des facteurs favorisant l'efficacité, le rendement ;
- d'établir et structurer le processus opératoire :
 - l'organisation de la succession des opérations suivant une logique opérationnelle en tenant compte :
 - du parc de machines existant,
 - des outils et outillages d'exécution et de mesure,
 - d'une rentabilité imposée,
 - du degré de finition ;
- de sélectionner les outils et outillages d'ablocage, d'exécution et les appareils de contrôle et de mesure utiles à chaque étape du processus :
 - la sélection des outils appropriés au travail à réaliser,
 - la sélection de divers types d'ablocages appropriés,
 - la sélection des moyens de contrôle en fonction de la précision et de la forme demandées,
 - le calcul du débit de copeaux afin d'optimiser les conditions de coupe ;
- de réaliser le montage de l'outillage sur la machine dans le respect des règles ;
- de réaliser l'ablocage :
 - la sélection de l'ablocage en fonction de la pièce à réaliser,
 - le suivi des règles pour abloquer ;
- de réaliser le réglage de l'outillage et de la géométrie de la machine - poser, aligner et équilibrer la (les) pièce(s) - tenir compte des déformations possibles - amorcer (débiter) l'usinage :
 - le réglage de l'outillage en préparation de l'usinage,
 - la vérification de la géométrie de la machine (alignement ...) en préparation de l'usinage,
 - le positionnement des points de référence,
 - la réalisation des tracés d'axes sur la pièce,
 - la montage de la pièce sur la machine ;

◆ **de réaliser les opérations de tournage conventionnel :**

- d'usiner en ébauche et en finition différents éléments (cylindres, faces et épaulements ...) :
 - la connaissance des abaques, des tableaux de la machine (réglages préliminaires),
 - le calcul de la vitesse de rotation pour l'ébauche et pour la finition,
 - le réglage de la machine suivant les opérations à réaliser,
 - les différentes opérations d'usinage sur les différents éléments ;
- de détecter les anomalies courantes de manière visuelle et/ou auditive ;
- de remédier aux anomalies en adaptant les modifications d'usinage (en fonction des anomalies constatées) ;
- de toiletter la(les) pièce(s) :
 - la sélection du mode d'ébavurage approprié,
 - l'ébavurage à effectuer;

◆ **de contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques :**

- de comparer le résultat obtenu par rapport aux spécifications techniques ;
- de réaliser les adaptations nécessaires (paramètres de coupe, changements d'outils ...)

◆ **de réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple :**

- de lire et d'interpréter les plans de montage (vue éclatée) – d'élaborer un processus de réalisation approprié de montage d'un mécanisme simple :
 - la décomposition d'un plan d'ensemble en sous-ensembles fonctionnels,
 - l'identification de l'ordre et la nature des opérations de montage,
 - l'élaboration d'un processus de réalisation approprié de montage ;
- d'utiliser les outils d'ébavurage (lime, grattoir, pierre à l'huile...) :
 - la sélection du mode d'ébavurage approprié,
 - l'ébavurage ;
- d'assurer les opérations d'ajustage, de montage (assemblage) :
 - la retouche du montage par limage et ébavurage,
 - le choix des perceuses, des appareils à tarauder, des appareils à fileter,
 - le réglage/l'utilisation des perceuses, des appareils à tarauder, des appareils à fileter,
 - le choix, toute documentation à l'appui, du diamètre de forage en fonction de filetage.
- de relever les dimensions utiles du mécanisme simple ;
- de corriger si nécessaire les erreurs de montage ;
- de vérifier / contrôler ;

◆ **de contrôler / maintenir la qualité (autocontrôle) :**

- d'enregistrer les données de dérive de cotation – de traiter les données de dérive de cotation – d'assurer les réactions pour le maintien de la qualité :
 - l'information sur la procédure spécifique à l'entreprise,
 - l'identification du champ d'intervention spécifique du TSU,
 - l'application de consignes spécifiques de l'entreprise,
 - la transmission des informations utiles au responsable ;
- ◆ **d'entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines :**
 - de ranger et d'entretenir le petit outillage et l'environnement du poste de travail :
 - le maintien du poste de travail en état de propreté (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation),
 - le rangement des éléments d'outillage annexes et outils aux endroits prévus,
 - le classement et la récupération par catégorie les déchets et objets souillés aux endroits prévus ;
 - de réaliser la maintenance de premier niveau :
 - la consultation des sources d'informations disponibles,
 - l'application des prescriptions prévues par les constructeurs,
 - le graissage et la lubrification de l'équipement,
 - le remplacement d'éléments consommables (huiles ...),
 - l'ajout d'informations utiles dans les documents adéquats (fiche de contrôle ...),
 - le signalement au responsable des problèmes dépassant le champ d'intervention du TSU ;
- ◆ **de respecter les règles professionnelles :**
 - de respecter les règles liées à la sécurité :
 - l'identification des mesures de sécurité, à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - l'application des mesures de protection individuelle à l'égard des machines, outillages, produits ...,
 - l'application des mesures de sécurité collectives à l'égard des machines, outillages, produits ... ;
 - de respecter les règles liées à l'hygiène :
 - l'identification des mesures d'hygiène, à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - la maintenance du poste de travail en état de propreté (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation) ;
 - de respecter les règles liées à l'ergonomie et la manutention :

- l'identification des mesures d'ergonomie et de manutention, à appliquer lors de la réalisation du travail,
- la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
- l'application des règles d'ergonomie au travail,
- l'application des règles de manutention relatives au port ou au transfert de charges lourdes et encombrantes ;
- de respecter les règles liées à la protection de l'environnement :
 - l'identification des mesures de protection de l'environnement, à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - l'application des mesures d'environnement (épuration, ventilation, évacuation des déchets de coupe, huiles usagées, stockages d'éléments souillés) ;
- de gérer son temps de travail :
 - l'identification des mesures de gestion du temps à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais...),
 - l'application de règles spécifiques à l'entreprise,
 - le respect des délais impartis pour effectuer les tâches.

5. CHARGE(S) DE COURS

Le chargé de cours sera un enseignant ou un expert.

L'expert devra justifier de compétences particulières issues d'une expérience professionnelle actualisée en relation avec la charge de cours qui lui est attribuée.

6. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Il est recommandé de ne pas constituer des groupes de plus de 2 étudiants.

7. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

7.1. Dénomination des cours	<u>Classement des cours</u>	<u>Code U</u>	<u>Nombre de périodes</u>
Tournage conventionnel : niveau perfectionnement	PP	C	112
7.2. Part d'autonomie	P		28
Total des périodes			140

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE
ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT
ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

**FRAISAGE CONVENTIONNEL :
NIVEAU ELEMENTAIRE**

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

CODE: 23 40 18 U21 D1 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 205 DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX
--

**Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 01 juillet 2019,
sur avis conforme du Conseil général**

FRAISAGE CONVENTIONNEL : NIVEAU ELEMENTAIRE

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

1. FINALITES DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Cette unité d'enseignement vise à permettre à l'étudiant pour usiner une (des) pièce(s) par fraisage conventionnel et réaliser un montage / assemblage :

- ◆ de réaliser les étapes préalables au fraisage ;
- ◆ de réaliser les opérations de fraisage conventionnel ;
- ◆ de contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques ;
- ◆ de réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple ;
- ◆ de contrôler / maintenir la qualité (autocontrôle) ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines ;
- ◆ de respecter les règles professionnelles.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1. Capacités

En mathématique,

- ◆ appliquer les règles et conventions du calcul algébrique ;
- ◆ évaluer la racine carrée positive d'un réel positif ;
- ◆ appliquer les propriétés fondamentales des proportions ;
- ◆ résoudre une équation du premier degré à une inconnue (type simple à coefficient numérique) ;
- ◆ transformer une formule en fonction du résultat cherché ;
- ◆ utiliser le système métrique (prise de mesures et conversions).

En français,

- ◆ comprendre un texte écrit (+/- 30 lignes) dans un langage usuel, par exemple en réalisant une synthèse écrite et/ou en répondant à des questions sur le fond ;
- ◆ émettre, de manière cohérente et structurée, un commentaire personnel à propos d'un texte.

2.2. Titre pouvant en tenir lieu

C2D ou CESI

3. ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation :

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) minimum un cubage, un rainurage, une boutonnière (tolérancée et positionnée),*
- *le nombre de pièces à usiner se compose de minimum 2 pièces de matériaux différents,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple constitué au minimum des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : +/- 0,1 - Ra 3,2 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 7,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en suivant les consignes de l'enseignant (mode opératoire, techniques, outillage...),

en utilisant des compétences de communication,

dans le respect des délais impartis,

en respectant les critères suivants :

- ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires :
 - ◆ d'appliquer le processus opératoire fourni par l'enseignant ;
 - ◆ d'utiliser les outils et outillages fournis par l'enseignant ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du processus :
 - ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ;
 - ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat :
 - ◆ de respecter les cotations fournies par l'enseignant ;
- ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles :
 - ◆ de respecter les délais impartis ;
 - ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ;
 - ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{ier} niveau du matériel.

d'effectuer les tâches suivantes :

- ◆ d'utiliser les éléments utiles au fraisage conventionnel et à l'assemblage ;
- ◆ de sélectionner les outillages d'ablocage, d'exécution et de contrôle adéquats ;
- ◆ de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ;
- ◆ d'usiner la(les) pièce(s) sur la fraiseuse conventionnelle ;
- ◆ de réaliser les contrôles nécessaires à chaque étape et de corriger si nécessaire ;
- ◆ de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.

Pour déterminer le degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ la précision du vocabulaire utilisé,
- ◆ le respect des consignes données,
- ◆ le niveau de qualité des gestes professionnels et du résultat obtenu.

4. PROGRAMME

L'étudiant sera capable : ...

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) minimum un cubage, un rainurage, une boutonnière (tolérancée et positionnée),*

- le nombre de pièces à usiner se compose de minimum 2 pièces de matériaux différents,
- l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple constitué au minimum des pièces usinées,
- les tolérances générales : $\pm 0,1$ - Ra 3,2 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),
- les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 7,

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en suivant les consignes de l'enseignant (mode opératoire, techniques, outillage...),

en utilisant des compétences de communication,

4.1. En fraisage conventionnel : technologie

- ◆ d'expliquer les étapes préalables au fraisage :
 - d'expliquer le montage de l'outillage sur la machine :
 - la machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation,
 - les règles : types, modalités d'application relatives à
 - l'alignement,
 - le positionnement,
 - la concentricité,
 - l'équilibre dynamique,
 - la fixation de l'outil (couple de serrage) ;
 - de définir l'ablocage :
 - les ablocages : caractéristiques, applications, montage :
 - entre-pointes sans lunette ou avec lunette fixe et/ou à suivre,
 - en l'air, en mandrin à mors durs, doux, (3 et 4 mors concentriques), en mandrin avec lunette,
 - en montage mixte,
 - avec mandrin de reprise, lisse, conique, fileté ;
 - d'expliquer le réglage de l'outillage et de la géométrie de la machine – d'expliquer la pose, alignement et équilibrage de la (les) pièce(s) en tenant compte des déformations possibles :
 - les réglages : types, utilité, domaine d'application :
 - les serrages des éléments à usiner, les positionnements (points de référence...) et la fixation des pièces,
 - la concentricité, l'alignement selon les prescriptions du plan,
 - le positionnement des butées,
 - le traçage des axes sur la pièce : finalité, instruments et méthodes.

- ◆ d'expliquer les opérations de fraisage conventionnel :
 - de définir l'ébauche et la finition de différents éléments (cylindres, faces et épaulements ...) :
 - les notions mathématiques de base :
 - opérations (+,-,x,/), fractions, pourcentages,
 - conversion d'unités,
 - formes géométriques de révolution,
 - angles, arcs, cordes,
 - théorème de Pythagore,
 - trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente),
 - abaques ;
 - l'usinage en ébauche et en finition : types, appareils / outils et modes d'utilisation et de réglage :
 - l'usinage de face ou de profil, en opposition ou avalant :
 - des parallélépipèdes,
 - des rainures à large ou faible tolérance,
 - des tenons,
 - des rainures d'angle à 60° / 90° / 120°,
 - des dégagements,
 - des demi-cercles concaves et convexes,
 - des forages et alésages débouchants,
 - des forages et alésages borgnes,
 - des alésages avec alésoir machine,
 - des chambrages,
 - des lamages,
 - des divisions directes ou indirectes,
 - filetage,
 - taraudages de trous borgnes ou débouchants (avec détermination des diamètres de forage suivant documentation),
 - rainurages à l'outil droit et de forme intérieurs et extérieurs,
 - chanfreinages,
 - tronçonnages d'éléments creux et pleins (fraise disque) ;
 - de citer des anomalies possibles, visuelles et/ou auditives :
 - les anomalies courantes : types, description :
 - visuelles : formes, états de surface, effets de chauffe, bavures...,
 - auditives (ex : vibrations dues à un mauvais équilibrage, bruit de brouillage dû à un montage avec un trop grand porte-à-faux ...) ;
 - de décrire les opérations de toilettage de la (des) pièce(s) :

- les moyens d'ébavurage : types, dénomination, champs d'application, procédé :
 - grattoir,
 - pierre à huile,
 - ébavureur,
 - ...
- ◆ de citer les critères de contrôle de la conformité par rapport aux spécifications techniques ;
- ◆ d'expliquer les étapes du montage (assemblage) et des ajustages d'un mécanisme simple :
 - de lire et d'interpréter les plans de montage (vue éclatée) – d'élaborer un processus de réalisation approprié de montage d'un mécanisme simple :
 - les plans de montage (vue éclatée) : types, caractéristiques, composants, mode de lecture et d'exploitation,
 - les mécanismes simples : types (vis / écrou, axe-poulie / roue dentée, glissements ...), techniques et outils de montage, procédures (nature et chronologie des étapes) ;
 - d'expliquer l'utilisation des outils d'ébavurage (lime, grattoir, pierre à l'huile...) ;
 - d'expliquer les opérations d'ajustage, de montage (assemblage) :
 - le perçage : définition, types, les outils (perceuses, forets hélicoïdaux (HSS) et à rainures droites, forets à fond plat pour le perçage d'éléments minces), mode opératoire,
 - le taraudage : définition, types (taraudage de trous borgnes ou débouchants), les outils, mode opératoire,
 - les appareils à fileter : types...
 - taille des filets à filières (à main),
 - utilisation et réglages des appareils automatiques à fileter sur machines.

