

Profil de certification Technicien(ne) en systèmes d'usinage

Enseignement secondaire ordinaire et spécialisé de forme 4 de plein exercice ou en alternance

Approuvé par le Gouvernement en date du 12 / 06 / 2019



Première partie	3
Références du profil de certification	4
Parcours d'apprentissage	5
Correspondance Activités Clés (AC) – Unités d'Acquis d'Apprentissage (UAA) du profil de formation	6
Deuxième partie	10
Unités d'acquis d'apprentissage (UAA)	11
UAA 1 Usiner une (des) pièce(s) par tournage conventionnel et réaliser un montage / assemblage	11
UAA 2 Usiner en série par tournage sur machine à commande numérique et réaliser un montage / assemblage	31
UAA 3 Usiner des pièces par fraisage conventionnel et réaliser un montage / assemblage	54
UAA 4 Usiner en série par fraisage sur machine à commande numérique et réaliser montage / assemblage	75
Troisième partie	98
Eléments disciplinaires nécessaires à l'exercice du métier	99
Quatrième partie	110
Profil d'Evaluation des unités d'acquis d'apprentissage	111
Cinquième partie	120
Profil d'équipement	121
Annexes	125
Glossaire.....	126
Le cadre francophone des certifications	129

Première partie

Références du profil de certification

Intitulé de l'option de base groupée concernée :

Technicien(ne) en systèmes d'usinage

Code de l'option :

2333

Durée en année(s) scolaire(s) sur laquelle est organisée l'option groupée

3 années

Profil(s) de formation au(x)quel(s) se réfère(nt) l'option groupée

Profil de formation du/de la « Technicien(ne) en systèmes d'usinage » produit par le SFMQ et approuvé par le Gouvernement en date du 4 mars 2015

Nombre minimum et nombre maximum de semaines de stage sur 3 années au service des apprentissages de la formation concernée

Nombre minimum de semaines de stage : 8 semaines

Nombre maximum de semaines de stage : 19 semaines



Dans l'enseignement en alternance : sans objet

Certificat de qualification délivré aux élèves qui maîtrisent les acquis d'apprentissage fixés par le ou les profils de formation concernés

CQ de Technicien(ne) en systèmes d'usinage

Positionnement provisoire de la certification par rapport au cadre francophone des certifications (CFC) :

Niveau : 3

Parcours d'apprentissage

Le parcours d'apprentissage proposé par le profil de certification **recommande** un ordre de déroulement des unités d'acquis d'apprentissage, donne une **estimation temporelle** pour chaque unité et alloue les points ECVET (180 pour 3 années).

L'UAA 2 est une unité concomitante dont les apprentissages doivent être rencontrés simultanément avec les unités 1 et 3.

	Ordre de déroulement des UAA ¹	Intitulé	Nombre de semaines	ECVET
1 ^e année	UAA1	Usiner une (des) pièce(s) par tournage conventionnel et réaliser un montage / assemblage	18	25
1 et 2 ^e année	UAA2 concomitante	Usiner en série par tournage sur machine à commande numérique et réaliser un montage / assemblage	9 (en 1 ^e année) 9 (en 2 ^e année)	55
2 ^e année	UAA3	Usiner des pièces par fraisage conventionnel et réaliser un montage / assemblage	18	35
3 ^e année	UAA4	Usiner en série par fraisage sur machine à commande numérique et réaliser montage / assemblage	27	65

+ semaines allouées aux projets scolaires, aux dépassements, aux remédiations, aux séjours pédagogiques, ... La liberté de chaque établissement est totale quant à l'utilisation des « semaines-projets » pourvu qu'un lien réel soit établi avec la formation.

La programmation et le contenu de ces semaines doivent être repris dans le plan de mise en œuvre (PMO).

¹ Chaque unité est identifiée par son intitulé strict correspondant parfaitement à celui du profil de formation du SFMQ. La numérotation correspond aussi à la numérotation du profil de formation.

Correspondance Activités Clés (AC) – Unités d’Acquis d’Apprentissage (UAA) du profil de formation

Pour comprendre le tableau produit par le **SFMQ** ci-dessous, il est important de rappeler que le **profil métier**, rédigé avec les partenaires sociaux et les services publics de l’emploi, liste notamment les AC du métier ciblé et les compétences professionnelles associées sur base duquel le **profil formation**, rédigé avec les opérateurs de la formation et de l’enseignement, définit les UAA.

Les unités proposent un assemblage des AC ou de partie d’entre elles en suivant une logique propre à l’apprentissage.

Attention, ce tableau établit donc les correspondances entre les AC du profil métier et les UAA du profil formation du SFMQ.

Les métiers décrits par le *S.F.M.Q.* sont accessibles aux hommes et aux femmes, selon les directives légales en la matière. Afin de faciliter la lecture, les métiers sont désignés par le genre grammatical masculin dans la suite du document.

1. Intitulés des UAA du *Profil formation* :

Profil métier : Technicien en systèmes d’usinage	
UAA1	Usiner une (des) pièce(s) par tournage conventionnel et réaliser un montage / assemblage
UAA2	Usiner en série par tournage sur machine à commande numérique et réaliser un montage / assemblage
UAA3	Usiner une (des) pièce(s) par fraisage conventionnel et réaliser un montage / assemblage
UAA4	Usiner en série par fraisage sur machine à commande numérique et réaliser un montage / assemblage

2. Tableau de répartition des Compétences Professionnelles Détaillées (CPD) au sein des UAA :

AC1 : ANALYSER LE TRAVAIL DEMANDE ET PREPARER LE(S) POSTE(S) DE TRAVAIL					
CP	CPD	UAA1	UAA2	UAA3	UAA4
1.1. Lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches, ...)	1.1.1. Décoder la normalisation ayant trait aux différents symboles en projection européenne et américaine	X	X	X	X
	1.1.2. Interpréter les règles de cotation absolues, incrémentales, mixtes	X	X	X	X
	1.1.3. Analyser un plan d’ensemble	X	X	X	X
	1.1.4. Identifier le matériau, ses caractéristiques d’usinabilité et son état de traitement thermique	X	X	X	X
1.2. Extraire les éléments utiles à la réalisation	1.2.1. Réaliser, le cas échéant, un croquis	X	X	X	X
	1.2.2. Lire et interpréter les cotes avec tolérances des pièces sur le plan	X	X	X	X

	1.2.3. Calculer, le cas échéant, les cotes manquantes	X	X	X	X
	1.2.4. Rechercher les informations nécessaires à la réalisation pour une exécution conforme (catalogues, documents, procédures, glossaires ...)	X	X	X	X
1.3. Etablir la gamme opératoire	1.3.1. Tenir compte des différents critères : parc de machines(s)/outil(s) existants, nombre de transferts minimum, rentabilité imposée, critères qualité, grandeur de série, ...	X	X	X	X
	1.3.2. Etablir et structurer le processus opératoire (éventuellement à l'aide d'un logiciel CFAO pour la commande numérique)	X	X	X	X
	1.3.3. Sélectionner les outils et outillages d'ablocage, d'exécution et les appareils de contrôle et de mesure utiles à chaque étape du processus	X	X	X	X

AC2 : REALISER LES OPERATIONS PRINCIPALES SUR UN TOUR CONVENTIONNEL OU A COMMANDE NUMERIQUE

CP	CPD	UAA1	UAA2	UAA3	UAA4
2.1. Réaliser les étapes préalables au tournage	2.1.1. Réaliser le montage de l'outillage sur la machine	X	X		
	2.1.2. Réaliser l'ablocage	X	X		
	2.1.3. Réaliser le réglage de l'outillage et de la géométrie de la machine	X	X		
	2.1.4. Poser, aligner et équilibrer la (les) pièce(s)	X	X		
	2.1.5. Tenir compte des déformations possibles	X	X		
	2.1.6. Amorcer (débuter) l'usinage	X	X		
2.2. Réaliser les opérations de tournage conventionnel	2.2.1. Usiner en ébauche et en finition différents éléments (cylindres, faces et épaulements, ...)	X			
	2.2.2. Détecter les anomalies de manière visuelle et/ou auditive	X			
	2.2.3. Remédier aux anomalies	X			
	2.2.4. Toiletter la(les) pièce(s)	X			
2.3. Contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques	2.3.1. Comparer le résultat obtenu par rapport aux spécifications techniques	X			
	2.3.2. Réaliser les adaptations nécessaires (paramètres de coupe, changements d'outils, ...)	X			
2.4. Réaliser les opérations de tournage sur machine à commande numérique	2.4.1. Fixer les origines (pièces, programme)		X		
	2.4.2. Monter et régler les outils et outillages		X		
	2.4.3. Rédiger, modifier ou optimiser un programme par simulation		X		
	2.4.4. Conduire l'usinage de la première pièce bloc par bloc		X		
	2.4.5. Contrôler la conformité de la première pièce		X		
	2.4.6. Apporter les corrections éventuelles à l'issue de la fabrication de la première pièce		X		
	2.4.7. Réaliser l'usinage (unitaire, en série)		X		
	2.4.8. Interpréter les messages d'erreurs et y remédier		X		
	2.4.9. Contrôler le déroulement du programme, la bonne exécution de la pièce et intervenir si nécessaire		X		

	2.4.10. Contrôler la conformité des pièces usinées par rapport aux spécifications techniques		X		
	2.4.11. Redémarrer la machine et l'usinage suite à un arrêt d'urgence		X		
2.5. Réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple	2.5.1. Lire et interpréter les plans de montage (vue éclatée)	X	X		
	2.5.2. Elaborer un processus de réalisation approprié de montage d'un mécanisme simple	X	X		
	2.5.3. Utiliser les outils d'ébavurage (lime, grattoir, pierre à l'huile ...)	X	X		
	2.5.4. Assurer les opérations d'ajustage, de montage (assemblage)	X	X		
	2.5.5. Relever les dimensions utiles du mécanisme simple	X	X		
	2.5.6. Corriger si nécessaire les erreurs de montage	X	X		
	2.5.7. Vérifier / Contrôler	X	X		
2.6. Contrôler / Maintenir la qualité (autocontrôle)	2.6.1. Enregistrer les données de dérive de cotation	X	X		
	2.6.2. Traiter les données de dérive de cotation	X	X		
	2.6.3. Assurer les réactions pour le maintien de la qualité	X	X		
2.7. Entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines	2.7.1. Ranger et entretenir le petit outillage et l'environnement du poste de travail	X	X		
	2.7.2. Réaliser la maintenance de premier niveau	X	X		

AC3 : REALISER LES OPERATIONS PRINCIPALES SUR FRAISEUSE CONVENTIONNELLE OU A COMMANDE NUMERIQUE

CP	CPD	UAA1	UAA2	UAA3	UAA4
3.1. Réaliser les étapes préalables au tournage	3.1.1. Réaliser le montage de l'outillage sur la machine			X	X
	3.1.2. Réaliser l'ablocage			X	X
	3.1.3. Réaliser le réglage de l'outillage et de la géométrie de la machine			X	X
	3.1.4. Poser, aligner la (les) pièce(s)			X	X
	3.1.5. Tenir compte des déformations possibles			X	X
	3.1.6. Amorcer (débuter) l'usinage			X	X
3.2. Réaliser les opérations de fraisage conventionnel	3.2.1. Usiner en ébauche et en finition différents éléments (parallélépipèdes, faces inclinées, ...)			X	
	3.2.2. Détecter les anomalies de manière visuelle et/ou auditive			X	
	3.2.3. Remédier aux anomalies			X	
	3.2.4. Toiletter la(les) pièce(s)			X	
3.3. Contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques	3.3.1. Comparer le résultat obtenu par rapport aux spécifications techniques			X	
	3.3.2. Réaliser les adaptations nécessaires (paramètres de coupe, changements d'outils, ...)			X	
3.4. Réaliser les opérations de fraisage sur machine à commande numérique	3.4.1. Fixer les origines (pièces, programme)				X
	3.4.2. Monter et régler les outils et outillages				X
	3.4.3. Rédiger, modifier ou optimiser un programme par simulation				X
	3.4.4. Conduire l'usinage de la première pièce bloc par bloc				X

	3.4.5. Contrôler la conformité de la première pièce				X
	3.4.6. Apporter les corrections éventuelles à l'issue de la fabrication de la première pièce				X
	3.4.7. Réaliser l'usinage (unitaire, en série)				X
	3.4.8. Interpréter les messages d'erreurs et y remédier				X
	3.4.9. Contrôler le déroulement du programme, la bonne exécution de la pièce et intervenir si nécessaire				X
	3.4.10. Contrôler la conformité des pièces usinées par rapport aux spécifications techniques				X
	3.4.11. Redémarrer la machine et l'usinage suite à un arrêt d'urgence				X
3.5. Réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple	3.5.1. Lire et interpréter les plans de montage (vue éclatée)			X	X
	3.5.2. Elaborer un processus de réalisation approprié de montage d'un mécanisme simple			X	X
	3.5.3. Utiliser les outils d'ébavurage (lime, grattoir, pierre à l'huile, ...)			X	X
	3.5.4. Assurer les opérations d'ajustage, de montage (assemblage)			X	X
	3.5.5. Relever les dimensions utiles du mécanisme simple			X	X
	3.5.6. Corriger si nécessaire les erreurs de montage			X	X
	3.5.7. Vérifier / Contrôler			X	X
3.6. Contrôler / Maintenir la qualité (autocontrôle)	3.6.1. Enregistrer les données de dérive de cotation			X	X
	3.6.2. Traiter les données de dérive de cotation			X	X
	3.6.3. Assurer les réactions pour le maintien de la qualité			X	X
3.7. Entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines	3.7.1. Ranger et entretenir le petit outillage et l'environnement du poste de travail			X	X
	3.7.2. Réaliser la maintenance de premier niveau			X	X

Deuxième partie

Unités d'acquis d'apprentissage (UAA)

L'UAA du profil certification, qui est propre à l'enseignement, correspond à une ou plusieurs UAA du Profil Formation fourni par le SFMQ.

UAA 1	Usiner une (des) pièce(s) par tournage conventionnel et réaliser un montage/assemblage
--------------	---

Activités-clés du profil métier	AC1 : ANALYSER LE TRAVAIL DEMANDE ET PREPARER LE(S) POSTE(S) DE TRAVAIL AC2 : REALISER LES OPERATIONS PRINCIPALES SUR UN TOUR CONVENTIONNEL OU A COMMANDE NUMERIQUE
--	--

1.1. Lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches, ...)		
SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
1.1.1. Décoder la normalisation ayant trait aux différents symboles en projection européenne et américaine		
<ul style="list-style-type: none"> - Les projections : types (européenne, américaine), caractéristiques, symboles. - Le cartouche : types, contenu - La normalisation de représentation des vues : définitions, caractéristiques selon <ul style="list-style-type: none"> • Le mode d'exécution du plan : <ul style="list-style-type: none"> ➤ plans exécutés en ensemble, en 1, 2 ou 3 vues ➤ avec ou sans coupes totales, partielles, brisées, sections, ... d'éléments mécaniques • La composition : <ul style="list-style-type: none"> ➤ volumes prismatiques et/ou de révolution ➤ éléments d'assemblage / de positionnement / de guidage ➤ raccordements courants entre surfaces ou volumes (congés, chanfreins ...). 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le type de projection utilisée ❖ Identifier les symboles ❖ Interpréter les symboles ❖ Interpréter le cartouche 	C.1. Lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...) en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)

<p>- La normalisation des symboles : définition, caractéristiques selon le type de symbole</p> <ul style="list-style-type: none"> • symboles d'usinage • symboles d'états de surface • symboles géométriques • symboles de tolérance <ul style="list-style-type: none"> ➤ de forme (planéité, rectitude, circularité, profil d'une ligne, cylindricité, parallélisme, perpendicularité, inclinaison, battement circulaire, battement total ...) ➤ dimensionnelle ➤ de position (localisation ...) ➤ de modification (CMM - indépendamment des dimensions de l'élément, tolérance de zone projetée ...) 		
1.1.2. Interpréter les règles de cotation absolues, incrémentales, mixtes		
<p>- Les unités de mesures : types</p> <ul style="list-style-type: none"> • métrique (système ISO) • anglo-saxon <p>- Les règles de cotation d'un plan d'ensemble et de détail (type, définition, utilité, chaîne de cotes) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • normales (ISO) • absolues • incrémentale • mixtes 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le/les types de cotations sur le plan ❖ Interpréter les cotations du plan ❖ Expliciter l'utilité du système de cotation utilisé 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
1.1.3. Analyser un plan d'ensemble		
<p>- Les différents éléments composant un plan d'ensemble (= plan de la pièce et/ou du plan du système) : dénomination, description, caractéristiques des repères, de la nomenclature et des éléments :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les différents éléments du plan d'ensemble ❖ Situer la pièce à usiner dans le système complet ❖ Déterminer les liens entre la pièce et les autres éléments du système ❖ Interpréter les liaisons entre les éléments et la chaîne cinématique ❖ Interpréter l'ordre de montage, l'ordre de démontage et les dispositions particulières de fabrication ❖ Déterminer l'impact de ces informations sur la qualité de l'usinage à réaliser 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

- Cotation fonctionnelle, ajustement ISO : définition, utilité - Tolérances : types, définition, utilité		
1.1.4. Identifier le matériau, ses caractéristiques d'usinabilité et son état de traitement thermique		
- Les principaux matériaux : dénomination, composition, traitements thermiques et leurs effets, caractéristiques d'usinabilité, conditions de coupe <ul style="list-style-type: none"> • métaux ferreux • métaux non ferreux • alliages • matériaux composites • matières plastiques 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le matériau à l'aide du cartouche du plan ❖ Identifier les caractéristiques d'usinabilité du matériau ❖ Identifier l'état de traitement thermique 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

1.2. Extraire les éléments utiles à la réalisation

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
1.2.1. Réaliser, le cas échéant, un croquis		
Savoirs liés aux 1.1.1 à 1.1.3. c-à-d : <ul style="list-style-type: none"> - Les projections : types (européenne, américaine), caractéristiques, symboles. - Le cartouche : types, contenu - La normalisation de représentation des vues : définitions, caractéristiques selon <ul style="list-style-type: none"> • Le mode d'exécution du plan : <ul style="list-style-type: none"> ➤ plans exécutés en ensemble, en 1, 2 ou 3 vues ➤ avec ou sans coupes totales, partielles, brisées, sections, ... d'éléments mécaniques • La composition : <ul style="list-style-type: none"> ➤ volumes prismatiques et/ou de révolution ➤ éléments d'assemblage / de positionnement / de guidage ➤ raccords courants entre surfaces ou volumes (congés, chanfreins ...). - La normalisation des symboles : définition, caractéristiques selon le type de symbole <ul style="list-style-type: none"> • symboles d'usinage • symboles d'états de surface 	Aptitudes liées aux 1.1.1, à 1.1.3 c-à-d : <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le type de projection utilisée ❖ Identifier les symboles ❖ Interpréter les symboles ❖ Interpréter le cartouche ❖ Identifier le/les types de cotations sur le plan ❖ Interpréter les cotations du plan ❖ Expliciter l'utilité du système de cotation utilisé ❖ Identifier les différents éléments du plan d'ensemble ❖ Situer la pièce à usiner dans le système complet ❖ Déterminer les liens entre la pièce et les autres éléments du système ❖ Interpréter les liaisons entre les éléments et la chaîne cinématique ❖ Interpréter l'ordre de montage, l'ordre de démontage et les dispositions particulières de fabrication ❖ Déterminer l'impact de ces informations sur la qualité de l'usinage à réaliser 	C.2. Extraire les éléments utiles à la réalisation en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)

<ul style="list-style-type: none"> • symboles géométriques • symboles de tolérance <ul style="list-style-type: none"> ➤ de forme (planéité, rectitude, circularité, profil d'une ligne, cylindricité, parallélisme, perpendicularité, inclinaison, battement circulaire, battement total, ...) ➤ dimensionnelle ➤ de position (localisation, ...) <p>de modification (CMM - indépendamment des dimensions de l'élément, tolérance de zone projetée, ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les unités de mesures : types <ul style="list-style-type: none"> • métrique (système ISO) • anglo-saxon - Les règles de cotation d'un plan d'ensemble et de détail (type, définition, utilité, chaîne de cotes) : <ul style="list-style-type: none"> • normales (ISO) • absolues • incrémentale • mixtes - Les différents éléments composant un plan d'ensemble (= plan de la pièce et/ou du plan du système) : dénomination, description, caractéristiques des repères, de la nomenclature et des éléments : <ul style="list-style-type: none"> • 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 - Cotation fonctionnelle, ajustement ISO : définition, utilité Tolérances : types, définition, utilité 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les éléments du plan à visualiser, à clarifier, à adapter ❖ Réaliser un croquis à main levée de ces éléments 	
--	--	--

1.2.2. Lire et interpréter les cotes avec tolérances des pièces sur le plan

<p>Savoirs liés aux 1.1.1., 1.1.2., 1.1.4. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les projections : types (européenne, américaine), caractéristiques, symboles. - Le cartouche : types, contenu - La normalisation de représentation des vues : définitions, caractéristiques selon <ul style="list-style-type: none"> • Le mode d'exécution du plan : <ul style="list-style-type: none"> ➤ plans exécutés en ensemble, en 1, 2 ou 3 vues ➤ avec ou sans coupes totales, partielles, brisées, sections ... d'éléments mécaniques • La composition : <ul style="list-style-type: none"> ➤ volumes prismatiques et/ou de révolution ➤ éléments d'assemblage / de positionnement / de guidage ➤ raccords courants entre surfaces ou volumes (congés, chanfreins ...). - La normalisation des symboles : définition, caractéristiques selon le type de symbole <ul style="list-style-type: none"> • symboles d'usinage • symboles d'états de surface • symboles géométriques • symboles de tolérance <ul style="list-style-type: none"> ➤ de forme (planéité, rectitude, circularité, profil d'une ligne, cylindricité, parallélisme, perpendicularité, inclinaison, battement circulaire, battement total, ...) ➤ dimensionnelle ➤ de position (localisation, ...) <p>de modification (CMM - indépendamment des dimensions de l'élément, tolérance de zone projetée, ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les unités de mesures : types <ul style="list-style-type: none"> • métrique (système ISO) • anglo-saxon - Les règles de cotation d'un plan d'ensemble et de détail (type, définition, utilité, chaîne de cotes) : 	<p>Aptitudes liées aux 1.1.1. et 1.1.2. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le type de projection utilisée ❖ Identifier les symboles ❖ Interpréter les symboles ❖ Interpréter le cartouche ❖ Identifier le/les types de cotations sur le plan ❖ Interpréter les cotations du plan ❖ Expliciter l'utilité du système de cotation utilisé ❖ Lire et interpréter les cotes ❖ Tenir compte des tolérances usuelles 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> • normales (ISO) • absolues • incrémentale • mixtes <p>- Les principaux matériaux : dénomination, composition, traitements thermiques et leurs effets, caractéristiques d'usinabilité, conditions de coupe</p> <ul style="list-style-type: none"> • métaux ferreux • métaux non ferreux • alliages • matériaux composites • matières plastiques 		
1.2.3. Calculer, le cas échéant, les cotes manquantes		
<p>- Les notions mathématiques de base :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opérations (+, -, x, /), fractions, pourcentages • Conversion d'unités • Formes géométriques • Angles, arcs, cordes • Théorème de Pythagore • Trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Utiliser les données d'échelle du plan ❖ Utiliser le tableau des tolérances dimensionnelles ❖ Déduire les cotes manquantes (géométriques, ...) 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
1.2.4. Rechercher les informations nécessaires à la réalisation pour une exécution conforme (catalogues, documents, procédures, glossaires ...)		
<p>- Les sources de documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • types : glossaires, catalogues, documentation technique, procédures ... • formats (papier, numérique) • contenus • mode d'utilisation <p>- La terminologie professionnelle courante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • domaines (usinage, matériel, spécifications de réalisation / opérations, matériaux, traitements thermiques) • langue (français, seconde langue anglais ou néerlandais ou allemand) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner les sources de documentation pertinentes ❖ Consulter la documentation professionnelle ❖ Extraire les informations utiles à la réalisation du travail 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

1.3. Etablir la gamme opératoire

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
1.3.1. Tenir compte des différents critères : parc de machines(s)/outil(s) existants, nombre de transferts minimum, rentabilité imposée, critères qualité, grandeur de série		
<ul style="list-style-type: none"> - Les machines et outillages annexes : <ul style="list-style-type: none"> • Types • Caractéristiques <ul style="list-style-type: none"> ➤ capacités physiques utiles de réalisation ➤ pouvoir de résolution ➤ outillages annexes spécifiques • Utilité fonctionnelle • Consignes d'utilisation - Les outils de coupe : <ul style="list-style-type: none"> • Types <ul style="list-style-type: none"> ➤ en HSS ➤ en carbure métallique (CM) ➤ en céramique ➤ abrasifs ➤ outils à concrétion diamantée • Caractéristiques • Utilité fonctionnelle 	... <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier l'ensemble des machines et outils à disposition ❖ Identifier les fonctions spécifiques et modes d'action des divers systèmes d'usinage (tournage, fraisage,...) disponibles ❖ Identifier les machines et outils nécessaires à la réalisation ❖ Identifier les facteurs favorisant l'efficacité, le rendement 	C.3. Etablir la gamme opératoire en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition).
1.3.2. Etablir et structurer le processus opératoire		
<ul style="list-style-type: none"> - La succession logique des opérations en vue de la réalisation de la pièce : <ul style="list-style-type: none"> • Démontages des pièces et outils • Remontages des pièces et outils • Moyens matériels : <ul style="list-style-type: none"> ➤ d'exécution ➤ d'ablocage ➤ de mesure • Choix des outils en fonction : <ul style="list-style-type: none"> ➤ du parc de machines existant ➤ du degré de finition 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Organiser la succession des opérations suivant une logique opérationnelle en tenant compte : <ul style="list-style-type: none"> - du parc de machines existant - des outils et outillages d'exécution et de mesure - d'une rentabilité imposée - du degré de finition 	Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)

1.3.3. Sélectionner les outils et outillages d'ablocage, d'exécution et les appareils de contrôle et de mesure utiles à chaque étape du processus

<ul style="list-style-type: none"> - Les outils de coupe en usinage conventionnel : types, caractéristiques, mode d'utilisation <ul style="list-style-type: none"> • 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 - Les outillages d'ablocage en usinage conventionnel : types, caractéristiques, mode d'utilisation <ul style="list-style-type: none"> • En tournage, ablocages : <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 ➤ ... - Les appareils de contrôle et de mesure : caractéristiques, mode d'utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner les outils appropriés au travail à réaliser ❖ Sélectionner les divers types d'ablocages appropriés ❖ Sélectionner les moyens de contrôle en fonction de la précision et de la forme demandées ❖ Calculer le débit de copeaux afin d'optimiser les conditions de coupe 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
--	---	---

1.4. Réaliser les étapes préalables au tournage

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
<ul style="list-style-type: none"> - La machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation - Les règles : types, modalités d'application relatives à <ul style="list-style-type: none"> • l'alignement • le positionnement • la concentricité • l'équilibre dynamique • la fixation de l'outil (couple de serrage) 	<p>1.4.1. Réaliser le montage de l'outillage sur la machine</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Monter les outillages sur la machine dans le respect des règles 	<p>C.4. Réaliser les étapes préalables au tournage en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

1.4.2. Réaliser l'ablocage

<ul style="list-style-type: none"> - Les ablocages : caractéristiques, applications, montage <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner l'ablocage en fonction de la pièce à réaliser ❖ Abloquer suivant les règles 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
1.4.3. 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 (débuter) l'usinage		
<ul style="list-style-type: none"> - Les réglages : types, utilité, domaine d'application <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Régler l'outillage en préparation de l'usinage ❖ Vérifier la géométrie de la machine (alignement ...) en préparation de l'usinage ❖ Positionner les points de référence ❖ Réaliser les tracés d'axes sur la pièce ❖ Monter la pièce sur la machine 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

1.5. Réaliser les opérations de tournage conventionnel

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
1.5.1. Usiner en ébauche et en finition différents éléments (cylindres, faces et épaulements ...)		
<ul style="list-style-type: none"> - Les notions mathématiques de base : <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • Cylindrages • Tournages coniques 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Prendre connaissances des abaques, des tableaux de la machine (réglages préliminaires) ❖ Calculer la vitesse de rotation pour l'ébauche et pour la finition ❖ Régler la machine suivant les opérations à réaliser ❖ Effectuer les différentes opérations d'usinage sur les différents éléments 	<p>C.5. Réaliser les opérations de tournage conventionnel en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
1.5.2. Détecter les anomalies de manière visuelle et/ou auditive		
<ul style="list-style-type: none"> - Les anomalies courantes : types, description <ul style="list-style-type: none"> • Visuelles : formes, états de surface, effets de chauffe, bavures ... • Auditives (ex : vibrations dues à un mauvais équilibrage, bruit de broutage dû à un montage avec un trop grand porte-à-faux ...) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Détecter les anomalies courantes 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
1.5.3. Remédier aux anomalies		
<p>Les savoirs des 1.4.1 à 1.4.3. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation - Les règles : types, modalités d'application relatives à <ul style="list-style-type: none"> • l'alignement • le positionnement • la concentricité • l'équilibre dynamique - la fixation de l'outil (couple de serrage) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Adapter les modifications d'usinage en fonction des anomalies constatées 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Les ablocages : caractéristiques, applications, montage <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 		
1.5.4. Toiletter la(les) pièce(s)		
<ul style="list-style-type: none"> - Les moyens d'ébavurage : types, dénomination, champs d'application, procédé <ul style="list-style-type: none"> • Grattoir • Pierre à huile • Ebavureur • ... 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le mode d'ébavurage approprié ❖ Effectuer l'ébavurage 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

1.6. Contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
1.6.1. Comparer le résultat obtenu par rapport aux spécifications techniques		
<ul style="list-style-type: none"> - Les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée <ul style="list-style-type: none"> • Projecteur de profil • Piges et micromètre • Calibres 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le/les instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier ❖ Etalonner les appareils de mesure ❖ Effectuer les mesures selon la logique opératoire ❖ Comparer les mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances 	<p>C.6. Contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Rugosimètre • ... - Le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage) - Les notions mathématiques de base : <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • de forme, • de position, • d'état de surface 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Manipuler l'outillage de manière appropriée 	<p>situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
1.6.2. Réaliser les adaptations nécessaires (paramètres de coupe, changements d'outils ...)		
<p>Les savoirs des 1.4.1 à 1.4.3. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation - Les règles : types, modalités d'application relatives à <ul style="list-style-type: none"> • l'alignement • le positionnement • la concentricité • l'équilibre dynamique - la fixation de l'outil (couple de serrage) - Les ablocages : caractéristiques, applications, montage <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Traiter les données de dérive de cotation ❖ Adapter les paramètres si nécessaire <p>Réaliser les opérations utiles pour maintenir la qualité</p>	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Les réglages : types, utilité, domaine d'application <ul style="list-style-type: none"> • 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 		
--	--	--

1.7. Réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
1.7.1. Lire et interpréter les plans de montage (vue éclatée) - Elaborer un processus de réalisation approprié de montage d'un mécanisme simple		
<ul style="list-style-type: none"> - 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) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Décomposer un plan d'ensemble en sous-ensembles fonctionnels ❖ Identifier l'ordre et la nature des opérations de montage ❖ Elaborer un processus de réalisation approprié de montage 	<p>C.7. Réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
1.7.2. Utiliser les outils d'ébavurage (lime, grattoir, pierre à l'huile...)		
<p>Savoirs 1.5.4. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les moyens d'ébavurage : types, dénomination, champs d'application, procédé <ul style="list-style-type: none"> • Grattoir • Pierre à huile • Ebavureur • ... 	<p>Aptitudes 1.5.4. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le mode d'ébavurage approprié ❖ Effectuer l'ébavurage 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
1.7.3. Assurer les opérations d'ajustage, de montage (assemblage)		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Assurer les retouches de montage par <ul style="list-style-type: none"> - Limage - Ebavurage 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Le taraudage : définition, types (taraudage de trous borgnes ou débouchants), les outils, mode opératoire - Les appareils à fileter : types, <ul style="list-style-type: none"> • Taille des filets à filières (à main) • Utilisation et réglages des appareils automatiques à fileter sur machines 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Choisir les perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter ❖ Régler / utiliser les perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter ❖ Déterminer, toute documentation à l'appui, le diamètre de forage en fonction du filetage 	<p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
1.7.4. Relever les dimensions utiles du mécanisme simple		
<ul style="list-style-type: none"> - Les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée <ul style="list-style-type: none"> • Pied à coulisse • Micromètre • Calibres • ... - Le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage) - Les notions mathématiques de base : <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • de forme, • de position, • d'état de surface 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le/les instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier ❖ Etalonner les appareils de mesure ❖ Effectuer les mesures selon la logique opératoire ❖ Comparer les mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances ❖ Manipuler l'outillage de manière appropriée 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
1.7.5. Corriger si nécessaire les erreurs de montage		
<p>Savoirs 1.7.1. à 1.7.3. pour traiter des erreurs liées à : alignement, positionnement, inversion ... c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les plans de montage (vue éclatée) : types, caractéristiques, composants, mode de lecture et d'exploitation 	<p>Aptitudes 1.7.1. à 1.7.3. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Décomposer un plan d'ensemble en sous-ensembles fonctionnels ❖ Identifier l'ordre et la nature des opérations de montage 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Les mécanismes simples : types (vis / écrou, axe-poulie / roue dentée, glissements ...), techniques et outils de montage, procédures (nature et chronologie des étapes) - Les moyens d'ébavurage : types, dénomination, champs d'application, procédé <ul style="list-style-type: none"> • Grattoir • Pierre à huile • Ebavureur • ... - 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, <ul style="list-style-type: none"> • Taille des filets à filières (à main) • Utilisation et réglages des appareils automatiques à fileter sur machines 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Elaborer un processus de réalisation approprié de montage ❖ Sélectionner le mode d'ébavurage approprié ❖ Effectuer l'ébavurage ❖ Assurer les retouches de montage par <ul style="list-style-type: none"> - Limage - Ebavurage ❖ Choisir les perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter ❖ Régler / utiliser les perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter ❖ Déterminer, toute documentation à l'appui, le diamètre de forage en fonction du filetage 	<p>plans ... à disposition)</p>
1.7.6. Vérifier / Contrôler		
<p>Savoirs 1.7.4. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée <ul style="list-style-type: none"> • Pied à coulisse • Micromètre • Calibres • ... - Le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage) - Les notions mathématiques de base : <ul style="list-style-type: none"> • Opérations (+, -, x, /), fractions, pourcentages • Conversions d'unités • Formes géométriques • Angles, arcs, cordes 	<p>Aptitudes 1.7.4. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le/les instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier ❖ Etalonner les appareils de mesure ❖ Effectuer les mesures selon la logique opératoire ❖ Comparer les mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances ❖ Manipuler l'outillage de manière appropriée 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Théorème de Pythagore • Trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente) • Abaques <p>- La logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures</p> <p>- Les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance</p> <ul style="list-style-type: none"> • de forme, • de position, • d'état de surface 		
---	--	--

1.8. Contrôler / Maintenir la qualité (autocontrôle)

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
1.8.1. Enregistrer les données de dérive de cotation - Traiter les données de dérive de cotation - Assurer les réactions pour le maintien de la qualité		
<p>- 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)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ S'informer de la procédure spécifique à l'entreprise ❖ Identifier le champ d'intervention spécifique du TSU ❖ Appliquer les consignes spécifiques de l'entreprise ❖ Transmettre les informations utiles au responsable 	<p>C.8. Contrôler / Maintenir la qualité (autocontrôle) en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

1.9. Entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
1.9.1. Ranger et entretenir le petit outillage et l'environnement du poste de travail		
<p>- Le poste de travail et son environnement : description, composants (machine, sol, conditionnement de transfert et de manipulation ...), mode d'entretien</p> <p>- Les outils et outillages : types, mode d'utilisation et de rangement</p> <p>- Les déchets et objets souillés : types (chiffons, copeaux, emballages, vêtements de travail ...), mode de récupération et classement</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Maintenir le poste de travail en état de propreté (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation) ❖ Ranger les éléments d'outillage annexes et outils aux endroits prévus ❖ Classer et récupérer par catégorie les déchets et objets souillés aux endroits prévus 	<p>C.9. Entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

1.9.2. Réaliser la maintenance de premier niveau		
<ul style="list-style-type: none"> - La maintenance de 1^{er} niveau : définition, finalités (cf. glossaire), domaine d'application (machines et outillages du poste de travail ...) - Le graissage et la lubrification : <ul style="list-style-type: none"> • définition, caractéristiques, • fiches techniques <ul style="list-style-type: none"> ➤ fonctionnalité (graissage), ➤ réalisation (huile de coupe), ➤ hydraulique (automatisation) • modes opératoires • huiles : types (de coupe, de graissage, hydraulique) • les lubrifiants de coupe : préparation et maintien opérationnel selon les prescriptions des concepteurs - Les sources d'informations : types, format (manuel, fiche, plan, PC et logiciel spécifique à l'entreprise ... prescriptions des constructeurs, documents de contrôle ...), structure, contenu, mode d'utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Consulter les sources d'informations disponibles ❖ Appliquer les prescriptions prévues par les constructeurs ❖ Assurer le graissage et la lubrification de l'équipement ❖ Assurer le remplacement d'éléments consommables (huiles ...) ❖ Compléter les documents utiles (fiche de contrôle ...) ❖ Signaler au responsable les problèmes dépassant le champ d'intervention du TSU 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

1.10 Respecter les règles professionnelles		
SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
1.10.1. Respecter les règles liées à la sécurité		
<ul style="list-style-type: none"> - Les mesures de sécurité : éléments de législation, de réglementation de protection et prévention au travail - Les mesures de sécurité individuelles : utilité, modalités d'application selon les différents types <ul style="list-style-type: none"> • équipements de protection individuelle (lunettes, protections auditives, gants de manutention, casque, souliers, vêtements de travail) • prévention des risques liés aux : <ul style="list-style-type: none"> ➤ huiles de coupe ➤ huiles de graissage ➤ objets tranchants et contondants ➤ ... 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures de sécurité, à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Appliquer les mesures de protection individuelle à l'égard des machines, outillages, produits ... ❖ Appliquer les mesures de sécurité collectives à l'égard des machines, outillages, produits ... 	<p>C.10. Respecter les règles professionnelles en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<p>- Les mesures de sécurité collectives : types, utilité et modalités d'application spécifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • au stockage des éléments de production • aux sécurités électriques, hydrauliques, pneumatiques, mécaniques, • à la manipulation des engins de levage, de transfert (qui ne nécessitent pas de brevet) • à l'utilisation des meules 		
1.10.2. Respecter les règles liées à l'hygiène		
<p>- 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures d'hygiène, à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Maintenir le poste de travail en état de propreté (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation) 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
1.10.3. Respecter les règles liées à l'ergonomie et la manutention		
<p>- L'ergonomie et la manutention : principes de base</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures d'ergonomie et de manutention, à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Appliquer les règles d'ergonomie au travail ❖ Appliquer les règles de manutention relatives au port ou au transfert de charges lourdes et encombrantes 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
1.10.4. Respecter les règles liées à la protection de l'environnement		
<p>- Les mesures de protection de l'environnement : types, finalités, modalités d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures de protection de l'environnement, à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

	❖ Appliquer les mesures d'environnement (épuration, ventilation, évacuation des déchets de coupe, huiles usagées, stockages d'éléments souillés)	
1.10.5. Gérer son temps de travail		
- Gestion du temps : règles spécifiques à l'entreprise, méthode de travail	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures de gestion du temps à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Appliquer les règles spécifiques à l'entreprise. ❖ Effectuer les tâches dans les délais impartis 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

GLOSSAIRE :

- **CM** : Carbure métallique
- **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. »
<http://www.exactbdi.com/guide/mod-mmc.htm>
- **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
- **Gamme opératoire** : Méthode / Processus de réalisation de la pièce
- **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.
http://fr.wikipedia.org/wiki/Acier_rapide
- **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)
- **Maintenance de 1er 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.

- **Matériaux à travailler en usinage :**

Aciers carbone	St37-C45-CK53-42CrMnO4
Inox	303-304-309-310-316L
Fonte	FT25-GG...
Aluminium	AG3-AG5-S10-SI1
Autres	Laiton - Bronze - Cuivre
Autres	Téflon - Ertalon - matériaux composites

- **Métaux ferreux « Aciers carbone, Inox, Fonte :** (à traiter dans le profil de formation). Définition : 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

<http://www.keytometals.com/page.aspx?ID=CATEGORIESMETAUX&LN=FR>

- **Métaux non-ferreux « Aluminium, Bronze, Cuivre, alliages (Laiton_) » :** Définition : 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.

<http://www.keytometals.com/page.aspx?ID=CATEGORIESMETAUX&LN=FR>

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

Commentaires éventuels :

A titre d'info pour déterminer les éléments de maintenance :

- Niveau 2 : Dépannage par échange standard des éléments prévus à cet effet et des opérations mineures de maintenance préventive - Graissage d'un système, remplacement d'une électrovanne, contrôle de bon fonctionnement ... - Type d'intervention effectué par un technicien habilité de qualification moyenne - Outillage portable défini par les instructions de maintenance - Pièces de maintenance transportables sans délais et à proximité du lieu d'exploitation.
- Niveau 3 : Identification et diagnostic des pannes, suivi éventuellement de : Échange de constituants / Réparations mécaniques mineures / Réglages et ré-étalonnage des mesureurs / Type d'intervention réalisée par un technicien spécialisé et pouvant être effectuée sur le site ou dans un atelier spécialisé.
- Niveau 4 : Travaux importants de maintenance préventive ou corrective (à l'exception des travaux de reconstruction ou de rénovation) : Démontage, réparation, remontage, réglage d'un système / Révision complète d'un équipement (exemple : un compresseur) / Remplacement d'un sous-système (exemple : coffret d'équipement électrique) / Type d'intervention réalisée par une équipe disposant d'un encadrement technique très spécialisé et de moyens importants, adaptés à l'intervention à réaliser.
- Niveau 5 : Travaux de réparation, de reconstruction ou de réparation importante : Révision générale d'une usine (exemple chaufferie) / Rénovation d'une ligne de production en vue d'une amélioration / Réparation d'un équipement suite à un accident grave (exemple : dégât des eaux) / Travaux confiés à un atelier central ou à une entreprise extérieure prestataire de service. Les moyens et les méthodes sont proches de ceux de la fabrication du matériel.