4.2. En fraisage conventionnel : pratique professionnelle

- ◆ d'utiliser les informations fournies par l'enseignant nécessaires à la réalisation pour une exécution conforme (catalogues, documents, procédures, glossaires ...) ;
- ◆ de suivre la gamme opératoire :
 - de mettre en pratique le processus opératoire,
 - d'utiliser les outils et outillages d'ablocage, d'exécution et les appareils de contrôle et de mesure utiles à chaque étape du processus,
 - de réaliser le montage de l'outillage sur la machine dans le respect des règles,
 - de réaliser l'ablocage suivant les consignes,
 - de réaliser le réglage de l'outillage et de la géométrie de la machine – de poser, d'aligner et d'équilibrer la (les) pièce(s) - de tenir compte des déformations possibles – d'amorcer (débuter) l'usinage :
 - le réglage de l'outillage en préparation de l'usinage,

- la vérification de la géométrie de la machine (alignement ...) en préparation de l'usinage,
 - le positionnement des points de référence,
 - la réalisation des tracés d'axes sur la pièce,
 - le montage de la pièce sur la machine ;
- ◆ de réaliser les opérations de fraisage conventionnel :
 - d'usiner en ébauche et en finition différents éléments (cylindres, faces et épaulements ...) :
 - la connaissance des abaques, des tableaux de la machine (réglages préliminaires),
 - le réglage de la machine suivant les opérations à réaliser,
 - les différentes opérations d'usinage sur les différents éléments ;
 - de toiler la(les) pièce(s) :
 - le mode d'ébavurage approprié,
 - l'ébavurage.
- ◆ de contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques en comparant le résultat obtenu par rapport aux spécifications techniques ;
- ◆ de réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple :
 - de lire et d'interpréter les plans de montage (vue éclatée) ;
 - d'utiliser les outils d'ébavurage (lime, grattoir, pierre à l'huile...) ;
 - d'assurer les opérations d'ajustage, de montage (assemblage) ;
- ◆ de contrôler / maintenir la qualité (autocontrôle) :
 - d'expliquer le processus qualité : définition, types, objectifs, modalités (processus de vérification, de traçabilité, enregistrement des données...), les limites d'interventions du TSU¹
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines :
 - de ranger et d'entretenir le petit outillage et l'environnement du poste de travail ;
 - de réaliser la maintenance de premier niveau ;
- ◆ de respecter les règles professionnelles liées à la sécurité, à l'hygiène, à l'ergonomie et la maintenance et liées à la protection de l'environnement ;
- ◆ d'identifier les mesures de gestion du temps à appliquer lors de la réalisation du travail.
 - d'identifier les règles spécifiques à l'entreprise ;
 - d'identifier les méthodes de travail.

¹ TSU : Technicien en Systèmes d'Usinage

5. CHARGE(S) DE COURS

Le chargé de cours sera un enseignant ou un expert.

L'expert devra justifier de compétences particulières issues d'une expérience professionnelle actualisée en relation avec la charge de cours qui lui est attribuée.

6. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Il est recommandé de ne pas constituer des groupes de plus de 2 étudiants.

7. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

7.1. Dénomination des cours	<u>Classement des cours</u>	<u>Code U</u>	<u>Nombre de périodes</u>
Fraisage conventionnel : technologie	CT	J	32
Fraisage conventionnel : pratique professionnelle	PP	C	96
7.2. Part d'autonomie	P		32
Total des périodes			160

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE
ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT
ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

**FRAISAGE CONVENTIONNEL :
NIVEAU PERFECTIONNEMENT**

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

CODE: 23 40 19 U21 D1 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 205 DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX
--

**Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 01 juillet 2019,
sur avis conforme du Conseil général**

FRAISAGE CONVENTIONNEL : NIVEAU PERFECTIONNEMENT

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

1. FINALITES DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Cette unité d'enseignement vise à permettre à l'étudiant pour usiner une (des) pièce(s) par fraisage conventionnel et réaliser un montage / assemblage :

- ◆ de lire, de décoder, d'interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...) ;
- ◆ d'extraire les éléments utiles à la réalisation ;
- ◆ d'établir la gamme opératoire ;
- ◆ de réaliser les étapes préalables au fraisage ;
- ◆ de réaliser les opérations de fraisage conventionnel ;
- ◆ de contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques ;
- ◆ de réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple ;
- ◆ de contrôler / maintenir la qualité (autocontrôle) ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines ;
- ◆ de respecter les règles professionnelles.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1. Capacités

En fraisage conventionnel : niveau élémentaire

en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation :

*en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,
au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:*

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) minimum un cubage, un rainurage, une boutonnière (tolérancée et positionnée),*
- *le nombre de pièces à usiner se compose de minimum 2 pièces de matériaux différents,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple constitué au minimum des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : $\pm 0,1$ - Ra 3,2 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 7,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en suivant les consignes de l'enseignant (mode opératoire, techniques, outillage...),

en utilisant des compétences de communication,

dans le respect des délais impartis,

en respectant les critères suivants :

- ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires :
 - ◆ d'appliquer le processus opératoire fourni par l'enseignant ;
 - ◆ d'utiliser les outils et outillages fournis par l'enseignant ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du processus :
 - ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ;
 - ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat :
 - ◆ de respecter les cotations fournies par l'enseignant ;
- ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles :
 - ◆ de respecter les délais impartis ;
 - ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ;
 - ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{ier} niveau du matériel.

d'effectuer les tâches suivantes :

- ◆ d'utiliser les éléments utiles au fraisage conventionnel et à l'assemblage ;
- ◆ de sélectionner les outillages d'ablocage, d'exécution et de contrôle adéquats ;
- ◆ de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ;
- ◆ d'usiner la(les) pièce(s) sur la fraiseuse conventionnelle ;
- ◆ de réaliser les contrôles nécessaires à chaque étape et de corriger si nécessaire ;
- ◆ de toiler la(les) pièce(s) si nécessaire ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.

2.2. Titre pouvant en tenir lieu

Attestation de réussite de l'unité d'enseignement code n°234018 U21 D1 de « Fraisage conventionnel : niveau élémentaire » de niveau secondaire supérieur de promotion sociale

3. ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation :

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) minimum un cubage, un alésage borgne, un rainurage, une poche, une boutonnière (tolérancée et positionnée),*
- *le nombre de pièces à usiner se compose de minimum 2 pièces de matériaux différents,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple constitué au minimum des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : $\pm 0,1$ - Ra 3,2 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 7,*
- *les tolérances de positionnement (parallélisme, perpendicularité, de planéité : 0,02,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en toute autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans,

en utilisant des compétences de communication,

dans le respect des délais impartis,

en respectant les critères suivants :

- ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires :
 - ◆ de collecter toutes les informations utiles ;
 - ◆ d'appliquer le processus opératoire; de fraisage conventionnel de manière structurée et adéquate ;
 - ◆ d'utiliser les outils et outillages de fraisage conventionnel adéquats ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du processus :
 - ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ;
 - ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat :
 - ◆ de respecter les tolérances dimensionnelles en conformité au plan ;
 - ◆ de respecter les états de surface en conformité au plan (pièce toiletée si nécessaire) ;
 - ◆ de respecter les tolérances de forme et de position en conformité au plan ;
- ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles :
 - ◆ de respecter les délais impartis ;
 - ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ;
 - ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{ier} niveau du matériel ;

d'effectuer les tâches suivantes :

- ◆ d'extraire des documents les éléments utiles au fraisage conventionnel et à l'assemblage ; d'établir et de structurer le processus opératoire ;
- ◆ de sélectionner les outillages d'ablocage, d'exécution et de contrôle adéquats ; de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ;
- ◆ d'usiner la(les) pièce(s) sur la fraiseuse conventionnelle ; de réaliser les contrôles nécessaires à chaque étape et de corriger si nécessaire ;
- ◆ de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire ;
- ◆ d'effectuer l'assemblage d'un mécanisme fonctionnel simple ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.

Pour déterminer le degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ la justification du choix du mode opératoire et du matériel utilisé,
- ◆ la précision du vocabulaire utilisé,
- ◆ le niveau d'organisation et des méthodes de travail,
- ◆ le niveau de qualité des gestes professionnels et du résultat obtenu.

4. PROGRAMME

L'étudiant sera capable :

*en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,
au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:*

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) minimum un cubage, un alésage borgne, un rainurage, une poche, une boutonnière (tolérancée et positionnée),*
- *le nombre de pièces à usiner se compose de minimum 2 pièces de matériaux différents,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple constitué au minimum des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : $\pm 0,1$ - Ra 3,2 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 7,*
- *les tolérances de positionnement (parallélisme, perpendicularité, de planéité : 0,02,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en toute autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans,

en développant des compétences de communication,

◆ **de lire, de décoder, d'interpréter les documents (plans, croquis, fiches...) :**

- de décoder la normalisation ayant trait aux différents symboles en projection européenne et américaine ;
- d'interpréter les règles de cotation absolues, incrémentales, mixtes ;
- d'analyser un plan d'ensemble ;
- d'identifier le matériau, ses caractéristiques d'usinabilité et son état de traitement thermique ;

◆ **d'extraire les éléments utiles à la réalisation :**

- de réaliser, le cas échéant, un croquis ;
- de lire et interpréter les cotes avec tolérances des pièces sur le plan ;
- de calculer, le cas échéant, les cotes manquantes ;
- de rechercher les informations nécessaires à la réalisation pour une exécution conforme (catalogues, documents, procédures, glossaires ...) :
 - la pertinence des sources de documentation,
 - la consultation de la documentation professionnelle,
 - l'extraction des informations utiles à la réalisation du travail ;

◆ **d'établir la gamme opératoire :**

- de tenir compte des différents critères : parc de machines(s)/outil(s) existants, nombre de transferts minimum, rentabilité imposée, critères qualité, grandeur de série ... :

- l'identification de l'ensemble des machines et outils à disposition,
- l'identification des fonctions spécifiques et modes d'action des divers systèmes d'usinage (tournage, fraisage,...) disponibles,
- l'identification des machines et outils nécessaires à la réalisation,
- l'identification des facteurs favorisant l'efficacité, le rendement ;
- d'établir et structurer le processus opératoire :
 - la succession des opérations suivant une logique opérationnelle en tenant compte :
 - du parc de machines existant,
 - des outils et outillages d'exécution et de mesure,
 - d'une rentabilité imposée,
 - du degré de finition ;
- ◆ **de sélectionner les outils et outillages d'ablocage, d'exécution et les appareils de contrôle et de mesure utiles à chaque étape du processus :**
 - la sélection des outils appropriés au travail à réaliser,
 - la sélection de divers types d'ablocages appropriés,
 - la sélection des moyens de contrôle en fonction de la précision et de la forme demandées,
 - le calcul du débit de copeaux afin d'optimiser les conditions de coupe ;
- ◆ **de réaliser les étapes préalables au fraisage et à la rectification :**
 - de réaliser le montage de l'outillage sur la machine dans le respect des règles ;
 - de réaliser l'ablocage ;
 - la sélection du mode d'ablocage et de positionnement des butées le plus fonctionnel,
 - le montage et le réglage des ablocages spécifiques au fraisage suivant les règles,
 - de réaliser le réglage de l'outillage et de la géométrie de la machine - poser, aligner et équilibrer la (les) pièce(s) - tenir compte des déformations possibles - amorcer (débiter) l'usinage :
 - le réglage de l'outillage en préparation de l'usinage,
 - la vérification de la géométrie de la machine (alignement ...) en préparation de l'usinage,
 - le positionnement des points de référence,
 - la réalisation des tracés d'axes sur la pièce,
 - la montage de la pièce sur la machine ;
- ◆ **de réaliser les opérations de fraisage conventionnel et de rectification ;**
 - d'usiner en ébauche et en finition différents éléments comportant différentes formes (parallélépipèdes, faces inclinées ...) :
 - la connaissance des abaques, des tableaux de la machine (réglages préliminaires),

- le calcul de la vitesse de rotation pour l'ébauche et pour la finition,
 - le réglage de la machine suivant les opérations à réaliser,
 - les différentes opérations d'usinage sur les différents éléments ;
- de détecter les anomalies courantes de manière visuelle et/ou auditive ;
- de remédier aux anomalies en adaptant les modifications d'usinage (en fonction des anomalies constatées) ;
- de toiletter la(les) pièce(s) :
 - la sélection du mode d'ébavurage approprié,
 - l'ébavurage à effectuer ;
- ◆ **de contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques :**
 - de comparer le résultat obtenu par rapport aux spécifications techniques ;
 - de réaliser les adaptations nécessaires (paramètres de coupe, changements d'outils ...)
- ◆ **de réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple :**
 - de lire et d'interpréter les plans de montage (vue éclatée) – d'élaborer un processus de réalisation approprié de montage d'un mécanisme simple :
 - la décomposition d'un plan d'ensemble en sous-ensembles fonctionnels,
 - l'identification de l'ordre et de la nature des opérations de montage,
 - l'élaboration d'un processus de réalisation approprié de montage ;
 - d'utiliser les outils d'ébavurage (lime, grattoir, pierre à l'huile...) ;
 - d'assurer les opérations d'ajustage, de montage (assemblage) :
 - les retouches de montage par limage et/ou ébavurage,
 - le choix des perceuses, des appareils à tarauder, des appareils à fileter,
 - le réglage/l'utilisation des perceuses, des appareils à tarauder, des appareils à fileter,
 - le choix, toute documentation à l'appui, du diamètre de forage en fonction du filetage ;
 - de relever les dimensions utiles du mécanisme simple ;
 - de corriger si nécessaire les erreurs de montage ;
 - de vérifier / contrôler ;
- ◆ **de contrôler / maintenir la qualité (autocontrôle) :**
 - d'enregistrer les données de dérive de cotation – de traiter les données de dérive de cotation – d'assurer les réactions pour le maintien de la qualité :
 - l'information sur la procédure spécifique à l'entreprise,
 - l'identification du champ d'intervention spécifique du TSU,
 - l'application de consignes spécifiques de l'entreprise,
 - la transmission des informations utiles au responsable ;

◆ **d'entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines :**

- de ranger et d'entretenir le petit outillage et l'environnement du poste de travail :
 - le maintien du poste de travail en état de propreté (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation),
 - le rangement des éléments d'outillage annexes et outils aux endroits prévus,
 - le classement et la récupération par catégorie les déchets et objets souillés aux endroits prévus ;
- de réaliser la maintenance de premier niveau :
 - la consultation des sources d'informations disponibles,
 - l'application des prescriptions prévues par les constructeurs,
 - le graissage et la lubrification de l'équipement,
 - le remplacement d'éléments consommables (huiles ...),
 - l'ajout d'informations utiles dans les documents adéquats (fiche de contrôle ...),
 - le signalement au responsable des problèmes dépassant le champ d'intervention du TSU ;

◆ **de respecter les règles professionnelles :**

- de respecter les règles liées à la sécurité :
 - l'identification des mesures de sécurité, à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - l'application des mesures de protection individuelle à l'égard des machines, outillages, produits ...,
 - l'application des mesures de sécurité collectives à l'égard des machines, outillages, produits ... ;
- de respecter les règles liées à l'hygiène :
 - l'identification des mesures d'hygiène, à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - le maintien du poste de travail en état de propreté (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation) ;
- de respecter les règles liées à l'ergonomie et la manutention :
 - l'identification des mesures d'ergonomie et de manutention, à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - l'application des règles d'ergonomie au travail,
 - l'application des règles de manutention relatives au port ou au transfert de charges lourdes et encombrantes ;

- de respecter les règles liées à la protection de l'environnement :
 - l'identification des mesures de protection de l'environnement, à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - l'application des mesures d'environnement (épuration, ventilation, évacuation des déchets de coupe, huiles usagées, stockages d'éléments souillés) ;
- de gérer son temps de travail :
 - l'identification des mesures de gestion du temps à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais...),
 - l'application de règles spécifiques à l'entreprise,
 - le respect des délais impartis pour effectuer les tâches.

5. CHARGE(S) DE COURS

Le chargé de cours sera un enseignant ou un expert.

L'expert devra justifier de compétences particulières issues d'une expérience professionnelle actualisée en relation avec la charge de cours qui lui est attribuée.

6. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Il est recommandé de ne pas constituer des groupes de plus de 2 étudiants.

7. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

7.1. Dénomination des cours	<u>Classement des cours</u>	<u>Code U</u>	<u>Nombre de périodes</u>
Fraisage conventionnel : niveau perfectionnement	PP	C	100
7.2. Part d'autonomie	P		20
Total des périodes			120

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE

ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT

ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

**USINAGE EN NUMERIQUE :
SECURITE, OUTILS DE COUPE
ET CONNAISSANCE DES MATERIAUX**

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

CODE: 23 61 05 U21 D1 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 205 DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX
--

USINAGE EN NUMERIQUE : SECURITE, OUTILS DE COUPE ET CONNAISSANCE DES MATERIAUX

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

1. FINALITES DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Cette unité d'enseignement vise à permettre à l'étudiant pour l'usinage en numérique : sécurité, technologie, outils de coupe et connaissance des matériaux :

- ◆ d'entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines ;
- ◆ d'identifier les règles professionnelles (sécurité, hygiène, ergonomie, environnement) en vigueur dans la profession ;
- ◆ d'identifier le matériau et ses caractéristiques ;
- ◆ de sélectionner les outils et les outillages adéquats ;
- ◆ d'expliquer les éléments composant une machine d'usinage en numérique ;
- ◆ d'expliquer les différences de montage, d'assemblage ... ;
- ◆ de déterminer les paramètres de coupe.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1. Capacités

En mathématique,

- ◆ appliquer les règles et conventions du calcul algébrique ;
- ◆ évaluer la racine carrée positive d'un réel positif ;
- ◆ appliquer les propriétés fondamentales des proportions ;
- ◆ résoudre une équation du premier degré à une inconnue (type simple à coefficient numérique) ;
- ◆ transformer une formule en fonction du résultat cherché ;
- ◆ utiliser le système métrique (prise de mesures et conversions).

En français,

- ◆ comprendre un texte écrit (+/- 30 lignes) dans un langage usuel, par exemple en réalisant une synthèse écrite et/ou en répondant à des questions sur le fond ;
- ◆ émettre, de manière cohérente et structurée, un commentaire personnel à propos d'un texte.

2.2. Titre pouvant en tenir lieu

C2D ou CESI

3. ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

- ◆ de décrire les éléments et parties d'une machine de tournage ou de fraisage en numérique ;
- ◆ de décrire les différents montages et de justifier leur adéquation en fonction du travail demandé ;
- ◆ d'identifier les accessoires, d'expliquer leur fonction et leur fonctionnement ;
- ◆ d'identifier les outils en fonction des opérations d'usinage en numérique à effectuer ;
- ◆ d'expliquer l'affûtage des outils en fonction des opérations et des paramètres de coupe ;
- ◆ de calculer les paramètres de coupe en fonction des matières des outils et pièces ... ;
- ◆ de déterminer l'usinage nécessaire avant et après un traitement thermique ou de surface, et de décrire le montage le plus adéquat pour la réalisation de cette pièce ;
- ◆ de choisir correctement les outils en fonction des opérations à réaliser.

Pour déterminer le degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ la précision du vocabulaire utilisé,
- ◆ le niveau d'organisation et des méthodes de travail,
- ◆ le niveau de qualité des gestes professionnels et du résultat obtenu,
- ◆ le niveau de pertinence des choix réalisés.

4. PROGRAMME

L'étudiant sera capable :

4.1. Usinage en numérique : technologie

4.1.1. En sécurité

- ◆ d'expliquer les mesures d'entretien et de rangement de son environnement de travail, son outillage et ses machines :
 - de décrire le poste de travail et son environnement (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation) et leur mode d'entretien ;
 - d'identifier les outils et outillages (types, mode d'utilisation et de rangement) ;
 - d'expliquer les modes de classement et de récupération des déchets et objets souillés (chiffons, copeaux, emballages, vêtements de travail...) ;
 - d'expliquer la maintenance de premier niveau¹ à l'aide des sources d'informations disponibles (manuel, plan, PC...) et des prescriptions des constructeurs, documents de contrôle ... :
 - la définition et les caractéristiques du graissage et de la lubrification de l'équipement :
 - les fiches techniques :
 - fonctionnalité (graissage),
 - réalisation (huile de coupe),
 - hydraulique (automatisation),
 - les modes opératoires,
 - les huiles : types (de coupe, de graissage, hydraulique),
 - les lubrifiants de coupe : préparation et maintien opérationnel selon les prescriptions des concepteurs,
 - le remplacement d'éléments consommables (huiles ...) ;

¹ **Maintenance de 1^{er} niveau** : Ensemble de toutes les actions (techniques, administratives et de management) durant le cycle de vie d'un bien, destinées à la maintenir et/ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise. On distingue différents niveaux de maintenance dont :

Niveau 1 : Réglages simples prévus par le constructeur au moyen d'organes accessibles sans aucun démontage ou ouverture de l'équipement - Échange d'éléments consommables accessibles en toute sécurité, tel que, voyants, filtres, huile, fusible... - Type d'intervention effectuée par l'exploitant sans outillage particulier et à l'aide des instructions d'utilisation.

- de connaître les éléments à signaler au responsable (les problèmes dépassant le champ d'intervention du TSU²) ;
- ◆ d'identifier les règles professionnelles adaptées aux activités concernées :
 - d'expliquer les règles liées à la sécurité :
 - l'identification des mesures de sécurité, à appliquer lors de la réalisation du travail (éléments de législation, de réglementation de protection et prévention au travail),
 - la prise de conscience de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - l'explication des mesures de protection individuelle à l'égard des machines, outillages, produits ... :
 - équipements de protection individuelle (lunettes, protections auditives, gants de manutention, casque, souliers, vêtements de travail),
 - prévention des risques liés aux :
 - huiles de coupe,
 - huiles de graissage,
 - objets tranchants et contondants,
 - ...
 - l'explication des mesures de sécurité collectives à l'égard des machines, outillages, produits ... :
 - stockage des éléments de production,
 - sécurités électriques, hydrauliques, pneumatiques, mécaniques,
 - manipulation des engins de levage, de transfert (qui ne nécessitent pas de brevet),
 - utilisation des meules ;
 - d'expliquer les règles liées à l'hygiène (poste de travail et environnement) : risques, mesures de prévention et de protection, règles en vigueur dans le secteur et l'entreprise, éléments de législation ;
 - d'expliquer les règles liées à l'ergonomie et la manutention : principes de base ;
 - d'expliquer les règles liées à la protection de l'environnement : types, finalités, modalités d'application :
 - l'épuration,
 - la ventilation,
 - le tri des déchets,
 - l'évacuation des déchets de coupe,
 - le stockage d'éléments souillés,
 - le filtrage, la récupération, l'évacuation des huiles.

² TSU : Technicien en Systèmes d'Usinage

4.1.2. En connaissance des matériaux

- ◆ d'identifier les éléments des principaux matériaux, leur caractéristiques d'usinabilité et leur état de traitement thermique (dénomination, composition, traitements thermiques et leurs effets, caractéristiques d'usinabilité, conditions de coupe) :
 - les métaux ferreux³,
 - les métaux non ferreux⁴,
 - les alliages,
 - les matériaux composites,
 - les matières plastiques et/ou synthétiques,en vue d'adapter les modes opératoires et les éléments de coupe à ces matériaux ;
- ◆ d'identifier le matériau, ses caractéristiques d'usinabilité et son état de traitement thermique :
 - d'identifier le matériau à l'aide du cartouche du plan,
 - d'identifier les caractéristiques d'usinabilité du matériau,
 - d'identifier l'état de traitement thermique.

4.1.3. En outils de coupe

- ◆ de sélectionner les outils et outillages d'ablocage, d'exécution et les appareils de contrôle et de mesure utiles à chaque étape du processus :
 - d'expliquer :
 - la géométrie des outils en usinage à commande numérique : définition, types (forme, rayon et composition du matériau de l'outil), dimensions d'outil,
 - les outillages d'ablocage en usinage à commande numérique : types, caractéristiques, mode d'utilisation,
 - les appareils de contrôle et de mesure : caractéristiques, mode d'utilisation ;
 - de sélectionner :
 - les outils appropriés au travail à réaliser,
 - les divers types d'ablocages appropriés,
 - les moyens de contrôle en fonction de la précision et de la forme demandées,
 - de calculer le débit de copeaux afin d'optimiser les conditions de coupe.

³ **Métaux ferreux « Aciers carbone, Inox, Fonte »** : Le groupe des métaux ferreux est composé majoritairement de fer. Ils peuvent aussi contenir de petites quantités d'autres métaux ou d'autres éléments comme carbone, manganèse, nickel, chrome, tungstène etc. pour leur donner les propriétés souhaitées.

⁴ **Métaux non-ferreux « Aluminium, Bronze, Cuivre, alliages (Laiton...) »** : Les métaux non-ferreux sont ceux qui ne contiennent pas de composante de fer. Ils ne sont pas magnétiques et, habituellement, plus résistants à la corrosion que les métaux ferreux. Des exemples sont l'aluminium, le plomb, le cuivre, le zinc et l'étain. Quelques-uns des métaux non-ferreux peuvent être des métaux purs, c'est à dire, contenant qu'un seul élément et un seul type d'atome. Les métaux purs, les plus communs, sont : aluminium, cuivre, fer, plomb, étain, argent et or.

4.2. Usinage en numérique : laboratoire

Pour le tournage sur machine à commande numérique

- ◆ d'expliquer les étapes préalables au tournage :
 - d'expliquer le montage de l'outillage sur la machine :
 - la machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation,
 - les règles : types, modalités d'application relatives à
 - l'alignement,
 - le positionnement,
 - la concentricité,
 - l'équilibre dynamique,
 - la fixation de l'outil (couple de serrage) ;
 - de définir l'ablocage :
 - les ablocages : caractéristiques, applications, montage :
 - entre-pointes sans lunette ou avec lunette fixe et/ou à suivre,
 - en l'air, en mandrin à mors durs, doux, (3 et 4 mors concentriques), en mandrin avec lunette,
 - en montage mixte,
 - avec mandrin de reprise, lisse, conique, fileté ;
 - d'expliquer le réglage de l'outillage et de la géométrie de la machine – Expliquer la pose, alignement et équilibrage de la (les) pièce(s) en tenant compte des déformations possibles :
 - les réglages : types, utilité, domaine d'application :
 - les serrages des éléments à usiner, les positionnements (points de référence...) et la fixation des pièces,
 - la concentricité, l'alignement selon les prescriptions du plan,
 - le positionnement des butées,
 - le traçage des axes sur la pièce : finalité, instruments et méthodes.

Pour le fraisage sur machine à commande numérique

- ◆ d'expliquer les étapes préalables au fraisage :
 - d'expliquer le montage de l'outillage sur la machine :
 - la machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation,
 - les règles : types, modalités d'application relatives à
 - l'alignement,
 - le positionnement,

- la concentricité,
 - l'équilibre dynamique,
 - la fixation de l'outil (couple de serrage) ;
- de définir les différentes caractéristiques des différents types d'ablocages spécifiques au fraisage ;
- de justifier des choix de modes d'ablocage et de positionnement des butées en fonction :
 - de la forme,
 - des dimensions,
 - du parcours des outils,
 - des opérations à effectuer,
 - des forces à maîtriser ;
- d'expliquer les règles de montage et de réglage des ablocages :
 - sur table (butées et clames),
 - sur appareil diviseur,
 - sur plateau circulaire,
 - en étau ;
- d'expliquer le réglage de l'outillage et de la géométrie de la machine – d'expliquer la pose, l'alignement et l'équilibrage de la (les) pièce(s) en tenant compte des déformations possibles :
 - les réglages : types, utilité, domaine d'application :
 - les serrages des éléments à usiner, les positionnements (points de référence...) et la fixation des pièces,
 - la concentricité, l'alignement selon les prescriptions du plan,
 - le positionnement des butées,
 - le traçage des axes sur la pièce : finalité, instruments et méthodes.

5. CHARGE(S) DE COURS

Le chargé de cours sera un enseignant ou un expert.

L'expert devra justifier de compétences particulières issues d'une expérience professionnelle actualisée en relation avec la charge de cours qui lui est attribuée.

6. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Aucune recommandation particulière.

7. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

7.1. Dénomination des cours	<u>Classement des cours</u>	<u>Code U</u>	<u>Nombre de périodes</u>
Tournage : technologie	CT	J	18
Tournage : laboratoire	CT	E	6
7.2. Part d'autonomie	P		6
Total des périodes			30

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE
ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT
ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

**USINAGE EN NUMERIQUE :
METROLOGIE ET GAMME OPERATOIRE**

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

CODE: 23 30 09 U21 D1 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 205 DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX
--

Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 01 juillet 2019,
sur avis conforme du Conseil général

USINAGE EN NUMERIQUE : METROLOGIE ET GAMME OPERATOIRE

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

1. FINALITES DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Cette unité d'enseignement vise à permettre à l'étudiant pour établir la métrologie et la gamme opératoire :

- ◆ de contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques,
- ◆ d'établir la gamme opératoire,
- ◆ de choisir les méthodes de fabrication pour chaque étape de réalisation.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1. Capacités

En mathématique :

- ◆ appliquer les règles et conventions du calcul algébrique ;

- ◆ évaluer la racine carrée positive d'un réel positif ;
- ◆ appliquer les propriétés fondamentales des proportions ;
- ◆ résoudre une équation du premier degré à une inconnue (type simple à coefficient numérique) ;
- ◆ transformer une formule en fonction du résultat cherché ;
- ◆ utiliser le système métrique (prise de mesures et conversions).

En français :

- ◆ comprendre un texte écrit (+/- 30 lignes) dans un langage usuel, par exemple en réalisant une synthèse écrite et/ou en répondant à des questions sur le fond ;
- ◆ émettre, de manière cohérente et structurée, un commentaire personnel à propos d'un texte.

2.2. Titre pouvant en tenir lieu

C2D ou CESI

3. ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

à partir des plans fournis par le chargé de cours,

- ◆ en disposant d'une pièce mécanique, l'étudiant sera capable d'exécuter le relevé ou la prise des mesures et contrôles de conformité ;
- ◆ de rédiger une gamme opératoire simple en y incluant, le choix des outils et les paramètres de coupe ;
- ◆ de choisir les méthodes de réalisation.

Pour déterminer le degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ le choix de la méthode utilisée et le choix des instruments de mesure ;
- ◆ la précision du vocabulaire utilisé ;
- ◆ l'enchaînement logique lors de la rédaction de la gamme opératoire simple.