UAA 2	Usiner en série par tournage sur machine à commande numérique et réaliser un montage / assemblage
--------------	--

Activités-clés du profil métier	<p>AC1 : ANALYSER LE TRAVAIL DEMANDE ET PREPARER LE(S) POSTE(S) DE TRAVAIL</p> <p>AC2 : REALISER LES OPERATIONS PRINCIPALES SUR UN TOUR CONVENTIONNEL OU A COMMANDE NUMERIQUE</p>
--	---

2.1. Lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...)		
SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
2.1.1 Décoder la normalisation ayant trait aux différents symboles en projection européenne et américaine		
<ul style="list-style-type: none"> - Les projections : types (européenne, américaine), caractéristiques, symboles. - Le cartouche : types, contenu - La normalisation de représentation des vues : définitions, caractéristiques selon <ul style="list-style-type: none"> • Le mode d'exécution du plan : <ul style="list-style-type: none"> ➤ plans exécutés en ensemble, en 1, 2 ou 3 vues ➤ avec ou sans coupes totales, partielles, brisées, sections ... d'éléments mécaniques • La composition : <ul style="list-style-type: none"> ➤ volumes prismatiques et/ou de révolution ➤ éléments d'assemblage / de positionnement / de guidage ➤ raccordements courants entre surfaces ou volumes (congés, chanfreins ...). - La normalisation des symboles : définition, caractéristiques selon le type de symbole <ul style="list-style-type: none"> • symboles d'usinage • symboles d'états de surface • symboles géométriques 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le type de projection utilisée ❖ Identifier les symboles ❖ Interpréter les symboles ❖ Interpréter le cartouche 	<p>C.1 Lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...) en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • symboles de tolérance <ul style="list-style-type: none"> ➤ de forme (planéité, rectitude, circularité, profil d'une ligne, cylindricité, parallélisme, perpendicularité, inclinaison, battement circulaire, battement total ...) ➤ dimensionnelle ➤ de position (localisation ...) de modification (CMM - indépendamment des dimensions de l'élément, tolérance de zone projetée ...) 		
2.1.2 Interpréter les règles de cotation absolues, incrémentales, mixtes		
<ul style="list-style-type: none"> - Les unités de mesures : types <ul style="list-style-type: none"> • métrique (système ISO) • anglo-saxon - Les règles de cotation d'un plan d'ensemble et de détail (type, définition, utilité, chaîne de cotes) : <ul style="list-style-type: none"> • normales (ISO) • absolues • incrémentale • mixtes 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le/les types de cotations sur le plan ❖ Interpréter les cotations du plan ❖ Expliciter l'utilité du système de cotation utilisé 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
2.1.3 Analyser un plan d'ensemble		
<ul style="list-style-type: none"> - Les différents éléments composant un plan d'ensemble (= plan de la pièce et/ou du plan du système) : dénomination, description, caractéristiques des repères, de la nomenclature et des éléments : <ul style="list-style-type: none"> • 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 - Cotation fonctionnelle, ajustement ISO : définition, utilité - Tolérances : types, définition, utilité 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les différents éléments du plan d'ensemble ❖ Situer la pièce à usiner dans le système complet ❖ Déterminer les liens entre la pièce et les autres éléments du système ❖ Interpréter les liaisons entre les éléments et la chaîne cinématique ❖ Interpréter l'ordre de montage, l'ordre de démontage et les dispositions particulières de fabrication ❖ Déterminer l'impact de ces informations sur la qualité de l'usinage à réaliser 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

2.1.4 Identifier le matériau, ses caractéristiques d'usinabilité et son état de traitement thermique		
<ul style="list-style-type: none"> - Les principaux matériaux : dénomination, composition, traitements thermiques et leurs effets, caractéristiques d'usinabilité, conditions de coupe <ul style="list-style-type: none"> • métaux ferreux • métaux non ferreux • alliages • matériaux composites • matières plastiques 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le matériau à l'aide du cartouche du plan ❖ Identifier les caractéristiques d'usinabilité du matériau ❖ Identifier l'état de traitement thermique 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

2.2. Extraire les éléments utiles à la réalisation		
SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
2.2.1. Réaliser, le cas échéant, un croquis		
<p>Savoirs liés aux 2.1.1 à 2.1.3. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les projections : types (européenne, américaine), caractéristiques, symboles. - Le cartouche : types, contenu - La normalisation de représentation des vues : définitions, caractéristiques selon <ul style="list-style-type: none"> • Le mode d'exécution du plan : <ul style="list-style-type: none"> ➤ plans exécutés en ensemble, en 1, 2 ou 3 vues ➤ avec ou sans coupes totales, partielles, brisées, sections ... d'éléments mécaniques • La composition : <ul style="list-style-type: none"> ➤ volumes prismatiques et/ou de révolution ➤ éléments d'assemblage / de positionnement / de guidage ➤ raccords courants entre surfaces ou volumes (congés, chanfreins ...). - La normalisation des symboles : définition, caractéristiques selon le type de symbole <ul style="list-style-type: none"> • symboles d'usinage • symboles d'états de surface • symboles géométriques 	<p>Aptitudes liées aux 2.1.1, à 2.1.3 c-à-d</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le type de projection utilisée ❖ Identifier les symboles ❖ Interpréter les symboles ❖ Interpréter le cartouche 	<p>C.2 Extraire les éléments utiles à la réalisation en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • symboles de tolérance <ul style="list-style-type: none"> ➤ de forme (planéité, rectitude, circularité, profil d'une ligne, cylindricité, parallélisme, perpendicularité, inclinaison, battement circulaire, battement total,...) ➤ dimensionnelle ➤ de position (localisation, ...) ➤ de modification (CMM - indépendamment des dimensions de l'élément, tolérance de zone projetée,...). - Les unités de mesures : types <ul style="list-style-type: none"> • métrique (système ISO) • anglo-saxon - Les règles de cotation d'un plan d'ensemble et de détail (type, définition, utilité, chaîne de cotes) : <ul style="list-style-type: none"> • normales (ISO) • absolues • incrémentale • mixtes - Les différents éléments composant un plan d'ensemble (= plan de la pièce et/ou du plan du système) : dénomination, description, caractéristiques des repères, de la nomenclature et des éléments : <ul style="list-style-type: none"> • 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 - Cotation fonctionnelle, ajustement ISO : définition, utilité - Tolérances : types, définition, utilité 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le/les types de cotations sur le plan ❖ Interpréter les cotations du plan ❖ Expliciter l'utilité du système de cotation utilisé <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les différents éléments du plan d'ensemble ❖ Situer la pièce à usiner dans le système complet ❖ Déterminer les liens entre la pièce et les autres éléments du système ❖ Interpréter les liaisons entre les éléments et la chaîne cinématique ❖ Interpréter l'ordre de montage, l'ordre de démontage et les dispositions particulières de fabrication ❖ Déterminer l'impact de ces informations sur la qualité de l'usinage à réaliser <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les éléments du plan à visualiser, à clarifier, à adapter ❖ Réaliser un croquis à main levée de ces éléments 	
---	---	--

2.2.2. Lire et interpréter les cotes avec tolérances des pièces sur le plan

Savoirs liés aux 2.1.1., 2.1.2., 2.1.4. c-à-d :

- Les projections : types (européenne, américaine), caractéristiques, symboles.
- Le cartouche : types, contenu
- La normalisation de représentation des vues : définitions, caractéristiques selon
 - Le mode d'exécution du plan :
 - plans exécutés 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 (congés, chanfreins ...).
- La normalisation des symboles : définition, caractéristiques selon le type de symbole
 - symboles d'usinage
 - symboles d'états de surface
 - symboles géométriques
 - symboles 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 - indépendamment des dimensions de l'élément, tolérance de zone projetée, ...).
- Les unités de mesures : types
 - métrique (système ISO)
 - anglo-saxon
- Les règles de cotation d'un plan d'ensemble et de détail (type, définition, utilité, chaîne de cotes) :

Aptitudes liées aux 2.1.1. et 2.1.2. c-à-d

- ❖ Identifier le type de projection utilisée
- ❖ Identifier les symboles
- ❖ Interpréter les symboles
- ❖ Interpréter le cartouche

- ❖ Identifier le/les types de cotations sur le plan
- ❖ Interpréter les cotations du plan
- ❖ Expliciter l'utilité du système de cotation utilisé

Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes

Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)

<ul style="list-style-type: none"> • normales (ISO) • absolues • incrémentale • mixtes <p>- Les principaux matériaux : dénomination, composition, traitements thermiques et leurs effets, caractéristiques d'usinabilité, conditions de coupe</p> <ul style="list-style-type: none"> • métaux ferreux • métaux non ferreux • alliages • matériaux composites • matières plastiques 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Lire et interpréter les cotes ❖ Tenir compte des tolérances usuelles 	
2.2.3. Calculer, le cas échéant, les cotes manquantes		
<p>- Les notions mathématiques de base :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opérations (+, -, x, /), fractions, pourcentages • Conversion d'unités • Formes géométriques • Angles, arcs, cordes • Théorème de Pythagore • Trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Utiliser les données d'échelle du plan ❖ Utiliser le tableau des tolérances dimensionnelles ❖ Déduire les cotes manquantes (géométriques...) 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
2.2.4. Rechercher les informations nécessaires à la réalisation pour une exécution conforme (catalogues, documents, procédures, glossaires ...)		
<p>- Les sources de documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • types : glossaires, catalogues, documentation technique, procédures ... • formats (papier, numérique) • contenus • mode d'utilisation <p>- La terminologie professionnelle courante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • domaines (usinage, matériel, spécifications de réalisation / opérations, matériaux, traitements thermiques) • langue (français, seconde langue anglais ou néerlandais ou allemand) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner les sources de documentation pertinentes ❖ Consulter la documentation professionnelle ❖ Extraire les informations utiles à la réalisation du travail 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

2.3. Etablir la gamme opératoire du tournage sur machine à commande numérique

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
2.3.1. Tenir compte des différents critères : parc de machines(s)/outil(s) existants, nombre de transferts minimum, rentabilité imposée, critères qualité, grandeur de série		
...		
<ul style="list-style-type: none"> - Les machines et outillages annexes : <ul style="list-style-type: none"> • Types • Caractéristiques <ul style="list-style-type: none"> ➤ capacités physiques utiles de réalisation ➤ pouvoir de résolution ➤ outillages annexes spécifiques • Utilité fonctionnelle • Consignes d'utilisation - Les outils de coupe : <ul style="list-style-type: none"> • Types <ul style="list-style-type: none"> ➤ en HSS ➤ en carbure métallique (CM) ➤ en céramique ➤ abrasifs ➤ outils à concrétion diamantée • Caractéristiques • Utilité fonctionnelle 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier l'ensemble des machines et outils à disposition ❖ Identifier les fonctions spécifiques et modes d'action des divers systèmes d'usinage (tournage, fraisage,...) disponibles ❖ Identifier les machines et outils nécessaires à la réalisation ❖ Identifier les facteurs favorisant l'efficacité, le rendement 	<p>C.11. Etablir la gamme opératoire du tournage sur machine à commande numérique en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
2.3.2. Etablir et structurer le processus opératoire		
<ul style="list-style-type: none"> - DAO : définition, utilité, éléments de base du mode d'utilisation - CFAO : définition, types, utilité - La succession logique des opérations en vue de la réalisation de la pièce : <ul style="list-style-type: none"> • Démontages des pièces et outils • Remontages des pièces et outils • Moyens matériels : <ul style="list-style-type: none"> ➤ d'exécution ➤ d'ablocage ➤ de mesure • Choix des outils en fonction : <ul style="list-style-type: none"> ➤ du parc de machines existant 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Utiliser le logiciel de DAO pour extraire toutes les informations utiles (cotes manquantes...) ❖ S'informer des logiciels des CFAO les plus courants ❖ Organiser la succession des opérations suivant une logique opérationnelle en tenant compte : <ul style="list-style-type: none"> - 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 ❖ Lister par centre d'usinage les opérations spécifiques à réaliser 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> ➤ d'un nombre minimum de transferts ➤ du degré de finition ➤ de la grandeur de la série 		
2.3.3. Sélectionner les outils et outillages d'ablocage, d'exécution et les appareils de contrôle et de mesure utiles à chaque étape du processus		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner les outils appropriés au travail à réaliser ❖ Sélectionner les divers types d'ablocages appropriés ❖ Sélectionner les moyens de contrôle en fonction de la précision et de la forme demandées ❖ Calculer le débit de copeaux afin d'optimiser les conditions de coupe 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

2.4. Réaliser les étapes préalables au tournage

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
2.4.1. Réaliser le montage de l'outillage sur la machine		
<ul style="list-style-type: none"> - La machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation - Les règles : types, modalités d'application relatives à <ul style="list-style-type: none"> • l'alignement • le positionnement • la concentricité • l'équilibre dynamique • la fixation de l'outil (couple de serrage) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Monter les outillages sur la machine dans le respect des règles 	<p>C.4 Réaliser les étapes préalables au tournage en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
2.4.2. Réaliser l'ablocage		
<ul style="list-style-type: none"> - Les ablocages : caractéristiques, applications, montage <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner l'ablocage en fonction de la pièce à réaliser ❖ Abloquer suivant les règles 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

2.4.3. 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 (débuter) l'usinage

<ul style="list-style-type: none"> - Les réglages : types, utilité, domaine d'application <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Régler l'outillage en préparation de l'usinage ❖ Vérifier la géométrie de la machine (alignement ...) en préparation de l'usinage ❖ Positionner les points de référence ❖ Réaliser les tracés d'axes sur la pièce ❖ Monter la pièce sur la machine 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
--	--	---

2.5. Réaliser les opérations de tournage sur machine à commande numérique

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
2.5.1. Fixer les origines (pièce, programme)		
<ul style="list-style-type: none"> - Les machines : types, caractéristiques (composants, langages de programmation ...), mode d'utilisation, dispositifs de sécurité - Les fonctions préparatoires et auxiliaires codifiées ISO et 1 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 : cf. savoirs du 1.C appliqués à la CNC - Détermination du zéro outil - Détermination du zéro pièce 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Lire le plan ❖ Initialiser la machine ❖ Monter la pièce ❖ Appliquer les fonctions préparatoires et auxiliaires codifiées ISO et 1 autre langage (suivant contexte industriel local) ❖ Déterminer l'origine de la pièce ❖ Fixer (encoder) l'origine de la pièce ❖ Utiliser les caractéristiques des machines, leurs axes principaux et complémentaires courants ❖ Piloter les axes principaux et complémentaires courants pour les machines verticales et/ou horizontales 	<p>C.12. Réaliser les opérations de tournage sur machine à commande numérique en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
2.5.2. Monter et régler les outils et outillages		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 - Montage des outils et outillages : types, matériel et procédures - Réglage des outils et outillages : types (compensation de longueurs, de rayon, de forme ...) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Appliquer les procédures adaptées de montage des outils et outillages ❖ Déterminer les corrections d'outils, de trajectoires ❖ Encoder les corrections de trajectoires 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

2.5.3. Rédiger, modifier ou optimiser un programme par simulation		
<ul style="list-style-type: none"> - Le tableau de commande : description, mode d'utilisation - Les programmes : définition, types, rédaction, encodage, test par simulation 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Rédiger un programme ❖ Tester le programme par simulation ❖ Adapter le programme si nécessaire ❖ Optimiser les éléments utiles (trajectoires, paramètres de coupe, encodage de cotes, changement d'outils ...) 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
2.5.4. Conduire l'usinage de la première pièce bloc par bloc		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Transférer le programme dans la machine si nécessaire ❖ Contrôler l'exécution des programmes bloc par bloc ❖ Conduire l'usinage de la première pièce de la série (ou prototype ou pré-série) 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
2.5.5. Contrôler la conformité de la première pièce		
<p>Les savoirs liés au 1.5.2. de l'UAA1 c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les anomalies courantes : types, description <ul style="list-style-type: none"> • Visuelles : formes, états de surface, effets de chauffe, bavures ... • Auditives (ex : vibrations dues à un mauvais équilibrage, bruit de broutage dû à un montage avec un trop grand porte-à-faux ...) <p>Les savoirs liés au 1.6.1. de l'UAA1 c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée <ul style="list-style-type: none"> • Projecteur de profil • Piges et micromètre • Calibres • Rugosimètre • ... - Le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage) - Les notions mathématiques de base : <ul style="list-style-type: none"> • Opérations (+, -, x, /), fractions, pourcentages • Conversions d'unités 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Vérifier la conformité de l'usinage de la première pièce par rapport au plan 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Formes géométriques • Angles, arcs, cordes • Théorème de Pythagore • Trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente) • Abaques <p>- La logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures</p> <p>- Les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance</p> <ul style="list-style-type: none"> • de forme, • de position, • d'état de surface 		
2.5.6. Apporter les corrections éventuelles à l'issue de la fabrication de la première pièce		
<p>Les savoirs liés aux 2.4.1. à 2.4.3. c-à-d :</p> <p>- La machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation</p> <p>- Les règles : types, modalités d'application relatives à</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'alignement • le positionnement • la concentricité • l'équilibre dynamique • la fixation de l'outil (couple de serrage) <p>- Les ablocages : caractéristiques, applications, montage</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>- Les réglages : types, utilité, domaine d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Adapter le programme si nécessaire ❖ Adapter les paramètres si nécessaire 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<p>Le traçage des axes sur la pièce : finalité, instruments et méthodes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les programmes : définition, types, rédaction, encodage, modes de transfert (interfaçage) - Critères d'optimisation : types <ul style="list-style-type: none"> • le temps de coupe minimal • l'utilisation de la Pu • la durée de vie des outils en fonction de <ul style="list-style-type: none"> ➤ la vitesse de coupe ➤ la largeur et l'épaisseur du copeau 		
2.5.7. Réaliser l'usinage (unitaire, en série)		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Conduire l'usinage unitaire ❖ Conduire l'usinage en série ❖ Traiter les données de dérive de cotation ❖ Réaliser les opérations utiles pour maintenir la qualité 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
2.5.8. Interpréter les messages d'erreurs et y remédier - Contrôler le déroulement du programme, la bonne exécution de la pièce et intervenir si nécessaire		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nommer, localiser et expliquer le rôle de tous les éléments et composants du poste d'usinage ❖ Identifier les diverses sources d'énergie et les caractéristiques des capteurs qui régissent la machine et son environnement ❖ Lire le code ❖ Reconnaître les différents signaux émis par les capteurs et indicateurs ❖ Interpréter les mesures physiques, échelles d'utilisation des divers capteurs ❖ Interpréter le message d'erreur sur base des documents disponibles ❖ Remédier au message d'erreur en suivant les prescriptions du constructeur ❖ Détecter les anomalies (usures, bris d'outil ...) ❖ Intervenir rapidement pour l'arrêt d'urgence de la machine 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<p>- Les sources d'informations : types, format (manuel, fiche, plan, PC et logiciel spécifique à l'entreprise ...), structure, contenu, mode d'utilisation</p>	<p>❖ Intervenir rapidement pour l'arrêt d'urgence du programme</p>	
<p>2.5.9. Contrôler la conformité des pièces usinées par rapport aux spécifications techniques</p>		
<p>- Les sources d'informations : types, format (manuel, fiche, plan, PC et logiciel spécifique à l'entreprise ...), structure, contenu, mode d'utilisation</p> <p>Les savoirs du 1.5.2. de l'UAA1 c-à-d :</p> <p>- Les anomalies courantes : types, description</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visuelles : formes, états de surface, effets de chauffe, bavures ... • Auditives (ex : vibrations dues à un mauvais équilibrage, bruit de broutage dû à un montage avec un trop grand porte-à-faux ...) <p>Les savoirs du 1.6.1. de l'UAA1 c-à-d :</p> <p>- Les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projecteur de profil • Piges et micromètre • Calibres • Rugosimètre • ... <p>- Le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage)</p> <p>- Les notions mathématiques de base :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opérations (+, -, x, /), fractions, pourcentages • Conversions d'unités • Formes géométriques • Angles, arcs, cordes • Théorème de Pythagore • Trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente) • Abaques 	<p>Les aptitudes du 1.5.2. de l'UAA1 c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Détecter les anomalies éventuelles <p>Les aptitudes du 1.6.1. de l'UAA1 c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le/les instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier ❖ Etalonner les appareils de mesure ❖ Effectuer les mesures selon la logique opératoire ❖ Comparer les mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances ❖ Manipuler l'outillage de manière appropriée 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> - La logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures - Les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance <ul style="list-style-type: none"> • de forme, • de position, <ul style="list-style-type: none"> ➤ d'état de surface <p>Les savoirs du 1.6.2. de l'UAA1 c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation - Les règles : types, modalités d'application relatives à <ul style="list-style-type: none"> • l'alignement • le positionnement • la concentricité • l'équilibre dynamique • la fixation de l'outil (couple de serrage) - Les ablocages : caractéristiques, applications, montage <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le traçage des axes sur la pièce : finalité, instruments et méthodes 	<p>Les aptitudes des 1.6.2. de l'UAA1 c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Monter les outillages sur la machine dans le respect des règles ❖ Sélectionner l'ablocage en fonction de la pièce à réaliser ❖ Bloquer suivant les règles <ul style="list-style-type: none"> - Régler l'outillage en préparation de l'usinage - Vérifier la géométrie de la machine (alignement ...) en préparation de l'usinage - Positionner les points de référence - Réaliser les tracés d'axes sur la pièce <ul style="list-style-type: none"> ❖ Monter la pièce sur la machine ❖ Traiter les données de dérive de cotation ❖ Adapter les paramètres si nécessaire ❖ Réaliser les opérations utiles pour maintenir la qualité 	
--	---	--

2.5.10. Redémarrer la machine et l'usinage suite à un arrêt d'urgence		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 ➤ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se situer dans le programme ❖ Se situer dans le processus de production ❖ Identifier la cause de l'arrêt d'urgence (message d'erreur ou choix du TSU) ❖ Sélectionner la procédure de redémarrage adaptée au contexte ❖ Mettre en œuvre la procédure sélectionnée 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

2.6. Réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
2.6.1. Lire et interpréter les plans de montage (vue éclatée) - Elaborer un processus de réalisation approprié de montage d'un mécanisme simple		
<ul style="list-style-type: none"> - 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) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Décomposer un plan d'ensemble en sous-ensembles fonctionnels ❖ Identifier l'ordre et la nature des opérations de montage ❖ Elaborer un processus de réalisation approprié de montage 	<p>C.7 Réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
2.6.2. Utiliser les outils d'ébavurage (lime, grattoir, pierre à l'huile...)		
<p>Les savoirs du 1.5.4. de l'UAA1 c-à-d</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les moyens d'ébavurage : types, dénomination, champs d'application, procédé <ul style="list-style-type: none"> • Grattoir • Pierre à huile • Ebavureur • ... 	<p>Les aptitudes du 1.5.4. de l'UAA1 c-à-d</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le mode d'ébavurage approprié ❖ Effectuer l'ébavurage 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

2.6.3. Assurer les opérations d'ajustage, de montage (assemblage)		
<ul style="list-style-type: none"> - 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, <ul style="list-style-type: none"> • Taille des filets à filières (à main) • Utilisation et réglages des appareils automatiques à fileter sur machines 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Assurer les retouches de montage par <ul style="list-style-type: none"> -Limage -Ebavurage ❖ Choisir les perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter ❖ Régler / utiliser les perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter ❖ Déterminer, toute documentation à l'appui, le diamètre de forage en fonction du filetage 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
2.6.4. Relever les dimensions utiles du mécanisme simple		
<ul style="list-style-type: none"> - Les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée <ul style="list-style-type: none"> • Pied à coulisse • Micromètre • Calibres • ... - Le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage) - Les notions mathématiques de base : <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • de forme, • de position, • d'état de surface 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le/les instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier ❖ Etalonner les appareils de mesure ❖ Effectuer les mesures selon la logique opératoire ❖ Comparer les mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances ❖ Manipuler l'outillage de manière appropriée 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

2.6.5. Corriger si nécessaire les erreurs de montage		
<p>Les savoirs des 2.6.1. à 2.6.3. pour traiter des erreurs liées à : alignement, positionnement, inversion ... c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) - Les moyens d'ébavurage : types, dénomination, champs d'application, procédé <ul style="list-style-type: none"> • Grattoir • Pierre à huile • Ebavureur • ... - 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, <ul style="list-style-type: none"> • Taille des filets à filières (à main) • Utilisation et réglages des appareils automatiques à fileter sur machines 	<p>Les aptitudes des 2.6.1. à 2.6.3. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Décomposer un plan d'ensemble en sous-ensembles fonctionnels ❖ Identifier l'ordre et la nature des opérations de montage ❖ Elaborer un processus de réalisation approprié de montage ❖ Sélectionner le mode d'ébavurage approprié ❖ Effectuer l'ébavurage ❖ Assurer les retouches de montage par <ul style="list-style-type: none"> -Limage -Ebavurage ❖ Choisir les perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter ❖ Régler / utiliser les perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter ❖ Déterminer, toute documentation à l'appui, le diamètre de forage en fonction du filetage 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
2.6.6. Vérifier / Contrôler		
<p>Les savoirs du 2.6.4. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée <ul style="list-style-type: none"> • Pied à coulisse • Micromètre 	<p>Les aptitudes du 2.6.4. c-à-d</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le/les instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier ❖ Etalonner les appareils de mesure ❖ Effectuer les mesures selon la logique opératoire 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Calibres • ... - Le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage) - Les notions mathématiques de base : <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • de forme, • de position, • d'état de surface 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Comparer les mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances ❖ Manipuler l'outillage de manière appropriée 	
--	--	--

2.7. Contrôler / Maintenir la qualité (autocontrôle)

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
2.7.1. Enregistrer les données de dérive de cotation - Traiter les données de dérive de cotation - Assurer les réactions pour le maintien de la qualité		
<p>- 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)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ S'informer de la procédure spécifique à l'entreprise ❖ Identifier le champ d'intervention spécifique du TSU ❖ Appliquer les consignes spécifiques de l'entreprise ❖ Transmettre les informations utiles au responsable 	<p>C.13. Contrôler / Maintenir la qualité (autocontrôle) en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

2.8. Entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
2.8.1. Ranger et entretenir le petit outillage et l'environnement du poste de travail		
<ul style="list-style-type: none"> - Le poste de travail et son environnement : description, composants (machine, sol, conditionnement de transfert et de manipulation ...), mode d'entretien - Les outils et outillages : types, mode d'utilisation et de rangement - Les déchets et objets souillés : types (chiffons, copeaux, emballages, vêtements de travail ...), mode de récupération et classement 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Maintenir le poste de travail en état de propreté (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation) ❖ Ranger les éléments d'outillage annexes et outils aux endroits prévus ❖ Classer et récupérer par catégorie les déchets et objets souillés aux endroits prévus 	<p>C.9 Entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
2.8.2. Réaliser la maintenance de premier niveau		
<ul style="list-style-type: none"> - La maintenance de 1^{er} niveau : définition, finalités (cf. glossaire), domaine d'application (machines et outillages du poste de travail ...) - Le graissage et la lubrification : <ul style="list-style-type: none"> • définition, caractéristiques, • fiches techniques <ul style="list-style-type: none"> ➤ fonctionnalité (graissage), ➤ réalisation (huile de coupe), ➤ hydraulique (automatisation) • modes opératoires • huiles : types (de coupe, de graissage, hydraulique) • les lubrifiants de coupe : préparation et maintien opérationnel selon les prescriptions des concepteurs - Les sources d'informations : types, format (manuel, fiche, plan, PC et logiciel spécifique à l'entreprise ... prescriptions des constructeurs, documents de contrôle ...), structure, contenu, mode d'utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Consulter les sources d'informations disponibles ❖ Appliquer les prescriptions prévues par les constructeurs ❖ Assurer le graissage et la lubrification de l'équipement ❖ Assurer le remplacement d'éléments consommables (huiles ...) ❖ Compléter les documents utiles (fiche de contrôle ...) ❖ Signaler au responsable les problèmes dépassant le champ d'intervention du TSU 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

2.9. Respecter les règles professionnelles

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
2.9.1. Respecter les règles liées à la sécurité		
<ul style="list-style-type: none"> - Les mesures de sécurité : éléments de législation, de réglementation de protection et prévention au travail - Les mesures de sécurité individuelles : utilité, modalités d'application selon les différents types <ul style="list-style-type: none"> • équipements de protection individuelle (lunettes, protections auditives, gants de manutention, casque, souliers, vêtements de travail) • prévention des risques liés aux : <ul style="list-style-type: none"> ➤ huiles de coupe ➤ huiles de graissage ➤ objets tranchants et contondants ➤ ... - Les mesures de sécurité collectives : types, utilité et modalités d'application spécifiques <ul style="list-style-type: none"> • au stockage des éléments de production • aux sécurités électriques, hydrauliques, pneumatiques, mécaniques, • à la manipulation des engins de levage, de transfert (qui ne nécessitent pas de brevet) • à l'utilisation des meules 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures de sécurité, à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Appliquer les mesures de protection individuelle à l'égard des machines, outillages, produits ... ❖ Appliquer les mesures de sécurité collectives à l'égard des machines, outillages, produits ... 	<p>C.10 Respecter les règles professionnelles en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
2.9.2. Respecter les règles liées à l'hygiène		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures d'hygiène, à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Maintenir le poste de travail en état de propreté (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation) 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

2.9.3. Respecter les règles liées à l'ergonomie et la manutention		
- L'ergonomie et la manutention : principes de base	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures d'ergonomie et de manutention, à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Appliquer les règles d'ergonomie au travail ❖ Appliquer les règles de manutention relatives au port ou au transfert de charges lourdes et encombrantes 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
2.9.4. Respecter les règles liées à la protection de l'environnement		
- Les mesures de protection de l'environnement : types, finalités, modalités d'application <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures de protection de l'environnement, à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Appliquer les mesures d'environnement (épuration, ventilation, évacuation des déchets de coupe, huiles usagées, stockages d'éléments souillés) 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
2.9.5. Gérer son temps de travail		
- Gestion du temps : règles spécifiques à l'entreprise, méthode de travail	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures de gestion du temps à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Appliquer les règles spécifiques à l'entreprise. ❖ Effectuer les tâches dans les délais impartis 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

GLOSSAIRE :

- **CFAO (Conception et Fabrication Assistées 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
- **CM** : Carbone métallique
- **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. »

<http://www.exactbdi.com/guide/mod-mmc.htm>

- **CNC (Computer Numerical Control)** : Méthode d'usinage à l'aide d'une machine à commande numérique
- **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
- **DAO (Dessin Assisté par Ordinateur)** : Méthode de production de dessins techniques avec un logiciel informatique (de type Autocad ...)
- **Gamme opératoire** : Méthode / Processus de réalisation de la pièce
- **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.
http://fr.wikipedia.org/wiki/Acier_rapide
- **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)
- **Langages de programmation** : (à traiter dans le profil de formation) minimum ISO + 1 autre en fonction du contexte local
- **Maintenance de 1er 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.
- **Matériaux à travailler en usinage** :

Aciers carbone	St37-C45-CK53-42CrMnO4
Inox	303-304-309-310-316L
Fonte	FT25-GG...
Aluminium	AG3-AG5-S10-SI1
Autres	Laiton - Bronze - Cuivre
Autres	Téflon - Ertalon - matériaux composites

- **Métaux ferreux « Aciers carbone, Inox, Fonte** : (à traiter dans le profil de formation). Définition : 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 souhaités
<http://www.keytometals.com/page.aspx?ID=CATEGORIESMETAUX&LN=FR>
- **Métaux non-ferreux « Aluminium, Bronze, Cuivre, alliages (Laiton)** » : Définition : 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.
<http://www.keytometals.com/page.aspx?ID=CATEGORIESMETAUX&LN=FR>
- **Usinage en série** : La notion de série se traduit par « minimum 4 pièces » dans le cadre de l'enseignement / de la formation.

Commentaires éventuels :

A titre d'info pour déterminer les éléments de maintenance :

- Niveau 2 : Dépannage par échange standard des éléments prévus à cet effet et des opérations mineures de maintenance préventive - Graissage d'un système, remplacement d'une électrovanne, contrôle de bon fonctionnement ... - Type d'intervention effectué par un technicien habilité de qualification moyenne - Outillage portable défini par les instructions de maintenance - Pièces de maintenance transportables sans délais et à proximité du lieu d'exploitation.
- Niveau 3 : Identification et diagnostic des pannes, suivi éventuellement de : Échange de constituants / Réparations mécaniques mineures / Réglages et ré-étalonnage des _mesureurs / Type d'intervention réalisée par un technicien spécialisé et pouvant être effectuée sur le site ou dans un atelier spécialisé.
- Niveau 4 : Travaux importants de maintenance préventive ou corrective (à l'exception des travaux de reconstruction ou de rénovation) : Démontage, réparation, remontage, réglage d'un système / Révision complète d'un équipement (exemple : un compresseur) / Remplacement d'un sous-système (exemple : coffret d'équipement électrique) / Type d'intervention réalisée par une équipe disposant d'un encadrement technique très spécialisé et de moyens importants, adaptés à l'intervention à réaliser.
- Niveau 5 : Travaux de réparation, de reconstruction ou de réparation importante : Révision générale d'une usine (exemple chaufferie) / Rénovation d'une ligne de production en vue d'une amélioration / Réparation d'un équipement suite à un accident grave (exemple : dégât des eaux) / Travaux confiés à un atelier central ou à une entreprise extérieure prestataire de service. Les moyens et les méthodes sont proches de ceux de la fabrication du matériel.

UAA 3	Usiner une (des) pièce(s) par fraisage conventionnel et réaliser un montage / assemblage
--------------	---

Activités-clés du profil métier	AC1 : ANALYSER LE TRAVAIL DEMANDE ET PREPARER LE(S) POSTE(S) DE TRAVAIL AC3 : REALISER LES OPERATIONS PRINCIPALES SUR FRAISEUSE CONVENTIONNELLE OU A COMMANDE NUMERIQUE
--	--

3.1. Lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...)		
SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
3.1.1 Décoder la normalisation ayant trait aux différents symboles en projection européenne et américaine		
<ul style="list-style-type: none"> - Les projections : types (européenne, américaine), caractéristiques, symboles. - Le cartouche : types, contenu - La normalisation de représentation des vues : définitions, caractéristiques selon <ul style="list-style-type: none"> • Le mode d'exécution du plan : <ul style="list-style-type: none"> ➤ plans exécutés en ensemble, en 1, 2 ou 3 vues ➤ avec ou sans coupes totales, partielles, brisées, sections ... d'éléments mécaniques • La composition : <ul style="list-style-type: none"> ➤ volumes prismatiques et/ou de révolution ➤ éléments d'assemblage / de positionnement / de guidage ➤ raccordements courants entre surfaces ou volumes (congés, chanfreins ...). - La normalisation des symboles : définition, caractéristiques selon le type de symbole <ul style="list-style-type: none"> • symboles d'usinage • symboles d'états de surface • symboles géométriques 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le type de projection utilisée ❖ Identifier les symboles ❖ Interpréter les symboles ❖ Interpréter le cartouche 	<p>C.1 Lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...) en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • symboles de tolérance <ul style="list-style-type: none"> ➤ de forme (planéité, rectitude, circularité, profil d'une ligne, cylindricité, parallélisme, perpendicularité, inclinaison, battement circulaire, battement total,...) ➤ dimensionnelle ➤ de position (localisation, ...) ➤ de modification (CMM - indépendamment des dimensions de l'élément, tolérance de zone projetée,...) 		
3.1.2 Interpréter les règles de cotation absolues, incrémentales, mixtes		
<ul style="list-style-type: none"> - Les unités de mesures : types <ul style="list-style-type: none"> • métrique (système ISO) • anglo-saxon - Les règles de cotation d'un plan d'ensemble et de détail (type, définition, utilité, chaîne de cotes) : <ul style="list-style-type: none"> • normales (ISO) • absolues • incrémentale • mixtes 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le/les types de cotations sur le plan ❖ Interpréter les cotations du plan ❖ Expliciter l'utilité du système de cotation utilisé 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
3.1.3 Analyser un plan d'ensemble		
<ul style="list-style-type: none"> - Les différents éléments composant un plan d'ensemble (= plan de la pièce et/ou du plan du système) : dénomination, description, caractéristiques des repères, de la nomenclature et des éléments : <ul style="list-style-type: none"> • 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 - Cotation fonctionnelle, ajustement ISO : définition, utilité - Tolérances : types, définition, utilité 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les différents éléments du plan d'ensemble ❖ Situer la pièce à usiner dans le système complet ❖ Déterminer les liens entre la pièce et les autres éléments du système ❖ Interpréter les liaisons entre les éléments et la chaîne cinématique ❖ Interpréter l'ordre de montage, l'ordre de démontage et les dispositions particulières de fabrication ❖ Déterminer l'impact de ces informations sur la qualité de l'usinage à réaliser 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

3.1.4 Identifier le matériau, ses caractéristiques d'usinabilité et son état de traitement thermique

<p>- Les principaux matériaux : dénomination, composition, traitements thermiques et leurs effets, caractéristiques d'usinabilité, conditions de coupe</p> <ul style="list-style-type: none"> • métaux ferreux • métaux non ferreux • alliages • matériaux composites • matières plastiques 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le matériau à l'aide du cartouche du plan ❖ Identifier les caractéristiques d'usinabilité du matériau ❖ Identifier l'état de traitement thermique 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
--	--	---

3.2. Extraire les éléments utiles à la réalisation

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
3.2.1. Réaliser, le cas échéant, un croquis		
<p>Savoirs liés aux 3.1.1 à 3.1.3. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les projections : types (européenne, américaine), caractéristiques, symboles. - Le cartouche : types, contenu - La normalisation de représentation des vues : définitions, caractéristiques selon <ul style="list-style-type: none"> • Le mode d'exécution du plan : <ul style="list-style-type: none"> ➢ plans exécutés en ensemble, en 1, 2 ou 3 vues ➢ avec ou sans coupes totales, partielles, brisées, sections ... d'éléments mécaniques • La composition : <ul style="list-style-type: none"> ➢ volumes prismatiques et/ou de révolution ➢ éléments d'assemblage / de positionnement / de guidage ➢ raccords courants entre surfaces ou volumes (conçus, chanfreins ...). - La normalisation des symboles : définition, caractéristiques selon le type de symbole <ul style="list-style-type: none"> • symboles d'usinage • symboles d'états de surface • symboles géométriques 	<p>Aptitudes liées aux 3.1.1, à 3.1.3 c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le type de projection utilisée ❖ Identifier les symboles ❖ Interpréter les symboles ❖ Interpréter le cartouche 	<p>C.2 Extraire les éléments utiles à la réalisation en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • symboles de tolérance <ul style="list-style-type: none"> ➤ de forme (planéité, rectitude, circularité, profil d'une ligne, cylindricité, parallélisme, perpendicularité, inclinaison, battement circulaire, battement total,...) ➤ dimensionnelle ➤ de position (localisation, ...) ➤ de modification (CMM - indépendamment des dimensions de l'élément, tolérance de zone projetée,...) - Les unités de mesures : types <ul style="list-style-type: none"> • métrique (système ISO) • anglo-saxon - Les règles de cotation d'un plan d'ensemble et de détail (type, définition, utilité, chaîne de cotes) : <ul style="list-style-type: none"> • normales (ISO) • absolues • incrémentale • mixtes - Les différents éléments composant un plan d'ensemble (= plan de la pièce et/ou du plan du système) : dénomination, description, caractéristiques des repères, de la nomenclature et des éléments : <ul style="list-style-type: none"> • 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 - Cotation fonctionnelle, ajustement ISO : définition, utilité - Tolérances : types, définition, utilité 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le/les types de cotations sur le plan ❖ Interpréter les cotations du plan ❖ Expliciter l'utilité du système de cotation utilisé <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les différents éléments du plan d'ensemble ❖ Situer la pièce à usiner dans le système complet ❖ Déterminer les liens entre la pièce et les autres éléments du système ❖ Interpréter les liaisons entre les éléments et la chaîne cinématique ❖ Interpréter l'ordre de montage, l'ordre de démontage et les dispositions particulières de fabrication ❖ Déterminer l'impact de ces informations sur la qualité de l'usinage à réaliser 	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les éléments du plan à visualiser, à clarifier, à adapter ❖ Réaliser un croquis à main levée de ces éléments 	
3.2.2. Lire et interpréter les cotes avec tolérances des pièces sur le plan		
<p>Savoirs liés aux 3.1.1., 3.1.2., 3.1.4. :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les projections : types (européenne, américaine), caractéristiques, symboles. - Le cartouche : types, contenu - La normalisation de représentation des vues : définitions, caractéristiques selon <ul style="list-style-type: none"> • Le mode d'exécution du plan : <ul style="list-style-type: none"> ➤ plans exécutés en ensemble, en 1, 2 ou 3 vues ➤ avec ou sans coupes totales, partielles, brisées, sections ... d'éléments mécaniques • La composition : <ul style="list-style-type: none"> ➤ volumes prismatiques et/ou de révolution ➤ éléments d'assemblage / de positionnement / de guidage ➤ raccords courants entre surfaces ou volumes (congés, chanfreins ...). - La normalisation des symboles : définition, caractéristiques selon le type de symbole <ul style="list-style-type: none"> • symboles d'usinage • symboles d'états de surface • symboles géométriques • symboles de tolérance <ul style="list-style-type: none"> ➤ de forme (planéité, rectitude, circularité, profil d'une ligne, cylindricité, parallélisme, perpendicularité, inclinaison, battement circulaire, battement total,...) ➤ dimensionnelle ➤ de position (localisation, ...) ➤ de modification (CMM - indépendamment des dimensions de l'élément, tolérance de zone projetée,...) 	<p>Aptitudes liées aux x 3.1.1. et 3.1.2. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le type de projection utilisée ❖ Identifier les symboles ❖ Interpréter les symboles ❖ Interpréter le cartouche 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> - La terminologie professionnelle courante : <ul style="list-style-type: none"> • domaines (usinage, matériel, spécifications de réalisation / opérations, matériaux, traitements thermiques) • langue (français, seconde langue anglais ou néerlandais ou allemand) 		
---	--	--

3.3. Etablir la gamme opératoire

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
3.3.1. Tenir compte des différents critères : parc de machines(s)/outil(s) existants, nombre de transferts minimum, rentabilité imposée, critères qualité, grandeur de série		
<ul style="list-style-type: none"> - Les machines et outillages annexes : <ul style="list-style-type: none"> • Types • Caractéristiques <ul style="list-style-type: none"> ➤ capacités physiques utiles de réalisation ➤ pouvoir de résolution ➤ outillages annexes spécifiques • Utilité fonctionnelle • Consignes d'utilisation - Les outils de coupe : <ul style="list-style-type: none"> • Types <ul style="list-style-type: none"> ➤ en HSS ➤ en carbure métallique (CM) ➤ en céramique ➤ abrasifs ➤ outils à concrétion diamantée • Caractéristiques • Utilité fonctionnelle 	<p>...</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier l'ensemble des machines et outils à disposition ❖ Identifier les fonctions spécifiques et modes d'action des divers systèmes d'usinage (tournage, fraisage,...) disponibles ❖ Identifier les machines et outils nécessaires à la réalisation ❖ Identifier les facteurs favorisant l'efficacité, le rendement 	<p>C.3 Etablir la gamme opératoire en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
3.3.2. Etablir et structurer le processus opératoire		
<ul style="list-style-type: none"> - La succession logique des opérations en vue de la réalisation de la pièce : <ul style="list-style-type: none"> • Démontages des pièces et outils • Remontages des pièces et outils • Moyens matériels : <ul style="list-style-type: none"> ➤ d'exécution 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Organiser la succession des opérations suivant une logique opérationnelle en tenant compte : <ul style="list-style-type: none"> - du parc de machines existant - des outils et outillages d'exécution et de mesure - d'une rentabilité imposée - du degré de finition 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> ➤ d'ablocage ➤ de mesure • Choix des outils en fonction : <ul style="list-style-type: none"> ➤ du parc de machines existant ➤ du degré de finition 		
3.3.3. Sélectionner les outils et outillages d'ablocage, d'exécution et les appareils de contrôle et de mesure utiles à chaque étape du processus		
<ul style="list-style-type: none"> - Les outils de coupe en usinage conventionnel : types, caractéristiques, mode d'utilisation <ul style="list-style-type: none"> • 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 - Les outillages d'ablocage en usinage conventionnel : types, caractéristiques, mode d'utilisation <ul style="list-style-type: none"> • En fraisage et alésage, ablocages : <ul style="list-style-type: none"> ➤ sur table ➤ sur appareil diviseur ➤ sur plateau tournant ➤ en étau ➤ système modulaire ➤ ... • En forage, ablocages <ul style="list-style-type: none"> ➤ sur table ➤ en étau ➤ sur équerre - Les appareils de contrôle et de mesure : caractéristiques, mode d'utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner les outils appropriés au travail à réaliser ❖ Sélectionner les divers types d'ablocages appropriés ❖ Sélectionner les moyens de contrôle en fonction de la précision et de la forme demandées ❖ Calculer le débit de copeaux afin d'optimiser les conditions de coupe 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