4. PROGRAMME

L'étudiant sera capable :

4.1. Laboratoire de métrologie

- ◆ d'appliquer les notions de métrologie :
 - de comprendre et utiliser les notions mathématiques de base :

- les opérations (+, -, x, /), fractions, pourcentages,
 - les conversions d'unités,
 - les formes géométriques,
 - les angles, arcs, cordes,
 - le théorème de Pythagore,
 - la trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente),
 - les abaques.
- ◆ d'expliquer le contrôle de la conformité des pièces usinées par rapport aux spécifications techniques :
- d'utiliser les sources d'informations : types, format (manuel, fiche, plan, pc et logiciel spécifique à l'entreprise ...), structure, contenu, mode d'utilisation ;
 - de décrire les anomalies courantes : types, description :
 - visuelles : formes, états de surface, effets de chauffe, bavures ...,
 - auditives (ex : vibrations dues à un mauvais équilibrage, bruit de brouillage dû à un montage avec un trop grand porte-à-faux ...) ;
 - de décrire les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée :
 - le projecteur de profil,
 - les piges et micromètre,
 - les calibres,
 - le rugosimètre,
 - ...
 - de contrôler et de vérifier l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage) :
 - les notions mathématiques de base :
 - opérations (+, -, x, /), fractions, pourcentages,
 - conversions d'unités,
 - formes géométriques,
 - angles, arcs, cordes,
 - théorème de Pythagore,
 - trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente),
 - abaques,
 - la logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures,
 - les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance,
 - de forme,
 - de position,
 - d'état de surface,
 - la machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation,
 - les règles : types, modalités d'application relatives à :

- l'alignement,
 - le positionnement,
 - la concentricité,
 - l'équilibre dynamique,
 - la fixation de l'outil (couple de serrage),
- les ablocages : caractéristiques, applications, montage :
 - entre-pointes sans lunette ou avec lunette fixe et/ou à suivre,
 - en l'air, en mandrin à mors durs, doux, (3 et 4 mors concentriques), en mandrin avec lunette,
 - en montage mixte,
 - avec mandrin de reprise, lisse, conique, fileté,
- les réglages : types, utilité, domaine d'application :
 - les serrages des éléments à usiner, les positionnements (points de référence...) et la fixation des pièces,
 - la concentricité, l'alignement selon les prescriptions du plan,
 - le positionnement des butées,
- le traçage des axes sur la pièce : finalité, instruments et méthodes ;
- ◆ de redémarrer la machine et l'usinage suite à un arrêt d'urgence :
 - de connaître les machines : types, caractéristiques (composants, langages de programmation, interfaçage¹...), mode d'utilisation, dispositifs de sécurité ;
 - de connaître les programmes : définition, types, modes de transfert (interfaçage) ;
 - de connaître le tableau de commande : description, mode d'utilisation ;
 - de connaître les procédures de redémarrage : types (remise à zéro de la machine, redémarrage au dernier changement d'outil), contenu et ordre chronologique des étapes de la procédure.
- ◆ de relever les dimensions utiles du mécanisme simple :
 - de décrire les appareils de mesure et de contrôle ainsi que de décrire les conditions d'utilisation :
 - les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée :
 - pied à coulisse,
 - micromètre,
 - calibres,
 - ...
 - le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage) ;

¹ **Interfaçage** : branchement de deux systèmes par le biais d'une interface (En usinage : moyens de communication entre 2 machines : celle qui a produit le programme et celle qui usine ...). En informatique, une interface est un dispositif qui permet des échanges et interactions entre différents acteurs (Ex. : Une interface de programmation permet des échanges entre plusieurs logiciels)

- la logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures ;
- les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance :
 - de forme,
 - de position,
 - d'état de surface ;
- de justifier les corrections, si nécessaire, des erreurs de montage ;
- ◆ de contrôler le résultat obtenu :
 - de comparer le résultat obtenu par rapport aux spécifications techniques :
 - la sélection du/des instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier,
 - l'étalonnage des appareils de mesure,
 - les mesures selon la logique opératoire,
 - les mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances,
 - la manipulation de l'outillage de manière appropriée ;
 - de réaliser les adaptations nécessaires (paramètres de coupe, changements d'outils ...) :
 - le traitement des données de dérive de cotation,
 - l'adaptation des paramètres si nécessaire,
 - la réalisation des opérations utiles pour maintenir la qualité demandée ;
 - de relever les dimensions utiles du mécanisme simple :
 - la sélection du/des instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier,
 - l'étalonnage des appareils de mesure,
 - les mesures selon la logique opératoire,
 - les mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances,
 - la manipulation de l'outillage de manière appropriée ;
 - de corriger si nécessaire les erreurs de montage ;
 - de vérifier / contrôler.

4.2. Gamme opératoire²

- ◆ d'établir la gamme opératoire :
 - de rechercher les informations nécessaires à la réalisation pour une exécution conforme, dans les catalogues, les documents, les procédures, les glossaires ... traitant des domaines de l'usinage, du matériel, des spécifications de réalisation / opérations, des matériaux, des traitements thermiques, en utilisant la terminologie professionnelle courante (en français, seconde langue anglais ou néerlandais ou allemand) ;

² **Gamme opératoire** : Méthode / Processus de réalisation de la pièce.

- de tenir compte des différents critères : parc de machines(s)/outil(s) existants, nombre de transferts minimum, rentabilité imposée, critères qualité³, grandeur de série :
 - les machines et outillages annexes :
 - types,
 - caractéristiques :
 - capacités physiques utiles de réalisation,
 - pouvoir de résolution,
 - outillages annexes spécifiques,
 - utilité fonctionnelle,
 - consignes d'utilisation ;
 - les outils de coupe :
 - types :
 - en HSS⁴,
 - en carbure métallique (CM),
 - en céramique,
 - abrasifs,
 - outils à concrétion diamantée ;
 - caractéristiques,
 - utilité fonctionnelle ;
- ◆ d'établir et structurer le processus opératoire :
 - de connaître les outils :
 - DAO : définition, utilité, éléments de base du mode d'utilisation,
 - CFAO : définition, types, utilité ;
 - de comprendre la succession logique des opérations en vue de la réalisation de la pièce :
 - les démontages des pièces et outils,
 - les remontages des pièces et outils,
 - les moyens matériels :
 - d'exécution,
 - d'ablocage,
 - de mesure,
 - les choix des outils en fonction :
 - du parc de machines existant,

³ **Critères qualité** : reprennent les tolérances dimensionnelles, les tolérances géométriques (de forme, d'orientation, de position et de battement) et l'état de surface (rugosité) spécifiés sur le plan.

⁴ **HSS.** : L'appellation « acier rapide » (AR), ou ARS pour « acier rapide supérieur », désigne les aciers outils ayant la capacité de conserver leur trempe à haute température. Ils sont notamment employés pour la découpe sur machines conventionnelles (foret, outils de formes...). Désignation en anglais : *high speed steel*, abrégé HSS.

- d'un nombre minimum de transferts,
 - du degré de finition,
 - de la grandeur de la série ;
- ◆ de sélectionner les outils et outillages d'ablocage, d'exécution et les appareils de contrôle et de mesure utiles à chaque étape du processus :
- la géométrie des outils en usinage à commande numérique : définition, types (forme, rayon et composition du matériau de l'outil), dimensions d'outil,
 - les outillages d'ablocage en usinage à commande numérique : types, caractéristiques, mode d'utilisation,
 - les appareils de contrôle et de mesure : caractéristiques, mode d'utilisation.

5. CHARGE(S) DE COURS

Le chargé de cours sera un enseignant ou un expert.

L'expert devra justifier de compétences particulières issues d'une expérience professionnelle actualisée en relation avec la charge de cours qui lui est attribuée.

6. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Aucune recommandation particulière.

7. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

7.1. Dénomination des cours	<u>Classement des cours</u>	<u>Code U</u>	<u>Nombre de périodes</u>
Laboratoire de métrologie	CT	E	16
Gamme opératoire	CT	E	16
7.2. Part d'autonomie	P		8
Total des périodes			40

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE
ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT
ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

TOURNAGE SUR MACHINE A COMMANDE NUMERIQUE

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

CODE: 23 51 11 U21 D1 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 205 DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX
--

**Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 01 juillet 2019,
sur avis conforme du Conseil général**

TOURNAGE SUR MACHINE A COMMANDE NUMERIQUE

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

1. FINALITES DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Cette unité d'enseignement vise à permettre à l'étudiant pour l'usinage en série¹ par tournage sur machine à commande numérique et réalisation d'un montage / assemblage :

- ◆ de lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...) ;
- ◆ d'extraire les éléments utiles à la réalisation ;
- ◆ d'établir la gamme opératoire du tournage sur machine à commande numérique ;
- ◆ de réaliser les étapes préalables au tournage ;
- ◆ de réaliser les opérations de tournage sur machine à commande numérique ;
- ◆ de réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple ;
- ◆ de contrôler / maintenir la qualité (autocontrôle) ;

¹ **Usinage en série** : La notion de série se traduit par « minimum 4 pièces » dans le cadre de l'enseignement / de la formation.

- ◆ d'entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines ;
- ◆ de respecter les règles professionnelles.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1. Capacités

En mathématique,

- ◆ appliquer les règles et conventions du calcul algébrique ;
- ◆ évaluer la racine carrée positive d'un réel positif ;
- ◆ appliquer les propriétés fondamentales des proportions ;
- ◆ résoudre une équation du premier degré à une inconnue (type simple à coefficient numérique) ;
- ◆ transformer une formule en fonction du résultat cherché ;
- ◆ utiliser le système métrique (prise de mesures et conversions).

En français,

- ◆ comprendre un texte écrit (+/- 30 lignes) dans un langage usuel, par exemple en réalisant une synthèse écrite et/ou en répondant à des questions sur le fond ;
- ◆ émettre, de manière cohérente et structurée, un commentaire personnel à propos d'un texte.

2.2. Titre pouvant en tenir lieu

C2D ou CESI

3. ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation :

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de :

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) au moins cinq opérations au choix parmi les suivantes : un diamètre avec épaulement, un cône, une gorge, un filet intérieur, un filet extérieur, un alésage, un forage, un taraudage,*
- *le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple incluant au moins une des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : +/- 0,05 - Ra 0,8 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 6,*
- *les tolérances de battement/concentricité, de positionnement : 0,01,*

- le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en toute autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans,

en utilisant des compétences de communication,

dans le respect des délais impartis,

en respectant les critères suivants :

- ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires :
 - ◆ de collecter toutes les informations utiles ;
 - ◆ d'appliquer la logique opératoire adéquate et de vérifier l'exactitude de la programmation ;
 - ◆ d'utiliser les outils et outillages adéquats ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du processus :
 - ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ;
 - ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat :
 - ◆ de respecter les tolérances dimensionnelles en conformité au plan ;
 - ◆ de respecter les états de surface en conformité au plan (pièce toiletée si nécessaire) ;
 - ◆ de respecter les tolérances de forme et de position en conformité au plan ;
- ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles :
 - ◆ de respecter les délais impartis ;
 - ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ;
 - ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{er} niveau du matériel.

d'effectuer les tâches suivantes :

- ◆ d'extraire des documents les éléments utiles au tournage des pièces à usiner par commande numérique et à l'assemblage ; d'établir et de structurer le processus opératoire ;
- ◆ de rédiger le programme d'usinage ; de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ;
- ◆ de réaliser le tournage en série par commande numérique (série de minimum 2 pièces tolérancées suivant plan); de réaliser les contrôles à chaque étape et de corriger si nécessaire, de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire ;
- ◆ d'effectuer l'assemblage d'un mécanisme fonctionnel simple ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.

Pour déterminer le degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ la justification du choix du mode opératoire et du matériel utilisé,
- ◆ la précision du vocabulaire utilisé,
- ◆ le niveau d'organisation et des méthodes de travail,
- ◆ le niveau de qualité des gestes professionnels et du résultat obtenu.

4. PROGRAMME

L'étudiant sera capable : ...

*en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,
au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de :*

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) au moins cinq opérations au choix parmi les suivantes : un diamètre avec épaulement, un cône, une gorge, un filet intérieur, un filet extérieur, un alésage, un forage, un taraudage,*
- *le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple incluant au moins une des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : $\pm 0,05$ - Ra 0,8 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 6,*
- *les tolérances de battement/concentricité, de positionnement : 0,01,*
- *le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en toute autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans,

en développant des compétences de communication,

4.1. En tournage sur machine à commande numérique : technologie

- ◆ **de lire, de décoder, d'interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...) :**
 - de décoder la normalisation ayant trait aux différents symboles en projection européenne et américaine ;
 - d'interpréter les règles de cotation absolues, incrémentales, mixtes ;
 - d'analyser un plan d'ensemble ;

- d'identifier le matériau, ses caractéristiques d'usinabilité et son état de traitement thermique ;
- ◆ **d'extraire les éléments utiles à la réalisation :**
 - réaliser, le cas échéant, un croquis ;
 - de lire et interpréter les cotes avec tolérances des pièces sur le plan ;
 - de calculer, le cas échéant, les cotes manquantes ;
 - de rechercher les informations nécessaires à la réalisation pour une exécution conforme (catalogues, documents, procédures, glossaires ...) :
 - la pertinence des sources de documentation,
 - la consultation de la documentation professionnelle,
 - l'extraction des informations utiles à la réalisation du travail ;
 - de comprendre la terminologie professionnelle courante :
 - les domaines (usinage, matériel, spécifications de réalisation/opérations, matériaux, traitements thermiques),
 - la langue (français, seconde langue anglais ou néerlandais ou allemand) ;
- ◆ **d'établir la gamme opératoire du tournage sur machine à commande numérique :**
 - de tenir compte des différents critères : parc de machines(s)/outil(s) existants, nombre de transferts minimum, rentabilité imposée, critères qualité, grandeur de série ... :
 - les machines et outillages annexes,
 - les outils de coupe ;
 - d'établir et structurer le processus opératoire :
 - DAO,
 - CFAO,
 - la succession logique des opérations en vue de la réalisation de la pièce,
 - d'expliquer l'utilisation des outils et outillages d'ablocage, d'exécution et les appareils de contrôle et de mesure utiles à chaque étape du processus :
 - la géométrie des outils en usinage à commande numérique :
 - les outillages d'ablocage en usinage à commande numérique : les appareils de contrôle et de mesure;
- ◆ **de réaliser les étapes préalables au tournage :**
 - de réaliser le montage de l'outillage sur la machine,
 - de réaliser l'ablocage : caractéristiques, applications, montage :
 - entre-pointes sans lunette ou avec lunette fixe et/ou à suivre,
 - en l'air, en mandrin à mors durs, doux, (3 et 4 mors concentriques), en mandrin avec lunette,
 - en montage mixte,
 - avec mandrin de reprise, lisse, conique, fileté,

- de réaliser le réglage de l'outillage et de la géométrie de la machine – de poser, d'aligner et d'équilibrer la (les) pièce(s) – de tenir compte des déformations possibles – d'amorcer (débuter) l'usinage :
 - les réglages :
 - les serrages des éléments à usiner, les positionnements (points de référence...) et la fixation des pièces,
 - la concentricité, l'alignement selon les prescriptions du plan,
 - le positionnement des butées,
 - le traçage des axes sur la pièce : finalité, instruments et méthodes ;
- ◆ **de réaliser les opérations de tournage sur machine à commande numérique :**
 - de fixer les origines (pièce, programme) :
 - les machines : types, caractéristiques (composants, langages de programmation ...), mode d'utilisation, dispositifs de sécurité,
 - les fonctions préparatoires et auxiliaires codifiées ISO et un autre langage (suivant contexte industriel local) : types (G, M, F, S, T [reprises sous ISO et / ou DIN]), significations, particularités,
 - la gamme opératoire de la pièce à usiner (appliquée à la CNC)²,
 - la détermination du zéro outil,
 - la détermination du zéro pièce,
 - de monter et régler les outils et outillages :
 - le tableau de commande : description, mode d'utilisation,
 - la géométrie des outils : définition, types (forme, rayon et composition du matériau de l'outil), dimensions d'outil,
 - le montage des outils et outillages : types, matériel et procédures,
 - le réglage des outils et outillages : types (compensation de longueurs, de rayon, de forme ...) ;
 - de rédiger, modifier ou optimiser un programme par simulation :
 - le tableau de commande : description, mode d'utilisation,
 - les programmes : définition, types, rédaction, encodage, test par simulation ;
 - de conduire l'usinage de la première pièce bloc par bloc :
 - les machines : types, caractéristiques (composants, langages de programmation, interfacement ...), mode d'utilisation, dispositifs de sécurité,
 - les programmes : définition, types, modes de transfert (interfacement),
 - le tableau de commande : description, mode d'utilisation ;
 - de contrôler la conformité de la première pièce :
 - les anomalies courantes : types, description :
 - visuelles : formes, états de surface, effets de chauffe, bavures ...,
 - auditives (ex : vibrations dues à un mauvais équilibrage, bruit de brouillage dû à un montage avec un trop grand porte-à-faux ...),

² CNC (Computer Numerical Control) : Méthode d'usinage à l'aide d'une machine à commande numérique.