3.4. Réaliser les étapes préalables au fraisage

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
3.4.1. Réaliser le montage de l'outillage sur la machine		
<ul style="list-style-type: none"> - La machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Monter les outillages sur la machine dans le respect des règles 	<p>C.14. Réaliser les étapes préalables au fraisage en autonomie de décision (mode opératoire,</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Les règles : types, modalités d'application relatives à <ul style="list-style-type: none"> • l'alignement • le positionnement • la concentricité • l'équilibre dynamique • la fixation de l'outil (couple de serrage) 		<p>techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
3.4.2. Réaliser l'ablocage		
<ul style="list-style-type: none"> - Les ablocages : caractéristiques, applications, montage <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Choisir le mode d'ablocage et de positionnement des butées le plus fonctionnel ❖ Monter et régler les ablocages spécifiques au fraisage suivant les règles 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
3.4.3. 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 (débuter) l'usinage		
<ul style="list-style-type: none"> - Les réglages : types, utilité, domaine d'application <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Régler l'outillage en préparation de l'usinage ❖ Vérifier la géométrie de la machine (alignement ...) en préparation de l'usinage ❖ Positionner les points de référence ❖ Réaliser les tracés d'axes sur la pièce ❖ Monter la pièce sur la machine 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

3.5. Réaliser les opérations de fraisage conventionnel

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
3.5.1. Usiner en ébauche et en finition différents éléments comportant différentes formes (parallélépipèdes, faces inclinées ...)		
<ul style="list-style-type: none"> - Les notions mathématiques de base : <ul style="list-style-type: none"> • Opérations (+, -, x, /), fractions, pourcentages • Conversion d'unités • Formes géométriques de révolution • Angles, arcs, cordes • Théorème de Pythagore 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Prendre connaissances des abaques, des tableaux de la machine (réglages préliminaires) ❖ Calculer la vitesse de rotation pour l'ébauche et pour la finition ❖ Régler la machine suivant les opérations à réaliser 	<p>C.15. Réaliser les opérations de fraisage conventionnel en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations</p>

<ul style="list-style-type: none"> • 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 : <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Effectuer les différentes opérations d'usinage sur les différents éléments 	<p>complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
3.5.2. Détecter les anomalies de manière visuelle et/ou auditive		
<ul style="list-style-type: none"> - Les anomalies courantes : types, description • Visuelles : formes, états de surface, effets de chauffe, bavures ... • Auditives (ex : vibrations dues à un mauvais équilibrage, bruit de broutage dû à un montage avec un trop grand porte-à-faux ...) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Détecter les anomalies courantes 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
3.5.3. Remédier aux anomalies		
<p>Les savoirs des 3.4.1 à 3.4.3. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Adapter les modifications d'usinage en fonction des anomalies constatées 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Les règles : types, modalités d'application relatives à <ul style="list-style-type: none"> • l'alignement • le positionnement • la concentricité • l'équilibre dynamique • la fixation de l'outil (couple de serrage) - Les ablocages : caractéristiques, applications, montage <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 		<p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
3.5.4. Toileter la(les) pièce(s)		
<ul style="list-style-type: none"> - Les moyens d'ébavurage : types, dénomination, champs d'application, procédé <ul style="list-style-type: none"> • Grattoir • Pierre à huile • Ebavureur • ... 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le mode d'ébavurage approprié ❖ Effectuer l'ébavurage 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

3.6. Contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
3.6.1. Comparer le résultat obtenu par rapport aux spécifications techniques		
<ul style="list-style-type: none"> - Les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée <ul style="list-style-type: none"> • Projecteur de profil • Piges et micromètre • Calibres • Rugosimètre • Barre sinus • ... - Le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage) - Les notions mathématiques de base : <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • de forme, • de position, • d'état de surface 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le/les instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier ❖ Etalonner les appareils de mesure ❖ Effectuer les mesures selon la logique opératoire ❖ Comparer les mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances ❖ Manipuler l'outillage de manière appropriée 	<p>C.16. Contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
3.6.2. Réaliser les adaptations nécessaires (paramètres de coupe, changements d'outils ...)		
<p>Les savoirs des 3.4.1 à 3.4.3. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation - Les règles : types, modalités d'application relatives à <ul style="list-style-type: none"> • l'alignement 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Traiter les données de dérive de cotation ❖ Adapter les paramètres si nécessaire ❖ Réaliser les opérations utiles pour maintenir la qualité 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p>

<ul style="list-style-type: none"> • le positionnement • la concentricité • l'équilibre dynamique • la fixation de l'outil (couple de serrage) <p>- Les ablocages : caractéristiques, applications, montage</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>- Les réglages : types, utilité, domaine d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>- Le traçage des axes sur la pièce : finalité, instruments et méthodes</p>		<p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
--	--	--

3.7. Réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
3.7.1. Lire et interpréter les plans de montage (vue éclatée) - Elaborer un processus de réalisation approprié de montage d'un mécanisme simple		
<p>- Les plans de montage (vue éclatée) : types, caractéristiques, composants, mode de lecture et d'exploitation</p> <p>- Les mécanismes simples : types (vis / écrou, axe-poulie / roue dentée, glissements ...), techniques et outils de montage, procédures (nature et chronologie des étapes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Décomposer un plan d'ensemble en sous-ensembles fonctionnels ❖ Identifier l'ordre et la nature des opérations de montage ❖ Elaborer un processus de réalisation approprié de montage 	<p>C.7. Réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

3.7.2. Utiliser les outils d'ébavurage (lime, grattoir, pierre à l'huile...)		
Savoirs 3.5.4. c-à-d : - Les moyens d'ébavurage : types, dénomination, champs d'application, procédé <ul style="list-style-type: none"> • Grattoir • Pierre à huile • Ebavureur • ... 	Aptitudes 3.5.4. c-à-d : <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le mode d'ébavurage approprié ❖ Effectuer l'ébavurage 	Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)
3.7.3. 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, <ul style="list-style-type: none"> • Taille des filets à filières (à main) • Utilisation et réglages des appareils automatiques à fileter sur machines 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Assurer les retouches de montage par ❖ Limage ❖ Ebavurage ❖ Choisir les perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter ❖ Régler / utiliser les perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter ❖ Déterminer, toute documentation à l'appui, le diamètre de forage en fonction du filetage 	Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)
3.7.4. 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 <ul style="list-style-type: none"> • Pied à coulisse • Micromètre • Calibres • ... - Le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage) - Les notions mathématiques de base : <ul style="list-style-type: none"> • Opérations (+, -, x, /), fractions, pourcentages • Conversions d'unités • Formes géométriques • Angles, arcs, cordes • Théorème de Pythagore • Trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente) • Abaques 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le/les instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier ❖ Etalonner les appareils de mesure ❖ Effectuer les mesures selon la logique opératoire ❖ Comparer les mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances ❖ Manipuler l'outillage de manière appropriée 	Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)

<ul style="list-style-type: none"> - La logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures - Les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance <ul style="list-style-type: none"> • de forme, • de position, • d'état de surface 		
3.7.5. Corriger si nécessaire les erreurs de montage		
<p>Savoirs 3.7.1. à 3.7.3. pour traiter des erreurs liées à : alignement, positionnement, inversion ... c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) - Les moyens d'ébavurage : types, dénomination, champs d'application, procédé <ul style="list-style-type: none"> • Grattoir • Pierre à huile • Ebavureur • ... - 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, <ul style="list-style-type: none"> • Taille des filets à filières (à main) • Utilisation et réglages des appareils automatiques à fileter sur machines 	<p>Aptitudes 3.7.1. à 3.7.3. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Décomposer un plan d'ensemble en sous-ensembles fonctionnels ❖ Identifier l'ordre et la nature des opérations de montage ❖ Elaborer un processus de réalisation approprié de montage ❖ Sélectionner le mode d'ébavurage approprié ❖ Effectuer l'ébavurage ❖ Assurer les retouches de montage par ❖ Limage ❖ Ebavurage ❖ Choisir les perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter ❖ Régler / utiliser les perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter ❖ Déterminer, toute documentation à l'appui, le diamètre de forage en fonction du filetage 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
3.7.6. Vérifier / Contrôler		
<p>Savoirs 3.7.4. c-à-d :</p>	<p>Aptitudes 3.7.4. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le/les instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée <ul style="list-style-type: none"> • Pied à coulisse • Micromètre • Calibres • ... - Le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage) - Les notions mathématiques de base : <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • de forme, • de position, • d'état de surface 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Etalonner les appareils de mesure ❖ Effectuer les mesures selon la logique opératoire ❖ Comparer les mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances ❖ Manipuler l'outillage de manière appropriée 	<p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
---	--	--

3.8. Contrôler / Maintenir la qualité (autocontrôle)

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
3.8.1. Enregistrer les données de dérive de cotation - Traiter les données de dérive de cotation - Assurer les réactions pour le maintien de la qualité		
<ul style="list-style-type: none"> - 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) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ S'informer de la procédure spécifique à l'entreprise ❖ Identifier le champ d'intervention spécifique du TSU ❖ Appliquer les consignes spécifiques de l'entreprise ❖ Transmettre les informations utiles au responsable 	<p>C.8 Contrôler / Maintenir la qualité (autocontrôle) en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

3.9. Entretien son environnement de travail, son outillage et ses machines

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
3.9.1. Ranger et entretenir le petit outillage et l'environnement du poste de travail		
<ul style="list-style-type: none"> - Le poste de travail et son environnement : description, composants (machine, sol, conditionnement de transfert et de manipulation ...), mode d'entretien - Les outils et outillages : types, mode d'utilisation et de rangement - Les déchets et objets souillés : types (chiffons, copeaux, emballages, vêtements de travail ...), mode de récupération et classement 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Maintenir le poste de travail en état de propreté (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation) ❖ Ranger les éléments d'outillage annexes et outils aux endroits prévus ❖ Classer et récupérer par catégorie les déchets et objets souillés aux endroits prévus 	<p>C.9 Entretien son environnement de travail, son outillage et ses machines en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
3.9.2. Réaliser la maintenance de premier niveau		
<ul style="list-style-type: none"> - La maintenance de 1^{er} niveau : définition, finalités (cf. glossaire), domaine d'application (machines et outillages du poste de travail ...) - Le graissage et la lubrification : <ul style="list-style-type: none"> • définition, caractéristiques, • fiches techniques <ul style="list-style-type: none"> ➤ fonctionnalité (graissage), ➤ réalisation (huile de coupe), ➤ hydraulique (automatisation) • modes opératoires • huiles : types (de coupe, de graissage, hydraulique) • les lubrifiants de coupe : préparation et maintien opérationnel selon les prescriptions des concepteurs - Les sources d'informations : types, format (manuel, fiche, plan, PC et logiciel spécifique à l'entreprise ... prescriptions des constructeurs, documents de contrôle ...), structure, contenu, mode d'utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Consulter les sources d'informations disponibles ❖ Appliquer les prescriptions prévues par les constructeurs ❖ Assurer le graissage et la lubrification de l'équipement ❖ Assurer le remplacement d'éléments consommables (huiles ...) ❖ Compléter les documents utiles (fiche de contrôle ...) ❖ Signaler au responsable les problèmes dépassant le champ d'intervention du TSU 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

3.10. Respecter les règles professionnelles

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
3.10.1. Respecter les règles liées à la sécurité		
<ul style="list-style-type: none"> - Les mesures de sécurité : éléments de législation, de réglementation de protection et prévention au travail - Les mesures de sécurité individuelles : utilité, modalités d'application selon les différents types <ul style="list-style-type: none"> • équipements de protection individuelle (lunettes, protections auditives, gants de manutention, casque, souliers, vêtements de travail) • prévention des risques liés aux : <ul style="list-style-type: none"> ➤ huiles de coupe ➤ huiles de graissage ➤ objets tranchants et contondants ➤ ... - Les mesures de sécurité collectives : types, utilité et modalités d'application spécifiques <ul style="list-style-type: none"> • au stockage des éléments de production • aux sécurités électriques, hydrauliques, pneumatiques, mécaniques, • à la manipulation des engins de levage, de transfert (qui ne nécessitent pas de brevet) • à l'utilisation des meules 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures de sécurité, à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Appliquer les mesures de protection individuelle à l'égard des machines, outillages, produits ... ❖ Appliquer les mesures de sécurité collectives à l'égard des machines, outillages, produits ... 	<p>C.10 Respecter les règles professionnelles en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
3.10.2. Respecter les règles liées à l'hygiène		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures d'hygiène, à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Maintenir le poste de travail en état de propreté (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation) 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

3.10.3. Respecter les règles liées à l'ergonomie et la manutention		
- L'ergonomie et la manutention : principes de base	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures d'ergonomie et de manutention, à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Appliquer les règles d'ergonomie au travail ❖ Appliquer les règles de manutention relatives au port ou au transfert de charges lourdes et encombrantes 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
3.10.4. Respecter les règles liées à la protection de l'environnement		
- Les mesures de protection de l'environnement : types, finalités, modalités d'application <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures de protection de l'environnement, à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Appliquer les mesures d'environnement (épuration, ventilation, évacuation des déchets de coupe, huiles usagées, stockages d'éléments souillés) 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
3.10.5. Gérer son temps de travail		
- Gestion du temps : règles spécifiques à l'entreprise, méthode de travail	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures de gestion du temps à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Appliquer les règles spécifiques à l'entreprise. ❖ Effectuer les tâches dans les délais impartis 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

GLOSSAIRE :

- **CM** : Carbure métallique

- **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. »

<http://www.exactbdi.com/guide/mod-mmc.htm>

- **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
- **Gamme opératoire** : Méthode / Processus de réalisation de la pièce
- **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.
http://fr.wikipedia.org/wiki/Acier_rapide
- **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)
- **Maintenance de 1er 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.

- **Matériaux à travailler en usinage :**

Aciers carbone	St37-C45-CK53-42CrMnO4
Inox	303-304-309-310-316L
Fonte	FT25-GG...
Aluminium	AG3-AG5-S10-SI1
Autres	Laiton - Bronze - Cuivre
Autres	Téflon - Ertalon - matériaux composites

- **Métaux ferreux « Aciers carbone, Inox, Fonte : (à traiter dans le profil de formation)**. Définition : 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 souhaités
<http://www.keytometals.com/page.aspx?ID=CategoriesMetaux&LN=FR>
- **Métaux non-ferreux « Aluminium, Bronze, Cuivre, alliages (Laiton_) »** : Définition : 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.
<http://www.keytometals.com/page.aspx?ID=CategoriesMetaux&LN=FR>
- **Usinage en série** : La notion de série se traduit par « minimum 4 pièces » dans le cadre de l'enseignement / de la formation.

Commentaires éventuels :

A titre d'info pour déterminer les éléments de maintenance :

- Niveau 2 : Dépannage par échange standard des éléments prévus à cet effet et des opérations mineures de maintenance préventive - Graissage d'un système, remplacement d'une électrovanne, contrôle de bon fonctionnement ... - Type d'intervention effectué par un technicien habilité de qualification moyenne - Outillage portable défini par les instructions de maintenance - Pièces de maintenance transportables sans délais et à proximité du lieu d'exploitation.

- Niveau 3 : Identification et diagnostic des pannes, suivi éventuellement de : Échange de constituants / Réparations mécaniques mineures / Réglages et ré-étalonnage des _mesureurs / Type d'intervention réalisée par un technicien spécialisé et pouvant être effectuée sur le site ou dans un atelier spécialisé.
- Niveau 4 : Travaux importants de maintenance préventive ou corrective (à l'exception des travaux de reconstruction ou de rénovation) : Démontage, réparation, remontage, réglage d'un système / Révision complète d'un équipement (exemple : un compresseur) / Remplacement d'un sous-système (exemple : coffret d'équipement électrique) / Type d'intervention réalisée par une équipe disposant d'un encadrement technique très spécialisé et de moyens importants, adaptés à l'intervention à réaliser.
- Niveau 5 : Travaux de réparation, de reconstruction ou de réparation importante : Révision générale d'une usine (exemple chaufferie) / Rénovation d'une ligne de production en vue d'une amélioration / Réparation d'un équipement suite à un accident grave (exemple : dégât des eaux) / Travaux confiés à un atelier central ou à une entreprise extérieure prestataire de service. Les moyens et les méthodes sont proches de ceux de la fabrication du matériel.

UAA 4	Usiner en série par fraisage sur machine à commande numérique et réaliser un montage / assemblage
--------------	--

Activités-clés du profil métier	AC1 : ANALYSER LE TRAVAIL DEMANDE ET PREPARER LE(S) POSTE(S) DE TRAVAIL AC3 : REALISER LES OPERATIONS PRINCIPALES SUR FRAISEUSE CONVENTIONNELLE OU A COMMANDE NUMERIQUE
--	--

4.1. Lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...)		
SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
4.1.1 Décoder la normalisation ayant trait aux différents symboles en projection européenne et américaine		
<ul style="list-style-type: none"> - Les projections : types (européenne, américaine), caractéristiques, symboles. - Le cartouche : types, contenu - La normalisation de représentation des vues : définitions, caractéristiques selon <ul style="list-style-type: none"> • Le mode d'exécution du plan : <ul style="list-style-type: none"> ➤ plans exécutés en ensemble, en 1, 2 ou 3 vues ➤ avec ou sans coupes totales, partielles, brisées, sections ... d'éléments mécaniques • La composition : <ul style="list-style-type: none"> ➤ volumes prismatiques et/ou de révolution ➤ éléments d'assemblage / de positionnement / de guidage ➤ raccordements courants entre surfaces ou volumes (congés, chanfreins ...). - La normalisation des symboles : définition, caractéristiques selon le type de symbole <ul style="list-style-type: none"> • symboles d'usinage • symboles d'états de surface • symboles géométriques 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le type de projection utilisée ❖ Identifier les symboles ❖ Interpréter les symboles ❖ Interpréter le cartouche 	<p>C.1 Lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...) en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • symboles de tolérance <ul style="list-style-type: none"> ➤ de forme (planéité, rectitude, circularité, profil d'une ligne, cylindricité, parallélisme, perpendicularité, inclinaison, battement circulaire, battement total,...) ➤ dimensionnelle ➤ de position (localisation, ...) ➤ de modification (CMM - indépendamment des dimensions de l'élément, tolérance de zone projetée,...) 		
4.1.2 Interpréter les règles de cotation absolues, incrémentales, mixtes		
<ul style="list-style-type: none"> - Les unités de mesures : types <ul style="list-style-type: none"> • métrique (système ISO) • anglo-saxon - Les règles de cotation d'un plan d'ensemble et de détail (type, définition, utilité, chaîne de cotes) : <ul style="list-style-type: none"> • normales (ISO) • absolues • incrémentale • mixtes 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le/les types de cotations sur le plan ❖ Interpréter les cotations du plan ❖ Expliciter l'utilité du système de cotation utilisé 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
4.1.3 Analyser un plan d'ensemble		
<ul style="list-style-type: none"> - Les différents éléments composant un plan d'ensemble (= plan de la pièce et/ou du plan du système) : dénomination, description, caractéristiques des repères, de la nomenclature et des éléments : <ul style="list-style-type: none"> • 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 - Cotation fonctionnelle, ajustement ISO : définition, utilité - Tolérances : types, définition, utilité 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les différents éléments du plan d'ensemble ❖ Situer la pièce à usiner dans le système complet ❖ Déterminer les liens entre la pièce et les autres éléments du système ❖ Interpréter les liaisons entre les éléments et la chaîne cinématique ❖ Interpréter l'ordre de montage, l'ordre de démontage et les dispositions particulières de fabrication ❖ Déterminer l'impact de ces informations sur la qualité de l'usinage à réaliser 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

4.1.4 Identifier le matériau, ses caractéristiques d'usinabilité et son état de traitement thermique		
<ul style="list-style-type: none"> - Les principaux matériaux : dénomination, composition, traitements thermiques et leurs effets, caractéristiques d'usinabilité, conditions de coupe <ul style="list-style-type: none"> • métaux ferreux • métaux non ferreux • alliages • matériaux composites • matières plastiques 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le matériau à l'aide du cartouche du plan ❖ Identifier les caractéristiques d'usinabilité du matériau ❖ Identifier l'état de traitement thermique 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

4.2. Extraire les éléments utiles à la réalisation		
SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
4.2.1. Réaliser, le cas échéant, un croquis		
<p>Savoirs liés aux 4.1.1 à 4.1.3. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les projections : types (européenne, américaine), caractéristiques, symboles. - Le cartouche : types, contenu - La normalisation de représentation des vues : définitions, caractéristiques selon <ul style="list-style-type: none"> • Le mode d'exécution du plan : <ul style="list-style-type: none"> ➤ plans exécutés en ensemble, en 1, 2 ou 3 vues ➤ avec ou sans coupes totales, partielles, brisées, sections ... d'éléments mécaniques • La composition : <ul style="list-style-type: none"> ➤ volumes prismatiques et/ou de révolution ➤ éléments d'assemblage / de positionnement / de guidage ➤ raccordements courants entre surfaces ou volumes (congés, chanfreins ...). - La normalisation des symboles : définition, caractéristiques selon le type de symbole <ul style="list-style-type: none"> • symboles d'usinage • symboles d'états de surface • symboles géométriques 	<p>Aptitudes liées aux 4.1.1, à 4.1.3 c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le type de projection utilisée ❖ Identifier les symboles ❖ Interpréter les symboles ❖ Interpréter le cartouche 	<p>C.2 Extraire les éléments utiles à la réalisation en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • symboles de tolérance <ul style="list-style-type: none"> ➤ de forme (planéité, rectitude, circularité, profil d'une ligne, cylindricité, parallélisme, perpendicularité, inclinaison, battement circulaire, battement total,...) ➤ dimensionnelle ➤ de position (localisation, ...) ➤ de modification (CMM - indépendamment des dimensions de l'élément, tolérance de zone projetée,...) - Les unités de mesures : types <ul style="list-style-type: none"> • métrique (système ISO) • anglo-saxon - Les règles de cotation d'un plan d'ensemble et de détail (type, définition, utilité, chaîne de cotes) : <ul style="list-style-type: none"> • normales (ISO) • absolues • incrémentale • mixtes - Les différents éléments composant un plan d'ensemble (= plan de la pièce et/ou du plan du système) : dénomination, description, caractéristiques des repères, de la nomenclature et des éléments : <ul style="list-style-type: none"> • 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 - Cotation fonctionnelle, ajustement ISO : définition, utilité - Tolérances : types, définition, utilité 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier le/les types de cotations sur le plan ❖ Interpréter les cotations du plan ❖ Expliciter l'utilité du système de cotation utilisé <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les différents éléments du plan d'ensemble ❖ Situer la pièce à usiner dans le système complet ❖ Déterminer les liens entre la pièce et les autres éléments du système ❖ Interpréter les liaisons entre les éléments et la chaîne cinématique ❖ Interpréter l'ordre de montage, l'ordre de démontage et les dispositions particulières de fabrication ❖ Déterminer l'impact de ces informations sur la qualité de l'usinage à réaliser 	
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • domaines (usinage, matériel, spécifications de réalisation / opérations, matériaux, traitements thermiques) • langue (français, seconde langue anglais ou néerlandais ou allemand) 		
---	--	--

4.3. Etablir la gamme opératoire du fraisage sur machine à commande numérique

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
4.3.1. Tenir compte des différents critères : parc de machines(s)/outil(s) existants, nombre de transferts minimum, rentabilité imposée, critères qualité, grandeur de série		
<ul style="list-style-type: none"> - Les machines et outillages annexes : <ul style="list-style-type: none"> • Types • Caractéristiques <ul style="list-style-type: none"> ➢ capacités physiques utiles de réalisation ➢ pouvoir de résolution ➢ outillages annexes spécifiques • Utilité fonctionnelle • Consignes d'utilisation - Les outils de coupe : <ul style="list-style-type: none"> • Types <ul style="list-style-type: none"> ➢ en HSS ➢ en carbure métallique (CM) ➢ en céramique ➢ abrasifs ➢ outils à concrétion diamantée • Caractéristiques • Utilité fonctionnelle 	<p style="text-align: center;">...</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier l'ensemble des machines et outils à disposition ❖ Identifier les fonctions spécifiques et modes d'action des divers systèmes d'usinage (tournage, fraisage,...) disponibles ❖ Identifier les machines et outils nécessaires à la réalisation ❖ Identifier les facteurs favorisant l'efficacité, le rendement 	<p>C.11 Etablir la gamme opératoire du tournage sur machine à commande numérique en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
4.3.2. Etablir et structurer le processus opératoire		
<ul style="list-style-type: none"> - DAO : définition, utilité, éléments de base du mode d'utilisation - CFAO : définition, types, utilité - La succession logique des opérations en vue de la réalisation de la pièce : <ul style="list-style-type: none"> • Démontages des pièces et outils • Remontages des pièces et outils 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Utiliser le logiciel de DAO pour extraire toutes les informations utiles (cotes manquantes...) ❖ S'informer des logiciels des CFAO les plus courants ❖ Organiser la succession des opérations suivant une logique opérationnelle en tenant compte : <ul style="list-style-type: none"> - du parc de machines existant - des outils et outillages d'exécution et de mesure 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> ● Moyens matériels : <ul style="list-style-type: none"> ➤ d'exécution ➤ d'ablocage ➤ de mesure ● Choix des outils en fonction : <ul style="list-style-type: none"> ➤ du parc de machines existant ➤ d'un nombre minimum de transferts ➤ du degré de finition ➤ de la grandeur de la série 	<ul style="list-style-type: none"> - d'un nombre minimum de transferts - d'une rentabilité imposée - du degré de finition - de la grandeur de la série ❖ Lister par centre d'usinage les opérations spécifiques à réaliser 	
4.3.3. Sélectionner les outils et outillages d'ablocage, d'exécution et les appareils de contrôle et de mesure utiles à chaque étape du processus		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner les outils appropriés au travail à réaliser ❖ Sélectionner les divers types d'ablocages appropriés ❖ Sélectionner les moyens de contrôle en fonction de la précision et de la forme demandées ❖ Calculer le débit de copeaux afin d'optimiser les conditions de coupe 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

4.4. Réaliser les étapes préalables au fraisage

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
4.4.1. Réaliser le montage de l'outillage sur la machine		
<ul style="list-style-type: none"> - La machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation - Les règles : types, modalités d'application relatives à <ul style="list-style-type: none"> ● l'alignement ● le positionnement ● la concentricité ● l'équilibre dynamique ● la fixation de l'outil (couple de serrage) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Monter les outillages sur la machine dans le respect des règles 	<p>C.17. Réaliser les étapes préalables au fraisage en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
4.4.2. Réaliser l'ablocage		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> ● de la forme 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Choisir le mode d'ablocage et de positionnement des butées le plus fonctionnel ❖ Monter et régler les ablocages spécifiques au fraisage suivant les règles 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p>

<ul style="list-style-type: none"> • des dimensions • du parcours des outils • des opérations à effectuer • des forces à maîtriser <p>- Les règles de montage et de réglage des ablocages</p> <ul style="list-style-type: none"> • sur table (butées et clames) • sur appareil diviseur • sur plateau circulaire • en étau 		Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)
4.4.3. 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 (débuter) l'usinage		
<p>- Les réglages : types, utilité, domaine d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>- Le traçage des axes sur la pièce : finalité, instruments et méthodes</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Régler l'outillage en préparation de l'usinage ❖ Vérifier la géométrie de la machine (alignement ...) en préparation de l'usinage ❖ Positionner les points de référence ❖ Réaliser les tracés d'axes sur la pièce ❖ Monter la pièce sur la machine 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

4.5. Réaliser les opérations de fraisage sur machine à commande numérique

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
4.5.1. Fixer les origines (pièce, programme)		
<p>- Les machines : types, caractéristiques (composants, langages de programmation ...), mode d'utilisation, dispositifs de sécurité</p> <p>- Les fonctions préparatoires et auxiliaires codifiées ISO et 1 autre langage (suivant contexte industriel local) : types (G, M, F, S, T [reprises sous ISO et /ou DIN]), significations, particularités,</p> <p>- La gamme opératoire de la pièce à usiner : cf. savoirs du 1.3 appliqués à la CNC</p> <p>- Détermination du zéro outil</p> <p>- Détermination du zéro pièce</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Lire le plan ❖ Initialiser la machine ❖ Monter la pièce ❖ Appliquer les fonctions préparatoires et auxiliaires codifiées ISO et 1 autre langage (suivant contexte industriel local) ❖ Déterminer l'origine de la pièce ❖ Fixer (encoder) l'origine de la pièce ❖ Utiliser les caractéristiques des machines, leurs axes principaux et complémentaires courants ❖ Piloter les axes principaux et complémentaires courants pour les machines verticales et/ou horizontales 	<p>C.18. Réaliser les opérations de fraisage sur machine à commande numérique en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

4.5.2. Monter et régler les outils et outillages		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 - Montage des outils et outillages : types, matériel et procédures - Réglage des outils et outillages : types (compensation de longueurs, de rayon, de forme ...) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Appliquer les procédures adaptées de montage des outils et outillages ❖ Déterminer les corrections d'outils, de trajectoires ❖ Encoder les corrections de trajectoires 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
4.5.3. Rédiger, modifier ou optimiser un programme par simulation		
<ul style="list-style-type: none"> - Le tableau de commande : description, mode d'utilisation - Les programmes : définition, types, rédaction, encodage, test par simulation 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Rédiger un programme ❖ Tester le programme par simulation ❖ Adapter le programme si nécessaire ❖ Optimiser les éléments utiles (trajectoires, paramètres de coupe, encodage de cotes, changement d'outils ...) 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
4.5.4. Conduire l'usinage de la première pièce bloc par bloc		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Transférer le programme dans la machine si nécessaire ❖ Contrôler l'exécution des programmes bloc par bloc ❖ Conduire l'usinage de la première pièce de la série (ou prototype ou pré-série) 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
4.5.5. Contrôler la conformité de la première pièce		
<p>Les savoirs liés au 3.5.2. de l'UAA3 c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les anomalies courantes : types, description <ul style="list-style-type: none"> • Visuelles : formes, états de surface, effets de chauffe, bavures ... • Auditives (ex : vibrations dues à un mauvais équilibrage, bruit de broutage dû à un montage avec un trop grand porte-à-faux ...) <p>Les savoirs liés au 3.6.1. de l'UAA3 c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée <ul style="list-style-type: none"> • Projecteur de profil • Piges et micromètre 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Vérifier la conformité de l'usinage de la première pièce par rapport au plan 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Calibres • Rugosimètre • Barre sinus • ... <p>- Le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage)</p> <p>- Les notions mathématiques de base :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opérations (+, -, x, /), fractions, pourcentages • Conversions d'unités • Formes géométriques • Angles, arcs, cordes • Théorème de Pythagore • Trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente) • Abaques <p>- La logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures</p> <p>- Les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance</p> <ul style="list-style-type: none"> • de forme, • de position, • d'état de surface 		
4.5.6. Apporter les corrections éventuelles à l'issue de la fabrication de la première pièce		
<p>Les savoirs liés aux 4.4.1. à 4.4.3. c-à-d :</p> <p>- La machine : composants (différentes commandes ...), mode d'utilisation</p> <p>- Les règles : types, modalités d'application relatives à</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'alignement • le positionnement • la concentricité • l'équilibre dynamique • la fixation de l'outil (couple de serrage) <p>- Les différentes caractéristiques des différents types d'ablocages spécifiques au fraisage</p> <p>- Les choix de modes d'ablocage et de positionnement des butées : choix en fonction</p> <ul style="list-style-type: none"> • de la forme 		<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • des dimensions • du parcours des outils • des opérations à effectuer • des forces à maîtriser - Les règles de montage et de réglage des ablocages <ul style="list-style-type: none"> • sur table (butées et clames) • sur appareil diviseur • sur plateau circulaire • en étau - Les réglages : types, utilité, domaine d'application <ul style="list-style-type: none"> • 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 - Les programmes : définition, types, rédaction, encodage, modes de transfert (interfaçage) - Critères d'optimisation : types <ul style="list-style-type: none"> • le temps de coupe minimal • l'utilisation de la Pu • la durée de vie des outils en fonction de <ul style="list-style-type: none"> ➤ la vitesse de coupe ➤ la largeur et l'épaisseur du copeau 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Adapter le programme si nécessaire ❖ Adapter les paramètres si nécessaire 	
4.5.7. Réaliser l'usinage (unitaire, en série)		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Conduire l'usinage unitaire ❖ Conduire l'usinage en série ❖ Traiter les données de dérive de cotation ❖ Réaliser les opérations utiles pour maintenir la qualité 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

4.5.8. Interpréter les messages d'erreurs et y remédier - Contrôler le déroulement du programme, la bonne exécution de la pièce et intervenir si nécessaire		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nommer, localiser et expliquer le rôle de tous les éléments et composants du poste d'usinage ❖ Identifier les diverses sources d'énergie et les caractéristiques des capteurs qui régissent la machine et son environnement ❖ Lire le code ❖ Reconnaître les différents signaux émis par les capteurs et indicateurs ❖ Interpréter les mesures physiques, échelles d'utilisation des divers capteurs ❖ Interpréter le message d'erreur sur base des documents disponibles ❖ Remédier au message d'erreur en suivant les prescriptions du constructeur ❖ Détecter les anomalies (usures, bris d'outil ...) ❖ Intervenir rapidement pour l'arrêt d'urgence de la machine ❖ Intervenir rapidement pour l'arrêt d'urgence du programme 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
4.5.9. Contrôler la conformité des pièces usinées par rapport aux spécifications techniques		
<ul style="list-style-type: none"> - Les sources d'informations : types, format (manuel, fiche, plan, PC et logiciel spécifique à l'entreprise ...), structure, contenu, mode d'utilisation <p>Les savoirs du 3.5.2. de l'UAA3 c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les anomalies courantes : types, description <ul style="list-style-type: none"> • Visuelles : formes, états de surface, effets de chauffe, bavures ... • Auditives (ex : vibrations dues à un mauvais équilibrage, bruit de broutage dû à un montage avec un trop grand porte-à-faux ...) <p>Les savoirs du 3.6.1. de l'UAA3 c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée 	<p>Les aptitudes du 3.5.2. de l'UAA3 c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Détecter les anomalies éventuelles <p>Les aptitudes du 3.6.1. de l'UAA3 c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le/les instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier ❖ Etalonner les appareils de mesure 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>- Les réglages : types, utilité, domaine d'application</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le traçage des axes sur la pièce : finalité, instruments et méthodes 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Monter la pièce sur la machine ❖ Traiter les données de dérive de cotation ❖ Adapter les paramètres si nécessaire ❖ Réaliser les opérations utiles pour maintenir la qualité 	
4.5.10. Redémarrer la machine et l'usinage suite à un arrêt d'urgence		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 ➤ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se situer dans le programme ❖ Se situer dans le processus de production ❖ Identifier la cause de l'arrêt d'urgence (message d'erreur ou choix du TSU) ❖ Sélectionner la procédure de redémarrage adaptée au contexte ❖ Mettre en œuvre la procédure sélectionnée 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

4.6. Réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
4.6.1. Lire et interpréter les plans de montage (vue éclatée) - Elaborer un processus de réalisation approprié de montage d'un mécanisme simple		
<p>- Les plans de montage (vue éclatée) : types, caractéristiques, composants, mode de lecture et d'exploitation</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Décomposer un plan d'ensemble en sous-ensembles fonctionnels ❖ Identifier l'ordre et la nature des opérations de montage 	<p>C.7. Réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le</p>

<p>- Les mécanismes simples : types (vis / écrou, axe-poulie / roue dentée, glissements ...), techniques et outils de montage, procédures (nature et chronologie des étapes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Elaborer un processus de réalisation approprié de montage 	<p>respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
<p>4.6.2. Utiliser les outils d'ébavurage (lime, grattoir, pierre à l'huile...)</p>		
<p>Les savoirs du 3.5.4. de l'UAA3 c-à-d</p> <p>- Les moyens d'ébavurage : types, dénomination, champs d'application, procédé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grattoir • Pierre à huile • Ebavureur • ... 	<p>Les aptitudes du 3.5.4. de l'UAA3 c-à-d</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le mode d'ébavurage approprié ❖ Effectuer l'ébavurage 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
<p>4.6.3. Assurer les opérations d'ajustage, de montage (assemblage)</p>		
<p>- 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</p> <p>- Le taraudage : définition, types (taraudage de trous borgnes ou débouchants), les outils, mode opératoire</p> <p>- Les appareils à fileter : types,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taille des filets à filières (à main) • Utilisation et réglages des appareils automatiques à fileter sur machines 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Assurer les retouches de montage par ❖ Limage ❖ Ebavurage ❖ Choisir les perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter ❖ Régler / utiliser les perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter ❖ Déterminer, toute documentation à l'appui, le diamètre de forage en fonction du filetage 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
<p>4.6.4. Relever les dimensions utiles du mécanisme simple</p>		
<p>- Les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pied à coulisse • Micromètre • Calibres • ... <p>- Le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage)</p> <p>- Les notions mathématiques de base :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opérations (+, -, x, /), fractions, pourcentages • Conversions d'unités • Formes géométriques • Angles, arcs, cordes 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le/les instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier ❖ Etalonner les appareils de mesure ❖ Effectuer les mesures selon la logique opératoire ❖ Comparer les mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances ❖ Manipuler l'outillage de manière appropriée 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Théorème de Pythagore • Trigonométrie de base (sinus, cosinus, tangente) • Abaques <p>- La logique opératoire de contrôle : ordre chronologique des mesures</p> <p>- Les conditions spécifiques de contrôle : la tolérance</p> <ul style="list-style-type: none"> • de forme, • de position, • d'état de surface 		
4.6.5. Corriger si nécessaire les erreurs de montage		
<p>Les savoirs des 4.6.1. à 4.6.3. pour traiter des erreurs liées à : alignement, positionnement, inversion ... c-à-d :</p> <p>- Les plans de montage (vue éclatée) : types, caractéristiques, composants, mode de lecture et d'exploitation</p> <p>- Les mécanismes simples : types (vis / écrou, axe-poulie / roue dentée, glissements ...), techniques et outils de montage, procédures (nature et chronologie des étapes)</p> <p>- Les moyens d'ébavurage : types, dénomination, champs d'application, procédé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grattoir • Pierre à huile • Ebavureur • ... <p>- 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</p> <p>- Le taraudage : définition, types (taraudage de trous borgnes ou débouchants), les outils, mode opératoire</p> <p>- Les appareils à fileter : types,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taille des filets à filières (à main) • Utilisation et réglages des appareils automatiques à fileter sur machines 	<p>Les aptitudes des 4.6.1. à 4.6.3. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Décomposer un plan d'ensemble en sous-ensembles fonctionnels ❖ Identifier l'ordre et la nature des opérations de montage ❖ Elaborer un processus de réalisation approprié de montage <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le mode d'ébavurage approprié ❖ Effectuer l'ébavurage <ul style="list-style-type: none"> ❖ Assurer les retouches de montage par ❖ Limage ❖ Ebavurage ❖ Choisir les perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter ❖ Régler / utiliser les perceuses, les appareils à tarauder, les appareils à fileter ❖ Déterminer, toute documentation à l'appui, le diamètre de forage en fonction du filetage 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

4.6.6. Vérifier / Contrôler

<p>Les savoirs du 4.6.4. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les appareils de mesure et de contrôle : types, spécificités, modes d'utilisation selon la situation, l'opération, la précision demandée <ul style="list-style-type: none"> • Pied à coulisse • Micromètre • Calibres • ... - Le contrôle et l'exactitude des instruments de mesure et de contrôle (étalonnage) - Les notions mathématiques de base : <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • de forme, • de position, • d'état de surface 	<p>Les aptitudes du 4.6.4. c-à-d :</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Sélectionner le/les instrument(s) de mesure et de contrôle d'atelier ❖ Etalonner les appareils de mesure ❖ Effectuer les mesures selon la logique opératoire ❖ Comparer les mesures obtenues par rapport au plan en tenant compte des tolérances ❖ Manipuler l'outillage de manière appropriée 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
--	---	---

4.7. Contrôler / Maintenir la qualité (autocontrôle)

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
4.7.1. Enregistrer les données de dérive de cotation - Traiter les données de dérive de cotation - Assurer les réactions pour le maintien de la qualité		
<p>- 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)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ S'informer de la procédure spécifique à l'entreprise ❖ Identifier le champ d'intervention spécifique du TSU ❖ Appliquer les consignes spécifiques de l'entreprise ❖ Transmettre les informations utiles au responsable 	<p>C.8 Contrôler / Maintenir la qualité (autocontrôle) en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre</p>

de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)

4.8. Entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
4.8.1. Ranger et entretenir le petit outillage et l'environnement du poste de travail		
<ul style="list-style-type: none"> - Le poste de travail et son environnement : description, composants (machine, sol, conditionnement de transfert et de manipulation ...), mode d'entretien - Les outils et outillages : types, mode d'utilisation et de rangement - Les déchets et objets souillés : types (chiffons, copeaux, emballages, vêtements de travail ...), mode de récupération et classement 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Maintenir le poste de travail en état de propreté (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation) ❖ Ranger les éléments d'outillage annexes et outils aux endroits prévus ❖ Classer et récupérer par catégorie les déchets et objets souillés aux endroits prévus 	<p>C.9 Entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
4.8.2. Réaliser la maintenance de premier niveau		
<ul style="list-style-type: none"> - La maintenance de 1^{er} niveau : définition, finalités (cf. glossaire), domaine d'application (machines et outillages du poste de travail ...) - Le graissage et la lubrification : <ul style="list-style-type: none"> • définition, caractéristiques, • fiches techniques <ul style="list-style-type: none"> ➢ fonctionnalité (graissage), ➢ réalisation (huile de coupe), ➢ hydraulique (automatisation) • modes opératoires • huiles : types (de coupe, de graissage, hydraulique) • les lubrifiants de coupe : préparation et maintien opérationnel selon les prescriptions des concepteurs - Les sources d'informations : types, format (manuel, fiche, plan, PC et logiciel spécifique à l'entreprise ... prescriptions des constructeurs, documents de contrôle ...), structure, contenu, mode d'utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Consulter les sources d'informations disponibles ❖ Appliquer les prescriptions prévues par les constructeurs ❖ Assurer le graissage et la lubrification de l'équipement ❖ Assurer le remplacement d'éléments consommables (huiles ...) ❖ Compléter les documents utiles (fiche de contrôle ...) ❖ Signaler au responsable les problèmes dépassant le champ d'intervention du TSU 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

4.9. Respecter les règles professionnelles

SAVOIRS	APTITUDES	COMPETENCES
4.9.1. Respecter les règles liées à la sécurité		
<ul style="list-style-type: none"> - Les mesures de sécurité : éléments de législation, de réglementation de protection et prévention au travail - Les mesures de sécurité individuelles : utilité, modalités d'application selon les différents types <ul style="list-style-type: none"> • équipements de protection individuelle (lunettes, protections auditives, gants de manutention, casque, souliers, vêtements de travail) • prévention des risques liés aux : <ul style="list-style-type: none"> ➤ huiles de coupe ➤ huiles de graissage ➤ objets tranchants et contondants ➤ ... - Les mesures de sécurité collectives : types, utilité et modalités d'application spécifiques <ul style="list-style-type: none"> • au stockage des éléments de production • aux sécurités électriques, hydrauliques, pneumatiques, mécaniques, • à la manipulation des engins de levage, de transfert (qui ne nécessitent pas de brevet) • à l'utilisation des meules 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures de sécurité, à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Appliquer les mesures de protection individuelle à l'égard des machines, outillages, produits ... ❖ Appliquer les mesures de sécurité collectives à l'égard des machines, outillages, produits ... 	<p>C.10 Respecter les règles professionnelles en autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes dans le cadre de situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
4.9.2. Respecter les règles liées à l'hygiène		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures d'hygiène, à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Maintenir le poste de travail en état de propreté (machine, sol et conditionnement de transfert et de manipulation) 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