- les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée :
 - projecteur de profil,
 - pignes et micromètre,
 - calibres,
 - rugosimètre,
 - ...,
- le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage),
- les notions mathématiques de base :
 - opérations (+, -, x, /), fractions, pourcentages,
 - conversions d'unités,
 - formes géométriques,
 - angles, arcs, cordes,
 - théorème de Pythagore,
 - trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente),
 - abaques,
- la logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures,
- les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance :
 - de forme,
 - de position,
 - d'état de surface,
- d'apporter les corrections éventuelles à l'issue de la fabrication de la première pièce :
 - les programmes : définition, types, rédaction, encodage, modes de transfert (interfaçage),
 - les critères d'optimisation : types :
 - le temps de coupe minimal,
 - l'utilisation de la Pu,
 - la durée de vie des outils en fonction de :
 - la vitesse de coupe,
 - la largeur et l'épaisseur du copeau ;
- de réaliser l'usinage (unitaire, en série) :
 - les machines : types, caractéristiques (composants, langages de programmation, interfaçage ...), mode d'utilisation, dispositifs de sécurité,
 - le tableau de commande : description, mode d'utilisation,
 - l'usinage : types (unitaire, en série), définition, spécificités en termes de production ;
- d'interpréter les messages d'erreurs et y remédier - contrôler le déroulement du programme, la bonne exécution de la pièce et intervenir si nécessaire :

- les machines : types, caractéristiques (composants, langages de programmation, interfaçage ...), mode d'utilisation, dispositifs de sécurité,
- le fonctionnement du poste d'usinage et de son environnement :
 - électrique,
 - hydraulique,
 - pneumatique,
 - mécanique,
 - de puissance,
 - de contrôle,
- le tableau de commande : description, mode d'utilisation,
- les différents signaux émis par les capteurs et indicateurs : types (puissance, pression, débit, vitesse, ...), caractéristiques (échelles, unités ...), interprétation,
- les sources d'informations : types, format (manuel, fiche, plan, PC et logiciel spécifique à l'entreprise ...), structure, contenu, mode d'utilisation ;
- de contrôler la conformité des pièces usinées par rapport aux spécifications techniques :
 - les sources d'informations : types, format (manuel, fiche, plan, pc et logiciel spécifique à l'entreprise ...), structure, contenu, mode d'utilisation,
 - les anomalies courantes : types, description :
 - visuelles : formes, états de surface, effets de chauffe, bavures ...,
 - auditives (ex : vibrations dues à un mauvais équilibrage, bruit de brouillage dû à un montage avec un trop grand porte-à-faux ...),
 - les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée :
 - projecteur de profil,
 - pignes et micromètre,
 - calibres,
 - rugosimètre,
 - ...
 - le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage),
 - les notions mathématiques de base :
 - la logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures,
 - les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance :
 - de forme,
 - de position,
 - d'état de surface,
 - la machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation,
 - les règles : types, modalités d'application relatives à :

- l'alignement,
- le positionnement,
- la concentricité,
- l'équilibre dynamique,
- la fixation de l'outil (couple de serrage),
- les ablocages : caractéristiques, applications, montage :
 - entre-pointes sans lunette ou avec lunette fixe et/ou à suivre,
 - en l'air, en mandrin à mors durs, doux, (3 et 4 mors concentriques), en mandrin avec lunette,
 - en montage mixte,
 - avec mandrin de reprise, lisse, conique, fileté,
- les réglages : types, utilité, domaine d'application :
 - les serrages des éléments à usiner, les positionnements (points de référence...) et la fixation des pièces,
 - la concentricité, l'alignement selon les prescriptions du plan,
 - le positionnement des butées,
- le traçage des axes sur la pièce : finalité, instruments et méthodes ;
- de redémarrer la machine et l'usinage suite à un arrêt d'urgence :
 - les machines : types, caractéristiques (composants, langages de programmation, interfaçage ...), mode d'utilisation, dispositifs de sécurité,
 - les programmes : définition, types, modes de transfert (interfaçage),
 - le tableau de commande : description, mode d'utilisation,
 - les procédures de redémarrage : types (remise à zéro de la machine, redémarrage au dernier changement d'outil), contenu et ordre chronologique des étapes de la procédure ;
- ◆ **de réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple :**
 - de lire et d'interpréter les plans de montage (vue éclatée) – d'élaborer un processus de réalisation approprié de montage d'un mécanisme simple :
 - les plans de montage (vue éclatée) : types, caractéristiques, composants, mode de lecture et d'exploitation,
 - les mécanismes simples : types (vis / écrou, axe-poulie / roue dentée, glissements ...), techniques et outils de montage, procédures (nature et chronologie des étapes) ;
 - d'expliquer l'utilisation des outils d'égavurage (lime, grattoir, pierre à l'huile...) et des moyens d'égavurage : types, dénomination, champs d'application, procédé (grattoir, pierre à huile, égavureur...) ;
 - d'expliquer les opérations d'ajustage, de montage (assemblage) :
 - le perçage : définition, types, les outils (perceuses, forets hélicoïdaux (HSS) et à rainures droites, forets à fond plat pour le perçage d'éléments minces), mode opératoire,

- le taraudage : définition, types (taraudage de trous borgnes ou débouchants), les outils, mode opératoire,
- les appareils à fileter : types :
 - taille des filets à filières (à main),
 - utilisation et réglages des appareils automatiques à fileter sur machines ;
- d'expliquer les méthodes pour relever les dimensions utiles du mécanisme simple :
 - les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée :
 - pied à coulisse,
 - micromètre,
 - calibres,
 - ...
 - le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage),
 - les notions mathématiques de base :
 - la logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures,
 - les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance :
 - de forme,
 - de position,
 - d'état de surface ;
- de corriger si nécessaire les erreurs de montage (erreurs liées à : alignement, positionnement, inversion ...) ;
- de vérifier / contrôler ;
- ◆ **de contrôler / maintenir la qualité (autocontrôle) :**
 - de justifier l'enregistrement des données de dérive de cotation – du traitement des données de dérive de cotation – de proposer des réactions pour le maintien de la qualité :
 - le processus qualité : définition, types, objectifs, modalités (processus de vérification, de traçabilité, enregistrement de données ...), limites d'interventions du Technicien en Systèmes d'Usinage (TSU) ;
- ◆ **d'entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines :**
 - d'établir une méthode de rangement, de l'entretien du petit outillage et de l'environnement du poste de travail ;
 - d'expliquer la maintenance de premier niveau³ ;
- ◆ **de respecter les règles professionnelles :**

³ **Maintenance de 1^{er} niveau** : Ensemble de toutes les actions (techniques, administratives et de management) durant le cycle de vie d'un bien, destinées à la maintenir et/ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise. On distingue différents niveaux de maintenance :

Niveau 1 : Réglages simples prévus par le constructeur au moyen d'organes accessibles sans aucun démontage ou ouverture de l'équipement - Échange d'éléments consommables accessibles en toute sécurité, tel que, voyants, filtres, huile, fusible... - Type d'intervention effectuée par l'exploitant sans outillage particulier et à l'aide des instructions d'utilisation.

- d'expliquer les règles liées à la sécurité ;
- d'expliquer les règles liées à l'hygiène (poste de travail et environnement) : risques, mesures de prévention et de protection, règles en vigueur dans le secteur et l'entreprise, éléments de législation ;
- d'expliquer les règles liées à l'ergonomie et la manutention ;
- d'expliquer les règles liées à la protection de l'environnement ;
- d'expliquer la gestion du temps de travail : règles spécifiques à l'entreprise, méthode de travail.

4.2. En tournage sur machine à commande numérique : pratique professionnelle

◆ de lire, de décoder, d'interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...) :

- de décoder la normalisation ayant trait aux différents symboles en projection européenne et américaine ;
- d'interpréter les règles de cotation absolues, incrémentales, mixtes ;
- d'analyser un plan d'ensemble ;
- d'identifier le matériau, ses caractéristiques d'usinabilité et son état de traitement thermique :
 - d'identifier le matériau à l'aide du cartouche du plan,
 - d'identifier les caractéristiques d'usinabilité du matériau,
 - d'identifier l'état de traitement thermique ;

◆ d'extraire les éléments utiles à la réalisation :

- de réaliser, le cas échéant, un croquis ;
- de lire et interpréter les cotes avec tolérances des pièces sur le plan ;
- de calculer, le cas échéant, les cotes manquantes ;
- de rechercher les informations nécessaires à la réalisation pour une exécution conforme (catalogues, documents, procédures, glossaires ...) ;
- de comprendre la terminologie professionnelle courante :
 - la sélection des sources de documentation pertinentes,
 - la consultation de la documentation professionnelle,
 - le choix des informations utiles à la réalisation du travail ;

◆ d'établir la gamme opératoire du tournage sur machine à commande numérique :

- de tenir compte des différents critères : parc de machines(s)/outil(s) existants, nombre de transferts minimum, rentabilité imposée, critères qualité, grandeur de série ... :
 - l'identification de l'ensemble des machines et outils à disposition,
 - l'identification des fonctions spécifiques et modes d'action des divers systèmes d'usinage (tournage, fraisage,...) disponibles,
 - l'identification des machines et outils nécessaires à la réalisation,
 - l'identification des facteurs favorisant l'efficacité, le rendement ;

- d'établir et de structurer le processus opératoire :
 - l'utilisation d'un logiciel de DAO pour extraire toutes les informations utiles (cotes manquantes ...),
 - l'information sur des logiciels des CFAO les plus courants,
 - l'organisation de la succession des opérations suivant une logique opérationnelle en tenant compte :
 - du parc de machines existant,
 - des outils et outillages d'exécution et de mesure,
 - d'un nombre minimum de transferts,
 - d'une rentabilité imposée,
 - du degré de finition,
 - de la grandeur de la série,
 - la liste par centre d'usinage les opérations spécifiques à réaliser ;
- de sélectionner les outils et outillages d'ablocage, d'exécution et les appareils de contrôle et de mesure utiles à chaque étape du processus :
 - la sélection des outils appropriés au travail à réaliser,
 - la sélection des divers types d'ablocages appropriés,
 - la sélection des moyens de contrôle en fonction de la précision et de la forme demandées,
 - le calcul du débit de copeaux afin d'optimiser les conditions de coupe ;
- ◆ **de réaliser les étapes préalables au tournage :**
 - de réaliser le montage de l'outillage sur la machine dans le respect des règles ;
 - de réaliser l'ablocage :
 - la sélection de l'ablocage en fonction de la pièce à réaliser,
 - l'ablocage suivant les règles ;
 - de réaliser le réglage de l'outillage et de la géométrie de la machine – de poser, d'aligner et d'équilibrer la (les) pièce(s) – de tenir compte des déformations possibles – d'amorcer (débuter) l'usinage :
 - le réglage de l'outillage en préparation de l'usinage,
 - la vérification de la géométrie de la machine (alignement ...) en préparation de l'usinage,
 - la position des points de référence,
 - la réalisation des tracés d'axes sur la pièce,
 - le montage de la pièce sur la machine ;
- ◆ **de réaliser les opérations de tournage sur machine à commande numérique :**
 - de fixer les origines (pièce, programme) :
 - la lecture de plan,
 - l'initialisation de la machine,
 - le montage de la pièce,

- l'application des fonctions préparatoires et auxiliaires codifiées ISO et d'un autre langage (suivant contexte industriel local),
- la détermination de l'origine de la pièce,
- la fixation (encodage) de l'origine de la pièce,
- l'utilisation des caractéristiques des machines, de leurs axes principaux et complémentaires courants,
- le pilotage des axes principaux et complémentaires courants pour les machines verticales et/ou horizontales ;
- de monter et régler les outils et outillages :
 - l'application des procédures adaptées de montage des outils et outillages,
 - la détermination des corrections d'outils, de trajectoires,
 - l'encodage des corrections de trajectoires ;
- de rédiger, modifier ou optimiser un programme par simulation :
 - la rédaction d'un programme,
 - le test du programme par simulation,
 - l'adaptation du programme si nécessaire,
 - l'optimisation des éléments utiles (trajectoires, paramètres de coupe, encodage de cotes, changement d'outils ...) ;
- de conduire l'usinage de la première pièce bloc par bloc :
 - le transfert du programme dans la machine si nécessaire,
 - le contrôle de l'exécution des programmes bloc par bloc,
 - la conduite de l'usinage de la première pièce de la série (ou prototype ou pré-série),
- de contrôler la conformité de la première pièce par rapport au plan ;
- d'apporter les corrections éventuelles à l'issue de la fabrication de la première pièce :
 - l'adaptation du programme si nécessaire,
 - l'adaptation des paramètres si nécessaire ;
- de réaliser l'usinage (unitaire, en série) :
 - la conduite de l'usinage unitaire,
 - la conduite de l'usinage en série,
 - le traitement des données de dérive de cotation,
 - la réalisation des opérations utiles pour maintenir la qualité ;
- d'interpréter les messages d'erreurs et y remédier – de contrôler le déroulement du programme, la bonne exécution de la pièce et d'intervenir si nécessaire :
 - l'identification, la localisation et l'explication du rôle de tous les éléments et composants du poste d'usinage,
 - l'identification des diverses sources d'énergie et les caractéristiques des capteurs qui régissent la machine et son environnement,
 - la lecture de code,

- l'identification des différents signaux émis par les capteurs et indicateurs,
 - l'interprétation des mesures physiques, échelles d'utilisation des divers capteurs,
 - l'interprétation du message d'erreur sur base des documents disponibles,
 - la remédiation au message d'erreur en suivant les prescriptions du constructeur,
 - la détection des anomalies (usures, bris d'outil ...),
 - l'intervention rapide pour l'arrêt d'urgence de la machine,
 - l'intervention rapide pour l'arrêt d'urgence du programme ;
- de contrôler la conformité des pièces usinées par rapport aux spécifications techniques :
- la détection des anomalies éventuelles,
 - la sélection de/des instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier,
 - l'étalonnage des appareils de mesure,
 - la prise des mesures selon la logique opératoire,
 - la comparaison des mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances,
 - la manipulation de l'outillage de manière appropriée,
 - le montage des outillages sur la machine dans le respect des règles,
 - la sélection de l'ablocage en fonction de la pièce à réaliser,
 - l'ablocage suivant les règles,
 - le réglage de l'outillage en préparation de l'usinage,
 - la vérification de la géométrie de la machine (alignement ...) en préparation de l'usinage,
 - le positionnement des points de référence,
 - la réalisation des tracés d'axes sur la pièce,
 - le montage de la pièce sur la machine,
 - le traitement des données de dérive de cotation,
 - l'adaptation des paramètres si nécessaire,
 - la réalisation des opérations utiles pour maintenir la qualité ;

- de redémarrer la machine et l'usinage suite à un arrêt d'urgence :
 - la situation dans le programme,
 - la situation dans le processus de production,
 - l'identification de la cause de l'arrêt d'urgence (message d'erreur ou choix du TSU),
 - la sélection de la procédure de redémarrage adaptée au contexte,
 - la mise en œuvre la procédure sélectionnée ;
- ◆ **de réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple :**
 - de lire et d'interpréter les plans de montage (vue éclatée) – d'élaborer un processus de réalisation approprié de montage d'un mécanisme simple :
 - la décomposition d'un plan d'ensemble en sous-ensembles fonctionnels,
 - l'identification de l'ordre et de la nature des opérations de montage,
 - l'élaboration d'un processus de réalisation approprié de montage ;
 - d'utiliser les outils d'ébavurage (lime, grattoir, pierre à l'huile...) :
 - la sélection du mode d'ébavurage approprié,
 - l'ébavurage ;
 - d'assurer les opérations d'ajustage, de montage (assemblage) :
 - les retouches de montage par limage et/ou ébavurage,
 - le choix des perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter,
 - le réglage/l'utilisation des perceuses, des appareils à tarauder, des appareils à fileter,
 - la détermination, toute documentation à l'appui, de diamètre de forage en fonction du filetage ;
 - de relever les dimensions utiles du mécanisme simple :
 - la sélection du/des instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier,
 - l'étalonnage des appareils de mesure,
 - les mesures selon la logique opératoire,
 - la comparaison des mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances,
 - la manipulation de l'outillage de manière appropriée ;
 - de corriger si nécessaire les erreurs de montage ;
 - de vérifier / contrôler ;
- ◆ **de contrôler / maintenir la qualité (autocontrôle) :**
 - de justifier l'enregistrement des données de dérive de cotation – du traitement des données de dérive de cotation – de proposer des réactions pour le maintien de la qualité :
 - l'identification de la procédure spécifique à l'entreprise,
 - l'identification du champ d'intervention spécifique du TSU,
 - l'application des consignes spécifiques de l'entreprise,