4.9.3. Respecter les règles liées à l'ergonomie et la manutention		
- L'ergonomie et la manutention : principes de base	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures d'ergonomie et de manutention, à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Appliquer les règles d'ergonomie au travail ❖ Appliquer les règles de manutention relatives au port ou au transfert de charges lourdes et encombrantes 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
4.9.4. Respecter les règles liées à la protection de l'environnement		
- Les mesures de protection de l'environnement : types, finalités, modalités d'application <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures de protection de l'environnement, à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Appliquer les mesures d'environnement (épuration, ventilation, évacuation des déchets de coupe, huiles usagées, stockages d'éléments souillés) 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>
4.9.5. Gérer son temps de travail		
- Gestion du temps : règles spécifiques à l'entreprise, méthode de travail	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identifier les mesures de gestion du temps à appliquer lors de la réalisation du travail ❖ Déterminer l'impact de ces mesures sur l'élaboration de la gamme opératoire (planification, matériel utile, délais ...) ❖ Appliquer les règles spécifiques à l'entreprise. ❖ Effectuer les tâches dans les délais impartis 	<p>Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, matériel ...) et d'exécution dans le respect du plan et des consignes</p> <p>Situations complexes et similaires (fiches, croquis, plans ... à disposition)</p>

GLOSSAIRE :

- **CFAO (Conception et Fabrication Assistées 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
- **CM** : Carbone métallique
- **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. »

<http://www.exactbdi.com/guide/mod-mmc.htm>

- **CNC (Computer Numerical Control)** : Méthode d'usinage à l'aide d'une machine à commande numérique
- **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
- **DAO (Dessin Assisté par Ordinateur)** : Méthode de production de dessins techniques avec un logiciel informatique (de type Autocad ...)
- **Gamme opératoire** : Méthode / Processus de réalisation de la pièce
- **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.
http://fr.wikipedia.org/wiki/Acier_rapide
- **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)
- **Langages de programmation** : (à traiter dans le profil de formation) minimum ISO + 1 autre en fonction du contexte local
- **Maintenance de 1er 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.
- **Matériaux à travailler en usinage** :

Aciers carbone	St37-C45-CK53-42CrMnO4
Inox	303-304-309-310-316L
Fonte	FT25-GG...
Aluminium	AG3-AG5-S10-SI1
Autres	Laiton - Bronze - Cuivre
Autres	Téflon - Ertalon - matériaux composites

- **Métaux ferreux « Aciers carbone, Inox, Fonte** : (à traiter dans le profil de formation). Définition : 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 souhaités
<http://www.keytometals.com/page.aspx?ID=CATEGORIESMetaux&LN=FR>
- **Métaux non-ferreux « Aluminium, Bronze, Cuivre, alliages (Laiton)** » : Définition : 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.
<http://www.keytometals.com/page.aspx?ID=CATEGORIESMetaux&LN=FR>
- **Usinage en série** : La notion de série se traduit par « minimum 4 pièces » dans le cadre de l'enseignement / de la formation.

Commentaires éventuels :

A titre d'info pour déterminer les éléments de maintenance :

- Niveau 2 : Dépannage par échange standard des éléments prévus à cet effet et des opérations mineures de maintenance préventive - Graissage d'un système, remplacement d'une électrovanne, contrôle de bon fonctionnement _ - Type d'intervention effectué par un technicien habilité de qualification moyenne - Outillage portable défini par les instructions de maintenance - Pièces de maintenance transportables sans délais et à proximité du lieu d'exploitation.
- Niveau 3 : Identification et diagnostic des pannes, suivi éventuellement de : Échange de constituants / Réparations mécaniques mineures / Réglages et ré-étalonnage des _mesureurs / Type d'intervention réalisée par un technicien spécialisé et pouvant être effectuée sur le site ou dans un atelier spécialisé.
- Niveau 4 : Travaux importants de maintenance préventive ou corrective (à l'exception des travaux de reconstruction ou de rénovation) : Démontage, réparation, remontage, réglage d'un système / Révision complète d'un équipement (exemple : un compresseur) / Remplacement d'un sous-système (exemple : coffret d'équipement électrique) / Type d'intervention réalisée par une équipe disposant d'un encadrement technique très spécialisé et de moyens importants, adaptés à l'intervention à réaliser.
- Niveau 5 : Travaux de réparation, de reconstruction ou de réparation importante : Révision générale d'une usine (exemple chaufferie) / Rénovation d'une ligne de production en vue d'une amélioration / Réparation d'un équipement suite à un accident grave (exemple : dégât des eaux) / Travaux confiés à un atelier central ou à une entreprise extérieure prestataire de service. Les moyens et les méthodes sont proches de ceux de la fabrication du matériel.

Troisième partie

Éléments disciplinaires nécessaires à l'exercice du métier²

L'enseignement qualifiant est composé d'une formation optionnelle, mais aussi d'une formation commune (cours de formation générale pour la plupart).

C'est en invitant les professeurs de cours de formation générale à parcourir les unités d'acquis d'apprentissage et à se concerter avec leurs collègues des cours techniques et pratiques qu'on obtiendra une mise en valeur légitime de ces cours en leur adjoignant du sens.

La séparation des matières, si elle est indispensable pour construire des savoirs, n'est cependant pas représentative des réalités rencontrées.

L'ensemble des cours de la formation commune et de la formation optionnelle vise les objectifs établis par le décret « Missions ».

Les compétences relatives aux cours de formation générale et nécessaires dans les cours techniques et pratiques sont, assez souvent, supposées acquises **bien plus tôt** dans la formation. Il n'empêche qu'il sera utile de les **réactiver** ici, encourageant ainsi une formation en spirale. Ce sera le cas par exemple pour chacun des cours cités ci-dessous, **même si seules les compétences minimales en mathématiques peuvent être mises en lien direct avec la formation de technicien en usinage.**

De plus, on voit souvent les programmes insister sur la mise en situation qui doit renvoyer vers une situation problème significative illustrée par des contextes qui donnent du sens. Il serait aberrant de ne pas se servir des contextes professionnels pour mettre les programmes en œuvre. L'équipe éducative trouvera ici des occasions pour susciter l'intérêt des élèves.

Le cours de **Français** peut rappeler savoirs, compétences et aptitudes qui permettent la précision des rapports. On trouvera de nombreuses autres opportunités de créer des situations porteuses de sens en lien avec la communication. Le cours doit permettre au futur technicien en usinage, au minimum, de comprendre son métier, de dialoguer avec son employeur, avec ses collègues ; il doit lui permettre de rédiger de manière exacte et compréhensible des rapports ; il doit également lui permettre de lire les différentes notices ou demandes.

Le cours de **Mathématiques** est illustré dans beaucoup d'unités. Conversion d'unité, géométrie, transformation de formules... Il sert aussi plus généralement de base à la résolution de problèmes.

Le cours d'**Éducation physique**, si souvent oublié, ne peut se réduire à apprendre à travailler en sécurité et à prendre des positions ergonomiques, mais il serait dommage que ce cours se donne sans faire référence aux situations concrètes de la vie que vont rencontrer les futurs techniciens.

² Cette partie doit être retravaillée par des groupes de travail vu l'arrivée de nouveaux référentiels et le passage de la CPU en 456. Mais elle peut servir de base pour établir des liens entre la formation commune et l'OBG.

Profil de certification technicien(ne) en systèmes d'usinage	Français voir ci-après extraits de référentiel ³	Formation scientifique voir extraits de référentiel ²	Compétences minimales en mathématiques extraits de référentiel ³
<p>UAA 1 Usiner une (des) pièce(s) par tournage conventionnel et réaliser un montage/assemblage</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...) 1.2. Extraire les éléments utiles à la réalisation 1.3. Etablir la gamme opératoire 1.4. Réaliser les étapes préalables au tournage 1.5. Réaliser les opérations de tournage conventionnel 1.6. Contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques 1.7. Réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple 1.8. Contrôler / Maintenir la qualité (autocontrôle) 1.9. Entretien son environnement de travail, son outillage et ses machines 1.10. Respecter les règles professionnelles 	UAA0 UAA1		UAA1
<p>UAA 2 Usiner en série par tournage sur machine à commande numérique et réaliser un montage / assemblage</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...) 2.2. Extraire les éléments utiles à la réalisation 2.3. Etablir la gamme opératoire du tournage sur machine à commande numérique 2.4. Réaliser les étapes préalables au tournage 2.5. Réaliser les opérations de tournage sur machine à commande numérique 2.6. Réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple 2.7. Contrôler / Maintenir la qualité (autocontrôle) 	UAA0 UAA1		UAA1

³ Notez bien que les extraits de référentiel sont basés sur ceux votés en décembre 2014

<p>2.8. Entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines</p> <p>2.9. Respecter les règles professionnelles</p>			
<p>UAA 3 Usiner une (des) pièce(s) par fraisage conventionnel et réaliser un montage / assemblage</p> <p>3.1. Lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...)</p> <p>3.2. Extraire les éléments utiles à la réalisation</p> <p>3.3. Etablir la gamme opératoire</p> <p>3.4. Réaliser les étapes préalables au fraisage</p> <p>3.5. Réaliser les opérations de fraisage conventionnel</p> <p>3.6. Contrôler la conformité par rapport aux spécifications techniques</p> <p>3.7. Réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple</p> <p>3.8. Contrôler / Maintenir la qualité (autocontrôle)</p> <p>3.9. Entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines</p> <p>3.10. Respecter les règles professionnelles</p>	UAA0 UAA1		<p>UAA1 UAA2</p> <p>UAA2</p>
<p>UAA 4 Usiner en série par fraisage sur machine à commande numérique et réaliser un montage / assemblage</p> <p>4.1. Lire, décoder, interpréter les documents (plans, croquis, fiches ...)</p> <p>4.2. Extraire les éléments utiles à la réalisation</p> <p>4.3. Etablir la gamme opératoire du fraisage sur machine à commande numérique</p> <p>4.4. Réaliser les étapes préalables au fraisage</p> <p>4.5. Réaliser les opérations de fraisage sur machine à commande numérique</p> <p>4.6. Réaliser le montage (l'assemblage) et les ajustages d'un mécanisme simple</p> <p>4.7. Contrôler / Maintenir la qualité (autocontrôle)</p> <p>4.8. Entretenir son environnement de travail, son outillage et ses machines</p> <p>4.9. Respecter les règles professionnelles</p>	UAA0 UAA1		UAA1 UAA2

STRATÉGIES TRANSVERSALES

- A. En réception : lecture et écoute
Présentation schématique des activités de lecture et d'écoute
Zoom sur les processus et stratégies de lecture et d'écoute
- B. En production : écriture et prise de parole
1. Écriture
 - Présentation schématique de l'activité d'écriture
 - Zoom sur les opérations d'écriture
 - Normes de l'écrit
 2. Prise de parole
 - Présentation schématique de l'activité de prise de parole
 - Zoom sur les opérations de prise et de parole
 - Normes de l'oral

UNITÉS D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE	DEUXIEME DEGRÉ	TROISIEME DEGRÉ
	COMPÉTENCES À DÉVELOPPER ET PRODUCTIONS/OBJETS	COMPÉTENCES À DÉVELOPPER ET PRODUCTIONS/OBJETS
UAA0 Justifier, expliciter	Justifier une réponse scolaire Expliciter une procédure à l'intention d'un condisciple et/ou du professeur <u>Productions :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Justification scolaire orale et écrite • Explication orale ou écrite de procédures mises en œuvre pour réaliser une tâche • Discussion entre pairs sur une (des) procédure(s) au 3^e degré 	
UAA1 Rechercher l'information	Naviguer dans un texte écrit imprimé (dictionnaire, encyclopédie, journal, catalogue...) et sélectionner l'information Naviguer dans un texte hypermédia (encyclopédie en ligne, site de référence...) et sélectionner l'information <u>Production:</u> L'information adéquate soulignée ou (re)copiée, transcrite ou enregistrée avec références	Naviguer dans plusieurs textes dont au moins un texte écrit imprimé, un multimédia et un hypermédia ; sélectionner des textes et des informations adéquats <u>Production :</u> Portefeuille (papier et/ou numérique) de textes référencés, organisés avec, pour chaque texte, une trace de la sélection de l'information
UAA2 Réduire, résumer et synthétiser	Réduire un texte Résumer un texte <u>Productions</u> <ul style="list-style-type: none"> • Réduction d'un texte 	Résumer un texte. Cf. 2 ^e degré Synthétiser un ensemble de textes portant sur un même sujet <u>Productions</u> Au départ d'un portefeuille de textes

⁴ Notez bien que les extraits de référentiel sont basés sur ceux votés en décembre 2014

	<p>et/ou</p> <ul style="list-style-type: none"> Résumé (sous la forme, au choix, d'un sommaire, d'une notice, d'un pavé informatif, d'un chapeau ou genre équivalent) pour informer autrui 	<ul style="list-style-type: none"> Réponse écrite synthétique à une (ou plusieurs) question(s) Exposé oral synthétique (avec support de communication – multimédia ou équivalent)
<p>UAA3 Défendre une opinion par écrit</p>	<p>Prendre position et étayer une opinion ou une demande</p> <p><u>Productions</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Opinion : avis argumenté (relatif à un choix, à une appréciation personnelle...) Demande : lettre ou courriel de demande (ou genre équivalent) dans une relation asymétrique 	<p>Réagir et prendre position</p> <p><u>Productions</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Avis argumenté en réaction à une opinion (réponse à un courrier des lecteurs, forum sur le Web ou genre équivalent) Réclamation : lettre ou formulaire de réclamation (ou genre équivalent) dans une relation asymétrique
<p>UAA4 Défendre oralement une opinion et négocier</p>	<p>Défendre oralement une opinion et l'étayer</p> <p><u>Productions</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Opinion : avis argumenté (relatif à un choix, à une appréciation personnelle ...) Demande (dans une relation asymétrique) 	<p>Discuter / négocier en vue d'aboutir à une décision/position commune</p> <p><u>Productions</u> (en présence d'un animateur/modérateur)</p> <ul style="list-style-type: none"> Discussion Négociation
<p>UAA5 S'inscrire dans une œuvre culturelle</p>	<p>S'inscrire dans une œuvre culturelle en l'amplifiant, la recomposant ou la transposant</p> <p>Œuvre culturelle source :</p> <ul style="list-style-type: none"> forme brève (diction, maxime ou genre équivalent) texte littéraire (récit de fiction, texte poétique/chanson, texte dramatique) œuvre graphique (affiche, photo, bande dessinée...) ou picturale <p><u>Productions</u></p> <p>Trois interventions personnelles mettant en œuvre l'un ou l'autre des procédés créatifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> Amplifier : combler une ellipse, développer un élément simplement évoqué, poursuivre une œuvre narrative ou poétique, élargir le champ d'une image... Recomposer : fragmenter une œuvre pour en créer une autre par déplacements ou suppressions ; insérer dans une œuvre des fragments issus d'autres œuvres Transposer (en parodiant ou non) une œuvre culturelle (fragment ou sens général) en langage écrit, sonore, iconique ou 3D (objet en 3 dimensions), théâtral, audiovisuel ou multimédiatique 	<p>S'inscrire dans une œuvre culturelle en l'amplifiant, la recomposant ou la transposant</p> <p>Œuvre culturelle source :</p> <ul style="list-style-type: none"> forme brève (diction, maxime ou genre équivalent) texte littéraire (récit de fiction, texte poétique/chanson, texte dramatique) œuvre graphique (affiche, photo, bande dessinée...) ou picturale <p><u>Productions</u></p> <p>Trois interventions personnelles mettant en œuvre l'un ou l'autre des procédés créatifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> Amplifier : combler une ellipse, développer un élément simplement évoqué, poursuivre une œuvre narrative ou poétique, élargir le champ d'une image... Recomposer : fragmenter une œuvre pour en créer une autre par déplacements ou suppressions ; insérer dans une œuvre des fragments issus d'autres œuvres Transposer (en parodiant ou non) une œuvre culturelle (fragment ou sens général) en langage écrit, sonore, iconique ou 3D (objet en 3 dimensions), théâtral, audiovisuel ou multimédiatique <p>Au terme du troisième degré, les trois procédés créatifs auront été mis en œuvre</p>

<p>UAA6 Relater et partager des expériences culturelles</p>	<p>Relater une rencontre avec une œuvre culturelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Œuvre littéraire (récit de fiction, texte poétique, texte dramatique...) et une autre œuvre non littéraire au choix (représentation théâtrale, arts graphiques et peintures, audiovisuel...) <p><u>Productions</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • À l'oral ou à l'écrit, trois récits d'expérience d'une rencontre avec une œuvre culturelle (avec appréciation personnelle motivée) 	<p>Partager des expériences culturelles personnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Œuvre littéraire (récit de fiction, texte poétique, texte dramatique...) et une œuvre non littéraire au choix (représentation théâtrale, arts graphiques et peintures, audiovisuel, multimédia interactif...) <p><u>Productions</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • À l'oral ou à l'écrit, récits d'expérience d'une rencontre avec une œuvre culturelle (avec appréciation personnelle motivée) • Dossier (papier ou multimédia) présentant une sélection personnelle et motivée d'expériences culturelles (UAA 5 et/ou 6)
--	--	---

Extraits de référentiel 2 référentiel des cours de formation scientifique⁵

	2 ^e degré P et TQ		3 ^e degré P et TQ		
	3TQ	4TQ	5TQ	6TQ	
	3P	4P	5P	6P	7P
Thème 1 La Terre une planète habitée dans l'Univers	UAA1 Les mouvements de la Terre	UAA6 Biodiversité et évolution	UAA11 Activités humaines et modifications environnementales	UAA16 Évolution du vivant	
Thème 2 La lumière et le son nous permettent d'observer et de communiquer	UAA2 La lumière nous permet d'observer	UAA7 Les lentilles nous aident à observer	UAA12 Les ondes sonores	UAA17 Les ondes électromagnétiques	
Thème 3 L'être humain, comme tous les organismes vivants, est constitué de cellules	UAA3 La cellule, unité de base du vivant	UAA8 Vivre une sexualité responsable	UAA13 Les organismes vivants contiennent, utilisent et transmettent de l'information génétique	UAA18 L'être humain et les microorganismes	

⁵ Notez bien que les extraits de référentiel sont basés sur ceux votés en décembre 2014

<p align="center">Thème 4 La matière qui nous entoure</p>	<p align="center">UAA4 Transformation de la matière</p>	<p align="center">UAA9 L'atome, constituant élémentaire de la matière</p>	<p align="center">UAA14 Les solutions aqueuses</p>	<p align="center">UAA19 Oxydants et réducteurs</p>
<p align="center">Thème 5 L'énergie dont nous avons besoin</p>	<p align="center">UAA5 L'énergie électrique</p>	<p align="center">UAA10 Les êtres vivants ont besoin d'énergie pour fonctionner</p>	<p align="center">UAA15 Se déplacer en toute sécurité</p>	<p align="center">UAA20 Énergies : choix judicieux et utilisation rationnelle</p>

Mathématiques de base		
MB32 UAA1	Unité d'acquis d'apprentissage	Tableaux, graphiques, formules
Compétences à développer TRAITER UN PROBLEME EN UTILISANT UN TABLEAU DE NOMBRES, UN GRAPHIQUE OU UNE FORMULE		
Processus		Ressources
Appliquer <ul style="list-style-type: none"> ● Calculer un élément d'un tableau de proportionnalité inverse ● Construire un graphique à partir d'un tableau de nombres ou d'une formule ● Construire un tableau de nombres à partir d'un graphique ou d'une formule ● Calculer et comparer intérêt simple et intérêt composé ● Déterminer graphiquement et algébriquement l'intersection de deux fonctions du premier degré et/ou constantes 	Transférer <ul style="list-style-type: none"> ● Associer graphiques, tableaux de nombres, formules ● Choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes dans une situation contextualisée ● Résoudre un problème en mobilisant les puissances de 10 à exposant entier ● Répondre à des questions inhérentes à une situation en se servant de l'outil approprié (graphique, tableau de nombres, formule) 	MB22 UAA1 Unités de mesure spécifiques à l'OBG Fonction constante $x \rightarrow p$ Fonction du premier degré $x \rightarrow mx + p$ ($m \neq 0$) Intersection de deux fonctions du premier degré et/ou constantes Puissance à exposant entier Proportionnalité inverse Croissance exponentielle Intérêt simple et intérêt composé
Connaitre <ul style="list-style-type: none"> ● Identifier les unités de mesure pertinentes ● Justifier la proportionnalité inverse d'une relation à partir de tableaux de nombres, de graphiques ou de formules issus de contextes variés ● Identifier une croissance exponentielle à partir de graphiques ou de formules issus de contextes variés ● Expliquer en situation le vocabulaire lié au calcul d'intérêt 		
Stratégies transversales Critiquer la pertinence d'un résultat Prévoir l'ordre de grandeur d'un résultat Calculer des valeurs numériques d'une formule d'un cours de l'option Décoder des mécanismes d'épargne et de crédit		

⁶ Notez bien que les extraits de référentiel sont basés sur ceux votés en décembre 2014

Mathématiques de base

MB32 UAA2	Unité d'acquis d'apprentissage	Géométrie
Compétences à développer REPRÉSENTER DANS LE PLAN UN OBJET DE L'ESPACE ASSOCIER REPRÉSENTATIONS PLANES ET OBJETS DE L'ESPACE		
Processus		Ressources
Appliquer <ul style="list-style-type: none"> ● Représenter un solide en utilisant des instruments ou des logiciels ● Calculer une aire et le volume d'un solide 	Transférer <ul style="list-style-type: none"> ● Choisir et utiliser les unités de mesure pertinentes dans une situation contextualisée ● Interpréter, décoder une représentation plane d'un solide ● Associer différentes représentations d'un même objet ● Exploiter des propriétés élémentaires de solides dans une situation contextualisée 	MB22 UAA2 Unités de mesure spécifiques à l'OBG Cône, sphère, prisme, pyramide Perspective cavalière Développement Vues coordonnées (parallélépipède rectangle, cylindre)
Connaître <ul style="list-style-type: none"> ● Identifier les unités de mesure pertinentes ● Reconnaître et décrire des caractéristiques de solides en utilisant le vocabulaire propre à la géométrie ● Associer un solide à sa représentation dans le plan et/ou à son développement 		
Stratégies transversales Critiquer la pertinence d'un résultat Prévoir l'ordre de grandeur d'un résultat Reconnaître dans des objets de la vie courante ou propres à l'option un solide ou un assemblage de solides		

Mathématiques de base

MB32 UAA3	Unité d'acquis d'apprentissage	Statistique et probabilité
<p>Compétences à développer INTERPRETER ET CRITIQUER LA PORTEE D'INFORMATIONS GRAPHIQUES OU NUMERIQUES UTILISER LE CALCUL DES PROBABILITES POUR COMPRENDRE UN PHENOMENE ALEATOIRE DE LA VIE COURANTE.</p>		
Processus		Ressources
<p>Appliquer</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Conjecturer une probabilité à partir d'une simulation</i> ● <i>Calculer une probabilité dans une situation d'équiprobabilité</i> 	<p style="text-align: center;">Transférer</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Interpréter en contexte les valeurs caractéristiques d'un ensemble de données statistiques</i> ● <i>Critiquer une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques</i> ● <i>Commenter l'intérêt et les limites d'une étude statistique</i> ● <i>Résoudre un problème à caractère probabiliste</i> 	<p>MB22 UAA3</p> <p>Échantillon, population</p> <p>Approche empirique de la probabilité à partir de fréquences statistiques</p> <p>Catégorie d'épreuves, événement Événements équiprobables Probabilité d'un événement Outils d'appropriation et de calcul de probabilité (p. ex. arbre, diagramme de Venn, simulation, tableau ...)</p>
<p>Connaitre</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Expliquer en situation le vocabulaire caractérisant un ensemble de données statistiques</i> ● <i>Lire les informations fournies par une représentation graphique liée à un ensemble de données statistiques</i> ● <i>Interpréter une probabilité en termes de résultats d'une statistique</i> 		
<p>Stratégies transversales Utiliser l'outil informatique Porter un regard critique sur les sondages et les jeux de hasard Mobiliser dans d'autres disciplines les ressources installées</p>		

Quatrième partie

Profil d'Evaluation des unités d'acquis d'apprentissage

Ce profil de certification a été établi sur base du profil de formation (PF) « **Technicien(ne) en systèmes d'usinage** » produit par le SFMQ.