- le transfert des informations utiles au responsable ;
- ◆ **d'entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines :**
 - de ranger et d'entretenir le petit outillage et l'environnement du poste de travail :
 - le maintien du poste de travail en état de propreté (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation),
 - le rangement des éléments d'outillage annexes et outils aux endroits prévus,
 - le classement et la récupération par catégorie les déchets et objets souillés aux endroits prévus ;
 - de réaliser la maintenance de premier niveau :
 - la consultation des sources d'informations disponibles,
 - l'application des prescriptions prévues par les constructeurs,
 - le graissage et la lubrification de l'équipement,
 - le remplacement d'éléments consommables (huiles ...),
 - l'ajout d'informations utiles dans les documents adéquats (fiche de contrôle ...),
 - le signalement au responsable des problèmes dépassant le champ d'intervention du TSU ;
- ◆ **de respecter les règles professionnelles :**
 - de respecter les règles liées à la sécurité :
 - l'identification des mesures de sécurité, à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - l'application des mesures de protection individuelle à l'égard des machines, outillages, produits ...,
 - l'application des mesures de sécurité collectives à l'égard des machines, outillages, produits ... ;
 - de respecter les règles liées à l'hygiène :
 - l'identification des mesures d'hygiène, à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - la maintenance du poste de travail en état de propreté (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation) ;
 - de respecter les règles liées à l'ergonomie et la manutention :
 - l'identification des mesures d'ergonomie et de manutention, à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - l'application des règles d'ergonomie au travail,

- l'application des règles de manutention relatives au port ou au transfert de charges lourdes et encombrantes ;
- de respecter les règles liées à la protection de l'environnement :
 - l'identification des mesures de protection de l'environnement, à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - l'application des mesures d'environnement (épuration, ventilation, évacuation des déchets de coupe, huiles usagées, stockages d'éléments souillés) ;
- de gérer son temps de travail :
 - l'identification des mesures de gestion du temps à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - l'application des règles spécifiques à l'entreprise,
 - les tâches à effectuer dans les délais impartis.

5. CHARGE(S) DE COURS

Le chargé de cours sera un enseignant ou un expert.

L'expert devra justifier de compétences particulières issues d'une expérience professionnelle actualisée en relation avec la charge de cours qui lui est attribuée.

6. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Il est recommandé de ne pas constituer des groupes de plus de 2 étudiants.

7. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

7.1. Dénomination des cours	<u>Classement des cours</u>	<u>Code U</u>	<u>Nombre de périodes</u>
Tournage sur machine à commande numérique : laboratoire	CT	E	32
Tournage sur machine à commande numérique : pratique professionnelle	PP	C	80
7.2. Part d'autonomie	P		28
Total des périodes			140

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE

ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT

ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

FRAISAGE SUR MACHINE A COMMANDE NUMERIQUE

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

CODE: 23 51 12 U21 D1 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 205 DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX
--

FRAISAGE SUR MACHINE A COMMANDE NUMERIQUE

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

1. FINALITES DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Cette unité d'enseignement vise à permettre à l'étudiant pour l'usinage en série¹ par fraisage sur machine à commande numérique et la réalisation d'un montage / assemblage :

- ◆ de lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...) ;
- ◆ d'extraire les éléments utiles à la réalisation ;
- ◆ d'établir la gamme opératoire du fraisage sur machine à commande numérique ;
- ◆ de réaliser les étapes préalables au fraisage ;
- ◆ de réaliser les opérations de fraisage sur machine à commande numérique ;
- ◆ de réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple ;
- ◆ de contrôler / maintenir la qualité (autocontrôle) ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines ;
- ◆ de respecter les règles professionnelles.

¹ **Usinage en série** : La notion de série se traduit par « minimum 4 pièces » dans le cadre de l'enseignement / de la formation.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1. Capacités

En mathématique,

- ◆ appliquer les règles et conventions du calcul algébrique ;
- ◆ évaluer la racine carrée positive d'un réel positif ;
- ◆ appliquer les propriétés fondamentales des proportions ;
- ◆ résoudre une équation du premier degré à une inconnue (type simple à coefficient numérique) ;
- ◆ transformer une formule en fonction du résultat cherché ;
- ◆ utiliser le système métrique (prise de mesures et conversions).

En français,

- ◆ comprendre un texte écrit (+/- 30 lignes) dans un langage usuel, par exemple en réalisant une synthèse écrite et/ou en répondant à des questions sur le fond ;
- ◆ émettre, de manière cohérente et structurée, un commentaire personnel à propos d'un texte.

2.2. Titre pouvant en tenir lieu

C2D ou CESI

3. ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

en respectant l'ensemble des éléments du contexte d'évaluation :

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur, au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de :

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) au moins cinq opérations au choix parmi les suivantes : un forage, un contournage, un alésage borgne, un rainurage, une poche, une boutonnière (tolérancée et positionnée), un taraudage, des trous de localisation, un retournement de pièce,*
- *le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple incluant au moins une des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : +/- 0,05 - Ra 1,6 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 6,*
- *les tolérances de battement/concentricité, de positionnement : 0,01,*

- le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en toute autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans,

en utilisant des compétences de communication,

dans le respect des délais impartis,

en respectant les critères suivants :

- ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires :
 - ◆ de collecter toutes les informations utiles ;
 - ◆ d'appliquer la logique opératoire adéquate et de vérifier l'exactitude de la programmation ;
 - ◆ d'utiliser les outils et outillages adéquats ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du processus :
 - ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ;
 - ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat :
 - ◆ de respecter les tolérances dimensionnelles en conformité au plan ;
 - ◆ de respecter les états de surface en conformité au plan (pièce toiletée si nécessaire) ;
 - ◆ de respecter les tolérances de forme et de position en conformité au plan ;
- ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles :
 - ◆ de respecter les délais impartis ;
 - ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ;
 - ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{er} niveau du matériel ;

d'effectuer les tâches suivantes :

- ◆ d'extraire des documents les éléments utiles au fraisage des pièces à usiner par commande numérique et à l'assemblage ; d'établir et de structurer le processus opératoire ;
- ◆ de rédiger le programme d'usinage, de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ;
- ◆ de réaliser le fraisage en série par commande numérique (série de minimum 2 pièces tolérancées suivant plan); de réaliser les contrôles à chaque étape et de corriger si nécessaire, de toletter la(les) pièce(s) si nécessaire ;
- ◆ d'effectuer l'assemblage d'un mécanisme fonctionnel simple ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.

Pour déterminer le degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ la justification du choix du mode opératoire et du matériel utilisé,
- ◆ la précision du vocabulaire utilisé,
- ◆ le niveau d'organisation et des méthodes de travail,
- ◆ le niveau de qualité des gestes professionnels et du résultat obtenu.

4. PROGRAMME

L'étudiant sera capable : ...

*en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,
au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de :*

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) au moins cinq opérations au choix parmi les suivantes : un diamètre avec épaulement, un cône, une gorge, un filet intérieur, un filet extérieur, un alésage, un forage, un taraudage,*
- *le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple incluant au moins une des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : $\pm 0,05$ - Ra 1,6 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 6,*
- *les tolérances de battement/concentricité, de positionnement : 0,01,*
- *le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en toute autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans,

en développant des compétences de communication,

4.1. En fraisage sur machine à commande numérique : technologie

- ◆ **de lire, de décoder, d'interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...) :**
 - de décoder la normalisation ayant trait aux différents symboles en projection européenne et américaine ;
 - d'interpréter les règles de cotation absolues, incrémentales, mixtes ;
 - d'analyser un plan d'ensemble ;

- d'identifier le matériau, ses caractéristiques d'usinabilité et son état de traitement thermique ;
- ◆ **d'extraire les éléments utiles à la réalisation :**
 - de réaliser, le cas échéant, un croquis ;
 - de lire et interpréter les cotes avec tolérances des pièces sur le plan ;
 - de calculer, le cas échéant, les cotes manquantes ;
 - de rechercher les informations nécessaires à la réalisation pour une exécution conforme (catalogues, documents, procédures, glossaires ...) ;
 - la pertinence des sources de documentation,
 - la consultation de la documentation professionnelle,
 - l'extraction des informations utiles à la réalisation du travail ;
 - de comprendre la terminologie professionnelle courante :
 - les domaines (usinage, matériel, spécifications de réalisation/opérations, matériaux, traitements thermiques),
 - la langue (français, seconde langue anglais ou néerlandais ou allemand) ;
- ◆ **d'établir la gamme opératoire du fraisage sur machine à commande numérique :**
 - de tenir compte des différents critères : parc de machines(s)/outil(s) existants, nombre de transferts minimum, rentabilité imposée, critères qualité, grandeur de série ... :
 - les machines et outillages annexes,
 - les outils de coupe ;
 - d'établir et structurer le processus opératoire :
 - DAO,
 - CFAO,
 - la succession logique des opérations en vue de la réalisation de la pièce,
 - d'expliquer l'utilisation des outils et outillages d'ablocage, d'exécution et les appareils de contrôle et de mesure utiles à chaque étape du processus :
 - la géométrie des outils en usinage à commande numérique,
 - les outillages d'ablocage en usinage à commande numérique,
 - les appareils de contrôle et de mesure ;
- ◆ **de réaliser les étapes préalables au fraisage :**
 - de réaliser le montage de l'outillage sur la machine ;
 - de réaliser l'ablocage :
 - les différentes caractéristiques des différents types d'ablocages spécifiques au fraisage,
 - les choix de modes d'ablocage et de positionnement des butées : choix en fonction :
 - de la forme,
 - des dimensions,
 - du parcours des outils,

- des opérations à effectuer,
- des forces à maîtriser,
- les règles de montage et de réglage des ablocages :
 - sur table (butées et clames),
 - sur appareil diviseur,
 - sur plateau circulaire,
 - en étau ;
- de réaliser le réglage de l'outillage et de la géométrie de la machine – de poser, d'aligner et d'équilibrer la (les) pièce(s) – de tenir compte des déformations possibles – d'amorcer (débuter) l'usinage :
 - les réglages :
 - les serrages des éléments à usiner, les positionnements (points de référence...) et la fixation des pièces,
 - la concentricité, l'alignement selon les prescriptions du plan,
 - le positionnement des butées,
 - le traçage des axes sur la pièce ;
- ◆ **de réaliser les opérations de fraisage sur machine à commande numérique :**
 - de fixer les origines (pièce, programme) :
 - les machines : types, caractéristiques (composants, langages de programmation ...), mode d'utilisation, dispositifs de sécurité,
 - les fonctions préparatoires et auxiliaires codifiées ISO et un autre langage (suivant contexte industriel local) : types (G, M, F, S, T [reprises sous ISO et / ou DIN]), significations, particularités,
 - la gamme opératoire de la pièce à usiner²,
 - la détermination du zéro outil,
 - la détermination du zéro pièce ;
 - de monter et régler les outils et outillages :
 - le tableau de commande : description, mode d'utilisation,
 - la géométrie des outils : définition, types (forme, rayon et composition du matériau de l'outil), dimensions d'outil,
 - le montage des outils et outillages : types, matériel et procédures,
 - le réglage des outils et outillages : types (compensation de longueurs, de rayon, de forme ...) ;
 - de rédiger, modifier ou optimiser un programme par simulation :
 - le tableau de commande : description, mode d'utilisation,
 - les programmes : définition, types, rédaction, encodage, test par simulation ;
 - de conduire l'usinage de la première pièce bloc par bloc :

² **CNC (Computer Numerical Control)** : Méthode d'usinage à l'aide d'une machine à commande numérique.

- les machines : types, caractéristiques (composants, langages de programmation, interfaçage ...), mode d'utilisation, dispositifs de sécurité,
- les programmes : définition, types, modes de transfert (interfaçage),
- le tableau de commande : description, mode d'utilisation ;
- de contrôler la conformité de la première pièce :
 - les anomalies courantes : types, description :
 - visuelles : formes, états de surface, effets de chauffe, bavures ...,
 - auditives (ex : vibrations dues à un mauvais équilibrage, bruit de brouillage dû à un montage avec un trop grand porte-à-faux ...),
 - les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée :
 - projecteur de profil,
 - pignes et micromètre,
 - calibres,
 - rugosimètre,
 - barre sinus,
 - ...
 - le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage),
 - les notions mathématiques de base :
 - opérations (+, -, x, /), fractions, pourcentages,
 - conversions d'unités,
 - formes géométriques,
 - angles, arcs, cordes,
 - théorème de Pythagore,
 - trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente),
 - abaques,
 - la logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures,
 - les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance :
 - de forme,
 - de position,
 - d'état de surface ;
- d'apporter les corrections éventuelles à l'issue de la fabrication de la première pièce :
 - les programmes : définition, types, rédaction, encodage, modes de transfert (interfaçage),
 - les critères d'optimisation : types :
 - le temps de coupe minimal,
 - l'utilisation de la Pu,
 - la durée de vie des outils en fonction de :

- la vitesse de coupe,
 - la largeur et l'épaisseur du copeau ;
- de réaliser l'usinage (unitaire, en série) :
 - les machines : types, caractéristiques (composants, langages de programmation, interfaçage ...), mode d'utilisation, dispositifs de sécurité,
 - le tableau de commande : description, mode d'utilisation,
 - l'usinage : types (unitaire, en série), définition, spécificités en termes de production ;
- d'interpréter les messages d'erreurs et y remédier – de contrôler le déroulement du programme, la bonne exécution de la pièce et d'intervenir si nécessaire :
 - les machines : types, caractéristiques (composants, langages de programmation, interfaçage ...), mode d'utilisation, dispositifs de sécurité,
 - le fonctionnement du poste d'usinage et de son environnement :
 - électrique,
 - hydraulique,
 - pneumatique,
 - mécanique,
 - de puissance,
 - de contrôle,
 - le tableau de commande : description, mode d'utilisation,
 - les différents signaux émis par les capteurs et indicateurs : types (puissance, pression, débit, vitesse, ...), caractéristiques (échelles, unités ...), interprétation,
 - les sources d'informations : types, format (manuel, fiche, plan, PC et logiciel spécifique à l'entreprise ...), structure, contenu, mode d'utilisation ;
- de contrôler la conformité des pièces usinées par rapport aux spécifications techniques :
 - les sources d'informations : types, format (manuel, fiche, plan, PC et logiciel spécifique à l'entreprise ...), structure, contenu, mode d'utilisation,
 - les anomalies courantes : types, description :
 - visuelles : formes, états de surface, effets de chauffe, bavures ...,
 - auditives (ex : vibrations dues à un mauvais équilibrage, bruit de brouillage dû à un montage avec un trop grand porte-à-faux ...),
 - les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée :
 - projecteur de profil,
 - pignes et micromètre,
 - calibres,
 - rugosimètre,
 - barre-sinus,

- ...
- le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage),
- les notions mathématiques de base,
- la logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures,
- les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance :
 - de forme,
 - de position,
 - d'état de surface,
- la machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation,
- les règles : types, modalités d'application relatives à :
 - l'alignement,
 - le positionnement,
 - la concentricité,
 - l'équilibre dynamique,
 - la fixation de l'outil (couple de serrage),
- les ablocages : caractéristiques, applications, montage :
 - entre-pointes sans lunette ou avec lunette fixe et/ou à suivre,
 - en l'air, en mandrin à mors durs, doux, (3 et 4 mors concentriques), en mandrin avec lunette,
 - en montage mixte,
 - avec mandrin de reprise, lisse, conique, fileté,
- les réglages : types, utilité, domaine d'application :
 - les serrages des éléments à usiner, les positionnements (points de référence...) et la fixation des pièces,
 - la concentricité, l'alignement selon les prescriptions du plan,
 - le positionnement des butées,
- le traçage des axes sur la pièce : finalité, instruments et méthodes,
- de redémarrer la machine et l'usinage suite à un arrêt d'urgence :
 - les machines : types, caractéristiques (composants, langages de programmation, interfaçage ...), mode d'utilisation, dispositifs de sécurité,
 - les programmes : définition, types, modes de transfert (interfaçage),
 - le tableau de commande : description, mode d'utilisation,
 - les procédures de redémarrage : types (remise à zéro de la machine, redémarrage au dernier changement d'outil), contenu et ordre chronologique des étapes de la procédure ;

◆ **de réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple :**

- de lire et d'interpréter les plans de montage (vue éclatée) – d'élaborer un processus de réalisation approprié de montage d'un mécanisme simple :
 - les plans de montage (vue éclatée) : types, caractéristiques, composants, mode de lecture et d'exploitation,
 - les mécanismes simples : types (vis / écrou, axe-poulie / roue dentée, glissements ...), techniques et outils de montage, procédures (nature et chronologie des étapes) ;
- d'utiliser les outils d'ébavurage (lime, grattoir, pierre à l'huile...) :
 - les moyens d'ébavurage : types, dénomination, champs d'application, procédé :
 - grattoir,
 - pierre à huile,
 - ébavureur,
 - ...
- d'assurer les opérations d'ajustage, de montage (assemblage) :
 - le perçage : définition, types, les outils (perceuses, forets hélicoïdaux (HSS) et à rainures droites, forets à fond plat pour le perçage d'éléments minces), mode opératoire,
 - le taraudage : définition, types (taraudage de trous borgnes ou débouchants), les outils, mode opératoire,
 - les appareils à fileter : types :
 - taille des filets à filières (à main),
 - utilisation et réglages des appareils automatiques à fileter sur machines ;
- de relever les dimensions utiles du mécanisme simple :
 - les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée :
 - pied à coulisse,
 - micromètre,
 - calibres,
 - ...
 - le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage),
 - les notions mathématiques de base,
 - la logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures,
 - les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance :
 - de forme,
 - de position,
 - d'état de surface ;

- de corriger si nécessaire les erreurs de montage ;
- de vérifier / contrôler ;
- ◆ **de contrôler / maintenir la qualité (autocontrôle) :**
 - d'enregistrer les données de dérive de cotation – de traiter les données de dérive de cotation – d'assurer les réactions pour le maintien de la qualité :
 - le processus qualité : définition, types, objectifs, modalités (processus de vérification, de traçabilité, enregistrement de données ...), limites d'interventions du Technicien en systèmes d'usinage (TSU) ;
- ◆ **d'entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines :**
 - d'établir une méthode de rangement, de l'entretien du petit outillage et de l'environnement du poste de travail ;
 - d'expliquer la maintenance de premier niveau³ ;
- ◆ **de respecter les règles professionnelles :**
 - d'expliquer les règles liées à la sécurité ;
 - d'expliquer les règles liées à l'hygiène (poste de travail et environnement) : risques, mesures de prévention et de protection, règles en vigueur dans le secteur et l'entreprise, éléments de législation ;
 - d'expliquer les règles liées à l'ergonomie et la manutention ;
 - d'expliquer les règles liées à la protection de l'environnement ;
 - d'expliquer la gestion du temps de travail : règles spécifiques à l'entreprise, méthode de travail.

4.2. En fraisage sur machine à commande numérique : pratique professionnelle

- ◆ **de lire, de décoder, d'interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...) :**
 - de décoder la normalisation ayant trait aux différents symboles en projection européenne et américaine ;
 - d'interpréter les règles de cotation absolues, incrémentales, mixtes ;
 - d'analyser un plan d'ensemble ;
 - d'identifier le matériau, ses caractéristiques d'usinabilité et son état de traitement thermique :
 - d'identifier le matériau à l'aide du cartouche du plan,
 - d'identifier les caractéristiques d'usinabilité du matériau,
 - d'identifier l'état de traitement thermique ;
- ◆ **d'extraire les éléments utiles à la réalisation :**

³ **Maintenance de 1^{er} niveau** : Ensemble de toutes les actions (techniques, administratives et de management) durant le cycle de vie d'un bien, destinées à la maintenir et/ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise. On distingue différents niveaux de maintenance :

- Niveau 1 : Réglages simples prévus par le constructeur au moyen d'organes accessibles sans aucun démontage ou ouverture de l'équipement - Échange d'éléments consommables accessibles en toute sécurité, tel que, voyants, filtres, huile, fusible... - Type d'intervention effectuée par l'exploitant sans outillage particulier et à l'aide des instructions d'utilisation.

- de réaliser, le cas échéant, un croquis ;
- de lire et interpréter les cotes avec tolérances des pièces sur le plan ;
- de calculer, le cas échéant, les cotes manquantes ;
- de rechercher les informations nécessaires à la réalisation pour une exécution conforme (catalogues, documents, procédures, glossaires ...) ;
- de comprendre la terminologie professionnelle courante :
 - la sélection des sources de documentation pertinentes,
 - la consultation de la documentation professionnelle,
 - le choix des informations utiles à la réalisation du travail ;

◆ **d'établir la gamme opératoire du fraisage sur machine à commande numérique :**

- de tenir compte des différents critères : parc de machines(s)/outil(s) existants, nombre de transferts minimum, rentabilité imposée, critères qualité, grandeur de série ... :
 - l'identification de l'ensemble des machines et outils à disposition,
 - l'identification des fonctions spécifiques et modes d'action des divers systèmes d'usinage (tournage, fraisage,...) disponibles,
 - l'identification des machines et outils nécessaires à la réalisation,
 - l'identification des facteurs favorisant l'efficacité, le rendement ;
- d'établir et structurer le processus opératoire :
 - l'utilisation d'un logiciel de DAO pour extraire toutes les informations utiles (cotes manquantes ...),
 - l'information sur des logiciels des CFAO les plus courants,
 - l'organisation de la succession des opérations suivant une logique opérationnelle en tenant compte :
 - du parc de machines existant,
 - des outils et outillages d'exécution et de mesure,
 - d'un nombre minimum de transferts,
 - d'une rentabilité imposée,
 - du degré de finition,
 - de la grandeur de la série,
 - la liste par centre d'usinage les opérations spécifiques à réaliser ;
- de sélectionner les outils et outillages d'ablocage, d'exécution et les appareils de contrôle et de mesure utiles à chaque étape du processus :
 - la sélection des outils appropriés au travail à réaliser,
 - la sélection des divers types d'ablocages appropriés,
 - la sélection des moyens de contrôle en fonction de la précision et de la forme demandées,
 - le calcul du débit de copeaux afin d'optimiser les conditions de coupe ;

◆ **de réaliser les étapes préalables au fraisage :**

- de réaliser le montage de l'outillage sur la machine dans le respect des règles ;
- de réaliser l'ablocage :
 - le choix du mode d'ablocage et de positionnement des butées le plus fonctionnel,
 - le montage et le réglage des ablocages spécifiques au fraisage suivant les règles ;
- de réaliser le réglage de l'outillage et de la géométrie de la machine - de poser, d'aligner et d'équilibrer la (les) pièce(s) – de tenir compte des déformations possibles – d'amorcer (débuter) l'usinage :
 - le réglage de l'outillage en préparation de l'usinage,
 - la vérification de la géométrie de la machine (alignement ...) en préparation de l'usinage,
 - la position des points de référence,
 - la réalisation des tracés d'axes sur la pièce,
 - le montage de la pièce sur la machine ;

◆ **de réaliser les opérations de fraisage sur machine à commande numérique :**

- de fixer les origines (pièce, programme) :
 - la lecture de plan,
 - l'initialisation de la machine,
 - le montage de la pièce,
 - l'application des fonctions préparatoires et auxiliaires codifiées ISO et d'un autre langage (suivant contexte industriel local),
 - la détermination de l'origine de la pièce,
 - la fixation (encodage) de l'origine de la pièce,
 - l'utilisation des caractéristiques des machines, de leurs axes principaux et complémentaires courants,
 - le pilotage des axes principaux et complémentaires courants pour les machines verticales et/ou horizontales ;
- de monter et régler les outils et outillages :
 - l'application des procédures adaptées de montage des outils et outillages,
 - la détermination des corrections d'outils, de trajectoires,
 - l'encodage des corrections de trajectoires ;
- de rédiger, modifier ou optimiser un programme par simulation :
 - la rédaction d'un programme,
 - le test du programme par simulation,
 - l'adaptation du programme si nécessaire,
 - l'optimisation des éléments utiles (trajectoires, paramètres de coupe, encodage de cotes, changement d'outils ...) ;
- de conduire l'usinage de la première pièce bloc par bloc :

- le transfert du programme dans la machine si nécessaire,
- le contrôle de l'exécution des programmes bloc par bloc,
- la conduite de l'usinage de la première pièce de la série (ou prototype ou pré-série),
- de contrôler la conformité de la première pièce par rapport au plan ;
- d'apporter les corrections éventuelles à l'issue de la fabrication de la première pièce :
 - l'adaptation du programme si nécessaire,
 - l'adaptation des paramètres si nécessaire ;
- de réaliser l'usinage (unitaire, en série) :
 - la conduite de l'usinage unitaire,
 - la conduite de l'usinage en série,
 - le traitement des données de dérive de cotation,
 - la réalisation des opérations utiles pour maintenir la qualité ;
- d'interpréter les messages d'erreurs et y remédier – de contrôler le déroulement du programme, la bonne exécution de la pièce et d'intervenir si nécessaire :
 - l'identification, la localisation et l'explication du rôle de tous les éléments et composants du poste d'usinage,
 - l'identification des diverses sources d'énergie et les caractéristiques des capteurs qui régissent la machine et son environnement,
 - la lecture de code,
 - l'identification des différents signaux émis par les capteurs et indicateurs,
 - l'interprétation des mesures physiques, échelles d'utilisation des divers capteurs,
 - l'interprétation du message d'erreur sur base des documents disponibles,
 - la remédiation au message d'erreur en suivant les prescriptions du constructeur,
 - la détection des anomalies (usures, bris d'outil ...),
 - l'intervention rapide pour l'arrêt d'urgence de la machine,
 - l'intervention rapide pour l'arrêt d'urgence du programme ;
- de contrôler la conformité des pièces usinées par rapport aux spécifications techniques :
 - la détection des anomalies éventuelles,
 - la sélection de/des instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier,
 - l'étalonnage des appareils de mesure,
 - la prise des mesures selon la logique opératoire,
 - la comparaison des mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances,
 - la manipulation de l'outillage de manière appropriée,
 - le montage des outillages sur la machine dans le respect des règles,

- la sélection de l'ablocage en fonction de la pièce à réaliser,
- l'ablocage suivant les règles,
- le réglage de l'outillage en préparation de l'usinage,
- la vérification de la géométrie de la machine (alignement ...) en préparation de l'usinage,
- le positionnement des points de référence,
- la réalisation des tracés d'axes sur la pièce,
- le montage de la pièce sur la machine,
- le traitement des données de dérive de cotation,
- l'adaptation des paramètres si nécessaire,
- la réalisation des opérations utiles pour maintenir la qualité ;
- de redémarrer la machine et l'usinage suite à un arrêt d'urgence :
 - la situation dans le programme,
 - la situation dans le processus de production,
 - l'identification de la cause de l'arrêt d'urgence (message d'erreur ou choix du TSU),
 - la sélection de la procédure de redémarrage adaptée au contexte,
 - la mise en œuvre la procédure sélectionnée ;
- ◆ **de réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple :**
 - de lire et d'interpréter les plans de montage (vue éclatée) – d'élaborer un processus de réalisation approprié de montage d'un mécanisme simple :
 - la décomposition d'un plan d'ensemble en sous-ensembles fonctionnels,
 - l'identification de l'ordre et de la nature des opérations de montage,
 - l'élaboration d'un processus de réalisation approprié de montage ;
 - d'utiliser les outils d'ébavurage (lime, grattoir, pierre à l'huile...) :
 - la sélection du mode d'ébavurage approprié,
 - l'ébavurage ;
 - d'assurer les opérations d'ajustage, de montage (assemblage) :
 - les retouches de montage par limage et/ou ébavurage,
 - le choix des perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter,
 - le réglage/l'utilisation des perceuses, des appareils à tarauder, des appareils à fileter,
 - la détermination, toute documentation à l'appui, de diamètre de forage en fonction du filetage ;
 - de relever les dimensions utiles du mécanisme simple :
 - la sélection du/des instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier,
 - l'étalonnage des appareils de mesure,
 - les mesures selon la logique opératoire,

- la comparaison des mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances,
 - la manipulation de l'outillage de manière appropriée ;
- de corriger si nécessaire les erreurs de montage ;
- de vérifier / contrôler ;
- ◆ **de contrôler / maintenir la qualité (autocontrôle) :**
 - de justifier l'enregistrement des données de dérive de cotation – du traitement des données de dérive de cotation – de proposer des réactions pour le maintien de la qualité :
 - l'identification de la procédure spécifique à l'entreprise,
 - l'identification du champ d'intervention spécifique du TSU,
 - l'application des consignes spécifiques de l'entreprise,
 - le transfert des informations utiles au responsable ;
- ◆ **d'entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines :**
 - de ranger et d'entretenir le petit outillage et l'environnement du poste de travail :
 - le maintien du poste de travail en état de propreté (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation),
 - le rangement des éléments d'outillage annexes et outils aux endroits prévus,
 - le classement et la récupération par catégorie les déchets et objets souillés aux endroits prévus ;
 - de réaliser la maintenance de premier niveau :
 - la consultation des sources d'informations disponibles,
 - l'application des prescriptions prévues par les constructeurs,
 - le graissage et la lubrification de l'équipement,
 - le remplacement d'éléments consommables (huiles ...),
 - l'ajout d'informations utiles dans les documents adéquats (fiche de contrôle ...),
 - le signalement au responsable des problèmes dépassant le champ d'intervention du TSU ;
- ◆ **de respecter les règles professionnelles :**
 - de respecter les règles liées à la sécurité :
 - l'identification des mesures de sécurité, à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - l'application des mesures de protection individuelle à l'égard des machines, outillages, produits ...,
 - l'application des mesures de sécurité collectives à l'égard des machines, outillages, produits ... ;
 - de respecter les règles liées à l'hygiène :

- l'identification des mesures d'hygiène, à appliquer lors de la réalisation du travail,
- la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
- la maintenance du poste de travail en état de propreté (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation) ;
- de respecter les règles liées à l'ergonomie et la manutention :
 - l'identification des mesures d'ergonomie et de manutention, à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - l'application des règles d'ergonomie au travail,
 - l'application des règles de manutention relatives au port ou au transfert de charges lourdes et encombrantes ;
- de respecter les règles liées à la protection de l'environnement :
 - l'identification des mesures de protection de l'environnement, à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - l'application des mesures d'environnement (épuration, ventilation, évacuation des déchets de coupe, huiles usagées, stockages d'éléments souillés) ;
- de gérer son temps de travail :
 - l'identification des mesures de gestion du temps à appliquer lors de la réalisation du travail,
 - la détermination de l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...),
 - l'application des règles spécifiques à l'entreprise,
 - les tâches à effectuer dans les délais impartis.

5. CHARGE(S) DE COURS

Le chargé de cours sera un enseignant ou un expert.

L'expert devra justifier de compétences particulières issues d'une expérience professionnelle actualisée en relation avec la charge de cours qui lui est attribuée.

6. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Il est recommandé de ne pas constituer des groupes de plus de 2 étudiants.

7. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

7.1. Dénomination des cours	<u>Classement des cours</u>	<u>Code U</u>	<u>Nombre de périodes</u>
Fraisage sur machine à commande numérique : laboratoire	CT	E	32
Fraisage sur machine à commande numérique : pratique professionnelle	PP	C	80
7.2. Part d'autonomie	P		28
Total des périodes			140

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE
ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT
ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

**STAGE D'INTEGRATION :
TECHNICIEN(NE) EN SYSTEMES D'USINAGE**

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

CODE: 23 51 14 U21 D1 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 205 DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX
--

Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 01 juillet 2019,
sur avis conforme du Conseil général

STAGE D'INTEGRATION : TECHNICIEN(NE) EN SYSTEMES D'USINAGE ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

1. FINALITES DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et, d'une manière générale, des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Cette unité d'enseignement vise à permettre à l'étudiant de mettre en œuvre des compétences techniques et pratiques dans les conditions réelles d'exercice du technicien/ne en systèmes d'usinage et de développer :

- ◆ des performances (adaptation au rythme de travail, aux contraintes et aux exigences de l'entreprise, au rendement) ;
- ◆ des comportements socio-professionnels :
 - ◆ s'intégrer au sein d'une équipe ;
 - ◆ établir des relations positives dans un contexte de travail.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1. Capacités

En tournage conventionnel : niveau élémentaire

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur ;

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) au moins cinq opérations au choix parmi les suivantes : un diamètre avec épaulement, une gorge, un alésage, un forage, un taraudage,*
- *le nombre de pièces à usiner se compose d'une ou de série(s) de minimum 2 pièces tolérancées,*

- la tolérance générale : $\pm 0,1$,
- le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire,

en disposant de l'équipement, de l'outillage, les instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en suivant les consignes de l'enseignant (mode opératoire, techniques, outillage...),

en utilisant des compétences de communication,

dans le respect des délais impartis.

en respectant les critères suivants :

- ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires :
 - ◆ d'appliquer la logique opératoire fournie par l'enseignant ;
 - ◆ d'utiliser les outils et outillages fournis par l'enseignant ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du processus :
 - ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ;
 - ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ;
 - ◆ d'appliquer les techniques de manière adéquate ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat :
 - ◆ de respecter les cotations fournies par l'enseignant ;
- ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles :
 - ◆ de respecter les délais impartis ;
 - ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ;
 - ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{er} niveau du matériel ;

d'effectuer les tâches suivantes :

- ◆ d'utiliser les éléments utiles au tournage conventionnel ;
- ◆ de sélectionner les outillages d'ablocage, d'exécution et de contrôle adéquats ;
- ◆ de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ;
- ◆ d'usiner la(les) pièce(s) sur le tour conventionnel ;
- ◆ de réaliser les contrôles nécessaires à chaque étape et de corriger si nécessaire ;
- ◆ de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.

En fraisage conventionnel : niveau élémentaire

en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur ;

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise, en tenant compte de:

- *la (les) pièce(s) à usiner comporte(nt) minimum un cubage, un rainurage, une boutonnière (tolérancée et positionnée),*
- *le nombre de pièces à usiner se compose de minimum 2 pièces de matériaux différents,*
- *l'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple constitué au minimum des pièces usinées,*
- *les tolérances générales : $\pm 0,1$ - Ra 3,2 (sauf si spécifications autres reprises sur le plan),*
- *les tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 7,*

en disposant de l'équipement, de l'outillage, les instruments de contrôle et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,

en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),

en suivant les consignes de l'enseignant (mode opératoire, techniques, outillage...),

en utilisant des compétences de communication,

dans le respect des délais impartis.

en respectant les critères suivants :

- ◆ en ce qui concerne la pertinence des travaux préparatoires :
 - ◆ d'appliquer le processus opératoire fourni par l'enseignant ;
 - ◆ d'utiliser les outils et outillages fournis par l'enseignant ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du processus :
 - ◆ d'appliquer les techniques et modes opératoires adéquats ;
 - ◆ de manipuler les outils, matériaux et instruments de contrôle de manière adéquate ;
- ◆ en ce qui concerne la conformité du résultat :
 - ◆ de respecter les cotations fournies par l'enseignant ;
- ◆ en ce qui concerne le respect des règles professionnelles :
 - ◆ de respecter les délais impartis ;
 - ◆ de respecter les règles en vigueur de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement ;
 - ◆ d'assurer le rangement du poste de travail et la maintenance de 1^{er} niveau du matériel.

d'effectuer les tâches suivantes :

- ◆ d'utiliser les éléments utiles au fraisage conventionnel et à l'assemblage ;
- ◆ de sélectionner les outillages d'ablocage, d'exécution et de contrôle adéquats ;
- ◆ de monter l'outillage sur la machine et d'effectuer les réglages nécessaires ;
- ◆ d'usiner la(les) pièce(s) sur la fraiseuse conventionnelle ;
- ◆ de réaliser les contrôles nécessaires à chaque étape et de corriger si nécessaire ;
- ◆ de toiletter la(les) pièce(s) si nécessaire ;
- ◆ d'entretenir son environnement de travail, les machines et outils.

2.2. Titre pouvant en tenir lieu

Attestation de réussite de l'unité d'enseignement code n°234016 U21 D1 « Tournage conventionnel : niveau élémentaire » de niveau secondaire supérieur de transition

Et

Attestation de réussite de l'unité d'enseignement code n°234018 U21 D1 « Fraisage conventionnel : niveau élémentaire » de niveau secondaire supérieur de transition.

3. ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

- ◆ de respecter les termes de la convention de stage ;
- ◆ de participer aux différents travaux du métier de technicien/ne en système d'usinage en vue de développer son autonomie et ses capacités d'auto-évaluation ;
- ◆ de rédiger un rapport de stage :
 - décrivant le contexte professionnel au sein de l'entreprise,
 - décrivant les différentes tâches exécutées,
 - décrivant les problèmes professionnels rencontrés pendant le stage,
 - mettant en évidence l'apport de ses activités de stage dans sa formation ;
- ◆ de tenir et de compléter un carnet de stage ;
- ◆ éventuellement, de défendre oralement son rapport de stage.

Pour déterminer le degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ le degré de qualité des comportements professionnels et relationnels adoptés,
- ◆ le degré d'autonomie atteint,
- ◆ le niveau de cohérence, de précision et de logique du rapport de stage,
- ◆ le niveau de pertinence du vocabulaire technique.

4. PROGRAMME

4.1. Programme pour les étudiants

L'étudiant sera capable :

d'une manière générale,

- ◆ de respecter :
 - le règlement intérieur et les contraintes de l'entreprise ainsi que les termes de la convention de stage,
 - les éventuelles demandes de l'entreprise touchant à la confidentialité, l'exploitation des résultats, la propriété de créations ;

- ◆ d'observer les dispositions relatives à la sécurité et à l'utilisation du matériel ;
- ◆ d'adopter un comportement de nature à faciliter son intégration dans l'entreprise, notamment par son application, son assiduité, sa ponctualité, sa disponibilité ;
- ◆ de communiquer avec la personne ressource dans l'entreprise et les collègues de travail ;
- ◆ de travailler en équipe ;
- ◆ de participer aux séances d'évaluation avec le personnel chargé de l'encadrement du stage ;
- ◆ de respecter les dispositions convenues avec le personnel chargé de l'encadrement pour l'élaboration du rapport de stage ;
- ◆ de tenir à jour un carnet de stage ;

sur le plan de la pratique professionnelle,

dans le respect des règles d'hygiène, de bien-être au travail, de sécurité, d'ergonomie et d'environnement,

dans le respect de la législation concernant le métier dans sa globalité,

dans le respect de la réglementation, et des règlements intérieurs de l'entreprise,

dans le respect des temps de réalisation définis,

en développant son autonomie, son employabilité face aux nouvelles techniques et technologies et ses capacités d'auto-évaluation,

- ◆ de participer, à différents travaux du métier parmi les tâches suivantes :
 - d'analyser le travail à réaliser,
 - de déterminer la gamme opératoire,
 - de choisir les outils de coupe, l'outillage et de les installer sur les machines,
 - de suivre ou de réaliser le programme d'usinage, qui détermine le déplacement exact des outils et leur trajectoire,
 - de réaliser les pièces sur machines-outils,
 - de tester et de vérifier la conformité des premières pièces fabriquées par rapport au cahier des charges et d'ajuster ses réglages, avant de lancer la production,
 - de garantir la qualité et le rythme des opérations en remédiant aux éventuelles anomalies dans les plus brefs délais,
 - d'assurer l'entretien et la maintenance de 1er niveau de son poste de travail,
 - ...

4.2. Programme pour le personnel chargé de l'encadrement

Le personnel chargé de l'encadrement a pour fonctions :

- ◆ d'avaliser le contenu du stage proposé par l'étudiant en fonction des spécificités de l'entreprise ;
- ◆ d'observer l'étudiant dans ses activités professionnelles et de le conseiller pour le faire progresser ;
- ◆ de lui communiquer le résultat de ses observations et de ses entretiens avec la personne ressource dans l'entreprise au cours des séances d'évaluation continue ;
- ◆ de l'amener à pratiquer l'auto-évaluation ;

- ◆ de vérifier la tenue du carnet de stage ;
- ◆ d'évaluer l'étudiant selon les modalités fixées par le Conseil des études ;
- ◆ d'informer la personne ressource dans l'entreprise des droits, devoirs et responsabilités de l'entreprise et de contrôler l'application de la convention de stage ;
- ◆ de sensibiliser l'étudiant demandeur d'emploi aux démarches administratives à accomplir afin que ses droits soient préservés.

5. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Sans objet.

6. CHARGE DE COURS

Un enseignant ou un expert.

L'expert devra justifier de compétences particulières issues d'une expérience professionnelle actualisée en relation avec la charge de cours qui lui est attribuée.

7. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

7.1. Etudiant : 120 périodes

Code U
Z

7.2. Encadrement du stage

Dénomination des cours	Classement	Code U	Nombre de périodes par groupe d'étudiants
Encadrement du stage : technicien/ne en système d'usinage	CT	I	20
Total des périodes			20

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE
ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT
ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

EPREUVE INTEGREE :
TECHNICIEN(NE) EN SYSTEMES D'USINAGE

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE QUALIFICATION

CODE: 23 51 15 U22 D1 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 205 DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX
--

Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 01 juillet 2019,
sur avis conforme du Conseil général

EPREUVE INTEGREE :
TECHNICIEN(NE) EN SYSTEMES D'USINAGE
ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE QUALIFICATION

1. FINALITES DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et, d'une manière générale, des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Cette unité d'enseignement vise à permettre à l'étudiant de mettre en œuvre des compétences techniques et pratiques dans les conditions réelles d'exercice du technicien/ne en systèmes d'usinage et de démontrer qu'il a intégré des acquis :

- ◆ des performances (adaptation au rythme de travail, aux contraintes et aux exigences de l'entreprise, au rendement) ;
- ◆ des comportements socio-professionnels :
 - ◆ s'intégrer au sein d'une équipe ;
 - ◆ établir des relations positives dans un contexte de travail ;
- ◆ des savoir-faire en relation avec les différentes unités d'enseignement déterminantes.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

Sans objet

3. ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

*en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,
au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise,
en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première
nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,
en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),
en suivant les consignes de l'enseignant (mode opératoire, techniques, outillage...),
en utilisant des compétences de communication,
dans le respect des délais impartis,*

- ◆ de présenter un projet conformément aux critères préalablement définis quant au contenu, au style et à l'orthographe et en respectant le délai imposé ;
- ◆ de présenter sa réalisation en tout ou en partie (pièce.s réalisée.s dans le cadre de l'épreuve intégrée) ;
- ◆ de défendre son projet devant le Conseil des études élargi (jury interne et externe) en démontrant qu'il a intégré les acquis d'apprentissage nécessaires des unités d'enseignement déterminantes de la section.

Pour déterminer le degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ le degré de qualité des comportements professionnels et relationnels adoptés,
- ◆ le degré d'autonomie atteint,
- ◆ le niveau de cohérence, de précision et de logique du dossier,
- ◆ le niveau de pertinence du vocabulaire technique,
- ◆ le niveau d'esprit critique et de synthèse.

4. PROGRAMME

4.1. Programme pour les étudiants

*en respectant les règles d'hygiène, de sécurité, environnementales et la législation en vigueur,
au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise,
en disposant de l'équipement, de l'outillage, des instruments de contrôle et de la matière première
nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité,
en disposant des documents utiles (plan, documentations techniques...),
en suivant les consignes de l'enseignant (mode opératoire, techniques, outillage...),
en utilisant des compétences de communication,
dans le respect des délais impartis,*

En présentant un projet qui intégrera les finalités des différentes unités déterminantes de la section.
Le projet consistera en une étude portant sur plusieurs pièces constitutive(s) d'un plan d'ensemble.

L'étudiant sera capable :

- ◆ de rassembler la documentation technique nécessaire à l'élaboration du projet ;
- ◆ de constituer un dossier technique regroupant les informations liées au projet ;
- ◆ de présenter un projet conformément aux critères préalablement définis quant au contenu, au style et à l'orthographe et en respectant le délai imposé ;
- ◆ à partir d'un plan d'ensemble :
 - de schématiser une pièce,
 - de la coter avec ses tolérances, en respectant les normes en vigueur;
- ◆ en usinage conventionnel et/ou en machines à commande numérique à partir d'un plan de fabrication d'une pièce simple :
 - de prévoir la gamme d'usinage d'une pièce en détaillant chaque opération (vitesse de coupe, vitesse d'avance, schémas avec cotes d'usinage),
 - de définir le processus d'usinage,
 - d'élaborer le programme, le justifier en utilisant le vocabulaire technique approprié et le tester sur simulateur dans le cas d'une réalisation sur machines à commande numérique,
 - de réaliser les pièces (en tout ou en partie).

4.2. Programme pour le personnel chargé de l'encadrement

L'étude de projet se fera sous l'accompagnement d'un ou plusieurs chargés de cours qui devront :

- ◆ communiquer les critères de présentation du dossier technique à l'étudiant ;
- ◆ vérifier régulièrement le bon déroulement du travail ;
- ◆ guider l'étudiant dans la recherche de la documentation technique ;
- ◆ préparer l'étudiant pour la présentation orale.

5. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Sans objet.

6. CHARGE DE COURS

Un enseignant ou un expert.

L'expert devra justifier de compétences particulières issues d'une expérience professionnelle actualisée en relation avec la charge de cours qui lui est attribuée.

7. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

7.1. Etudiant : 80 périodes

Code U
Z

7.2. Encadrement de l'épreuve intégrée

Dénomination des cours	Classement	Code U	Nombre de périodes par groupe d'étudiants
Préparation collective de l'épreuve intégrée de la section : « Technicien/ne en systèmes d'usinage »	PP	O	48
Epreuve intégrée de la section : « Technicien/ne en systèmes d'usinage »	CT	I	12
Total des périodes			60