Vous retrouverez ci-dessous un tableau récapitulatif qui reprend le nombre d'attestations à délivrer.

Il y aura lieu de décerner **quatre attestations** de validation au total pour l'obtention du certificat de qualification « **Technicien(ne) en systèmes d'usinage** ».

UAA 1	1 attestation	Usiner une (des) pièce(s) par tournage conventionnel et réaliser un montage / assemblage
UAA 2	1 attestation	Usiner en série par tournage sur machine à commande numérique et réaliser un montage / assemblage
UAA 3	1 attestation	Usiner une (des) pièce(s) par fraisage conventionnel et réaliser un montage / assemblage
UAA 4	1 attestation	Usiner en série par fraisage sur machine à commande numérique et réaliser un montage / assemblage

UAA1

Usiner une (des) pièce(s) par tournage conventionnel et réaliser un montage / assemblage

SITUATION D'ÉVALUATION REPRÉSENTATIVE DE L'UAA1 :

Éléments critiques de contexte (ou contraintes) :

- **Tâches attendues :**

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

- **Mise en situation** : Mise en situation professionnelle réelle (atelier de l'OEF ou entreprise ou CTA...) disposant de l'équipement, de l'outillage et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité

- **Complexité :**

- 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 : minimum 2 de matériaux différents
 - L'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple constitué au minimum des pièces usinées
 - Tolérances générales : +/- 0,1* - Ra 1,6 ; Tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 7 ; Tolérances de battement/concentricité, de positionnement : 0,02
- (*) sauf si spécifications autres reprises sur le plan

- **Autonomie** : Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans

- **Temps de réalisation** : A définir par l'OEF

- **Conditions de réalisation** : à fournir à l'apprenant :

- L'équipement, l'outillage, les instruments de contrôle et les consommables sont à fournir au candidat (cf. Profil d'Équipement)
- Les plans et la documentation technique sont à fournir au candidat

Remarque : Les éléments critiques de contexte (contraintes) sont à destination des concepteurs d'épreuves ! Bien entendu, lors de la conception des épreuves d'évaluation, les concepteurs veilleront à formuler les tâches, consignes ... à communiquer aux candidats en tenant compte du degré d'autonomie et de complexité attendus.

CADRE DE REFERENCE D'EVALUATION S.F.M.Q. :

CRITERES INCONTOURNABLES ⁷	INDICATEURS GLOBALISANTS INCONTOURNABLES ¹⁸	Réussite de l'IG ⁸ Oui/Non
Critère 1 : Pertinence des travaux préparatoires	1.1. Toutes les informations utiles sont collectées	.....
	1.2. Le processus opératoire de tournage conventionnel est structuré et adéquat	.....
	1.3. Les outils, et outillages de tournage conventionnel sont adéquats	.....
Critère 2 : Conformité du processus	2.1. Les modes opératoires et les techniques sont appliqués de manière adéquate	.....
	2.2. Les outils, matériaux et instruments de contrôle sont manipulés de manière adéquate	.....
Critère 3 : Conformité du résultat	3.1. Les tolérances dimensionnelles sont conformes au plan	.....
	3.2. Les états de surface sont conformes au plan (pièce toiletée si nécessaire)	.....
	3.3. Les tolérances de forme et de position sont conformes au plan	.....
Critère 4 : Respect des règles professionnelles	4.1. Les délais impartis sont respectés	.....
	4.2. Les règles de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement sont respectées	.....
	4.3. Le poste de travail est rangé et la maintenance de 1 ^{er} niveau du matériel est assurée	.....

Commentaires :

(*) A titre indicatif, les indicateurs globalisants pourraient se décomposer en :

- 1.1 : cotations, matériaux, types d'éléments et leurs liaisons, ordre de (dé)montage ...
- 1.2 : nature et ordre des étapes ...
- 1.3 : outils d'ablocage, outils de coupe, moyens de contrôle ...
- 2.1 : chronologie, adaptation des étapes ...
- 2.3 : montage des outils, ablocages, assemblage, toilettage, contrôles
- ...

⁷ **Les conditions de réussite** sont déterminées par le cadre de référence d'évaluation **S.F.M.Q** :

- un critère est réussi si tous les indicateurs globalisants sont réussis,
- la situation d'évaluation représentative est réussie si tous les critères sont réussis.

⁸ **Le seuil de réussite** est déterminé par les **OEF** : Les modalités de mesure de chaque indicateur globalisant seront déterminées par les **OEF** en fonction de l'épreuve qu'ils construiront dans le respect des éléments critiques du contexte précisés à la page précédente.

SITUATION D'ÉVALUATION REPRÉSENTATIVE DE L'UAA2 :

Éléments critiques de contexte (ou contraintes) :**- Tâches attendues :**

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

- **Mise en situation** : Mise en situation professionnelle réelle (atelier de l'OEF ou entreprise ou CTA ...) disposant de l'équipement, de l'outillage et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité

- Complexité :

- 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 : série(s) de minimum 2 pièces tolérancées
- L'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple incluant au moins une des pièces usinées
- Tolérances générales : +/- 0,05* - Ra 0,8 ; Tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 6 ; Tolérances de battement/concentricité, de positionnement : 0,01 (*) sauf si spécifications autres reprises sur le plan

- **Autonomie** : Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans

- **Temps de réalisation** : A définir par l'OEF

- **Conditions de réalisation** : à fournir à l'apprenant :

- L'équipement, l'outillage, les instruments de contrôle et les consommables sont à fournis au candidat - Les plans et la documentation technique sont à fournis au candidat - Le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire

Remarque : Les éléments critiques de contexte (contraintes) sont à destination des concepteurs d'épreuves ! Bien entendu, lors de la conception des épreuves d'évaluation, les concepteurs veilleront à formuler les tâches, consignes ... à communiquer aux candidats en tenant compte du degré d'autonomie et de complexité attendus.

CADRE DE REFERENCE D'EVALUATION S.F.M.Q. :

CRITERES INCONTOURNABLES ⁹	INDICATEURS GLOBALISANTS INCONTOURNABLES	Réussite de l'IG ¹⁰ Oui/Non
Critère 1 : Pertinence des travaux préparatoires	1.1. Toutes les informations utiles sont collectées	.....
	1.2. La logique opératoire est adéquate et la programmation est correcte	.....
	1.3. Les outils et outillages sont adéquats	.....
Critère 2 : Conformité du processus	2.1. Les modes opératoires et les techniques sont appliqués de manière adéquate	.....
	2.2. Les outils, matériaux et instruments de contrôle sont manipulés de manière adéquate	.....
	2.3. Les techniques sont appliquées de manière adéquate	.....
Critère 3 : Conformité du résultat	3.1. Les tolérances dimensionnelles sont conformes au plan	.....
	3.2. Les états de surface sont conformes au plan (pièce toiletée si nécessaire)	.....
	3.3. Les tolérances de forme et de position sont conformes au plan	.....
Critère 4 : Respect des règles professionnelles	4.1. Les délais impartis sont respectés	.....
	4.2. Les règles de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement sont respectées	.....
	4.3. Le poste de travail est rangé et la maintenance de 1 ^{er} niveau du matériel est assurée	.....

Commentaires :

(*) A titre indicatif, les indicateurs globalisants pourraient se décomposer en :

- 1.1 : cotations, matériaux, types d'éléments et leurs liaisons, ordre de (dé)montage ...
- 1.2 : nature et ordre des étapes, ...
- 1.3 : outils d'ablocage, outils de coupe, moyens de contrôle...
- 2.1 : chronologie, adaptation des étapes...
- 2.3 : montage des outils, ablocages, assemblage, toilettage, contrôles
- ...

⁹ **Les conditions de réussite** sont déterminées par le cadre de référence d'évaluation **S.F.M.Q** :

- un critère est réussi si tous les indicateurs globalisants sont réussis,
- la situation d'évaluation représentative est réussie si tous les critères sont réussis.

¹⁰ **Le seuil de réussite** est déterminé par les **OEF** : Les modalités de mesure de chaque indicateur globalisant seront déterminées par les OEF en fonction de l'épreuve qu'ils construiront dans le respect des éléments critiques du contexte précisés à la page précédente.

UAA3

Usiner une (des) pièce(s) par fraisage conventionnel et réaliser un montage / assemblage

SITUATION D'ÉVALUATION REPRÉSENTATIVE DE L'UAA3 :

Éléments critiques de contexte (ou contraintes) :

- **Tâches attendues :**

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

- **Mise en situation** : Mise en situation professionnelle réelle (atelier de l'OEF ou entreprise ou CTA...) disposant de l'équipement, de l'outillage et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité

- **Complexité :**

- La (les) pièce(s) à usiner comportent minimum : un cubage, un alésage borgne, un rainurage, une poche, une boutonnière (tolérancée et positionnée)
- Le nombre de pièces à usiner : minimum 2 de matériaux différents
- L'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple constitué au minimum des pièces usinées
- Tolérances générales : +/- 0,1* - Ra 3,2 ; Tolérances spécifiques définies sur le plan : IT 7 ; Tolérances de positionnement (parallélisme, perpendicularité), de planéité : 0,02

(*) : sauf si spécifications autres reprises sur le plan

- **Autonomie** : Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans

- **Temps de réalisation** : A définir par l'OEF

- **Conditions de réalisation** : à fournir à l'apprenant :

- L'équipement, l'outillage, les instruments de contrôle et les consommables sont à fournir au candidat (cf. Profil d'Équipement)
- Les plans et la documentation technique sont à fournir au candidat

Remarque : Les éléments critiques de contexte (contraintes) sont à destination des concepteurs d'épreuves ! Bien entendu, lors de la conception des épreuves d'évaluation, les concepteurs veilleront à formuler les tâches, consignes ... à communiquer aux candidats en tenant compte du degré d'autonomie et de complexité attendus.

CADRE DE REFERENCE D'EVALUATION S.F.M.Q. :

CRITERES INCONTOURNABLES ¹¹	INDICATEURS GLOBALISANTS INCONTOURNABLES	Réussite de l'IG ¹² Oui/Non
Critère 1 : Pertinence des travaux préparatoires	1.1. Toutes les informations utiles sont collectées	.....
	1.2. Le processus opératoire de fraisage conventionnel est structuré et adéquat	.....
	1.3. Les outils, et outillages de fraisage conventionnel sont adéquats	.....
Critère 2 : Conformité du processus	2.1. Les modes opératoires et les techniques sont appliqués de manière adéquate	.....
	2.2. Les outils, matériaux et instruments de contrôle sont manipulés de manière adéquate	.....
Critère 3 : Conformité du résultat	3.1. Les tolérances dimensionnelles sont conformes au plan	.....
	3.2. Les états de surface sont conformes au plan (pièce toiletée si nécessaire)	.....
	3.3. Les tolérances de forme et de position sont conformes au plan	.....
Critère 4 : Respect des règles professionnelles	4.1. Les délais impartis sont respectés	.....
	4.2. Les règles de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement sont respectées	.....
	4.3. Le poste de travail est rangé et la maintenance de 1 ^{er} niveau du matériel est assurée	.....

Commentaires :

(*) A titre indicatif, les indicateurs globalisants pourraient se décomposer en :

- 1.1 : cotations, matériaux, types d'éléments et leurs liaisons, ordre de (dé)montage ...
- 1.2 : nature et ordre des étapes, ...
- 1.3 : outils d'ablocage, outils de coupe, moyens de contrôle...
- 2.1 : chronologie, adaptation des étapes...
- 2.3 : montage des outils, ablocages, assemblage, toilettage, contrôles
- ...

¹¹ **Les conditions de réussite** sont déterminées par le cadre de référence d'évaluation **S.F.M.Q.** :

- un critère est réussi si tous les indicateurs globalisants sont réussis,
- la situation d'évaluation représentative est réussie si tous les critères sont réussis.

¹² **Le seuil de réussite** est déterminé par les **OEF** : Les modalités de mesure de chaque indicateur globalisant seront déterminées par les OEF en fonction de l'épreuve qu'ils construiront dans le respect des éléments critiques du contexte précisés à la page précédente.

SITUATION D'ÉVALUATION REPRÉSENTATIVE DE L'UAA4 :

Éléments critiques de contexte (ou contraintes) :**- Tâches attendues :**

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

- Mise en situation : Mise en situation professionnelle réelle (atelier de l'OEF ou entreprise ou CTA...) disposant de l'équipement, de l'outillage et de la matière première nécessaires à la réalisation des tâches et conforme aux normes de sécurité**- Complexité :**

- 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 : 2 pièces tolérancées
- L'assemblage à réaliser porte sur un mécanisme fonctionnel simple incluant au moins une des pièces usinées
- Tolérances générales : +/- 0,05* - Ra 1,6 ; Tolérances spécifiques définies sur le plan : IT6 ; Tolérances de positionnement (parallélisme, perpendicularité), de planéité : 0,01 (*) sauf si spécifications autres reprises sur le plan

- Autonomie : Autonomie de décision (mode opératoire, techniques, outillage...) et d'exécution sur base des consignes et plans**- Temps de réalisation :** A définir par l'OEF**- Conditions de réalisation :** à fournir à l'apprenant :

- L'équipement, l'outillage, les instruments de contrôle et les consommables sont à fournis au candidat - Les plans et la documentation technique sont à fournis au candidat - Le candidat a droit à une pièce d'essai afin d'effectuer ses réglages, en plus des 2 pièces à usiner, si nécessaire

Remarque : Les éléments critiques de contexte (contraintes) sont à destination des concepteurs d'épreuves ! Bien entendu, lors de la conception des épreuves d'évaluation, les concepteurs veilleront à formuler les tâches, consignes ... à communiquer aux candidats en tenant compte du degré d'autonomie et de complexité attendus.

CADRE DE REFERENCE D'EVALUATION S.F.M.Q. :

CRITERES INCONTOURNABLES ¹³	INDICATEURS GLOBALISANTS INCONTOURNABLES	Réussite de l'IG ¹⁴ Oui/Non
Critère 1 : Pertinence des travaux préparatoires	1.1. Toutes les informations utiles sont collectées	.....
	1.2. La logique opératoire est adéquate et la programmation est correcte	.....
	1.3. Les outils et outillages sont adéquats	.....
Critère 2 : Conformité du processus	2.1. Les modes opératoires et les techniques sont appliqués de manière adéquate	.....
	2.2. Les outils, matériaux et instruments de contrôle sont manipulés de manière adéquate	.....
	2.3. Les techniques sont appliquées de manière adéquate	.....
Critère 3 : Conformité du résultat	3.1. Les tolérances dimensionnelles sont conformes au plan	.....
	3.2. Les états de surface sont conformes au plan (pièce toiletée si nécessaire)	.....
	3.3. Les tolérances de forme et de position sont conformes au plan	.....
Critère 4 : Respect des règles professionnelles	4.1. Les délais impartis sont respectés	.....
	4.2. Les règles de sécurité individuelle et collective, d'hygiène et de respect de l'environnement sont respectées	.....
	4.3. Le poste de travail est rangé et la maintenance de 1 ^{er} niveau du matériel est assurée	.....

Commentaires :

(*) A titre indicatif, les indicateurs globalisants pourraient se décomposer en :

- 1.1 : cotations, matériaux, types d'éléments et leurs liaisons, ordre de (dé)montage ...
- 1.2 : nature et ordre des étapes, ...
- 1.3 : outils d'ablocage, outils de coupe, moyens de contrôle...
- 2.1 : chronologie, adaptation des étapes...
- 2.3 : montage des outils, ablocages, assemblage, toilettage, contrôles
- ...

¹³ **Les conditions de réussite** sont déterminées par le cadre de référence d'évaluation **S.F.M.Q.** :

- un critère est réussi si tous les indicateurs globalisants sont réussis,
- la situation d'évaluation représentative est réussie si tous les critères sont réussis.

¹⁴ **Le seuil de réussite** est déterminé par les **OEF** : Les modalités de mesure de chaque indicateur globalisant seront déterminées par les OEF en fonction de l'épreuve qu'ils construiront dans le respect des éléments critiques du contexte précisés à la page précédente.

Cinquième partie

Profil d'équipement

L'ensemble de l'équipement repris ci-dessous est mis à disposition des apprenants au sein de l'établissement d'enseignement ou de formation et/ou dans tout autre lieu d'apprentissage équipé en conséquence.

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

<i>Profil formation</i>	UAA1	UAA2	UAA3	UAA4
<u>A. EQUIPEMENTS</u>				
MACHINES :				
- Tours conventionnels	X			
- Fraiseuses conventionnelles			X	
- Tours numériques de type industriel		X		
- Fraiseuses numériques de type industriel				X
<u>EQUIPEMENT INFORMATIQUE :</u>				
- 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
<u>B. MATERIEL / OUTILS</u>				
<u>Outils de tournage conventionnel</u>				
- 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			
<u>Outils de tournage pour machines à commande numérique</u>				
- 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		

Profil formation	UAA1	UAA2	UAA3	UAA4
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	
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

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 ...)

Annexes

Glossaire

Acquis d'apprentissage (A.A.)¹⁵ : énoncé de ce que l'apprenant sait, comprend, est capable de réaliser au terme d'un processus d'apprentissage; les acquis d'apprentissage sont définis en termes de savoirs, d'aptitudes et de compétences, au sens de la Recommandation du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2008 établissant le cadre européen des certifications pour l'éducation et la formation tout au long de la vie.

- **Savoirs¹⁶** : résultat de l'assimilation d'informations grâce à l'éducation et à la formation. Le savoir est un ensemble de faits, de principes, de théories et de pratiques liés à un domaine de travail ou d'étude. Le cadre européen des certifications fait référence à des savoirs théoriques ou factuels.
- **Aptitudes¹⁷** : capacité d'appliquer un savoir et d'utiliser un savoir-faire pour réaliser des tâches et résoudre des problèmes. Le cadre européen des certifications fait référence à des aptitudes cognitives (utilisation de la pensée logique, intuitive et créative) ou pratiques (fondées sur la dextérité ainsi que sur l'utilisation de méthodes, de matériels, d'outils et d'instruments).
- **Compétences¹⁸** : Capacité avérée d'utiliser des savoirs, des aptitudes et des dispositions personnelles, sociales ou méthodologiques dans des situations de travail ou d'études et pour le développement professionnel ou personnel. Le cadre européen des certifications fait référence aux compétences en termes de prise de responsabilités et d'autonomie.

Activités clés (A.C.)¹⁹ : activités indispensables pour remplir les missions qui sont confiées au travailleur dans le cadre de son métier.

Attestation de validation d'une unité d'acquis d'apprentissage²⁰ : document officiel délivré, après chacune des épreuves de qualification destinées à valider les acquis

d'apprentissage de l'unité concernée, par le Jury de qualification ou s'il échec par sa délégation composée de membres du personnel enseignant qui ont assuré spécifiquement les apprentissages de l'Unité d'acquis d'apprentissage concernée et quand cela est possible, d'un ou plusieurs membres extérieurs à l'établissement.

Cadre Francophone des Certifications (CFC)²¹ : instrument de classification des certifications en fonction d'un ensemble de critères correspondant à des niveaux d'acquis d'apprentissage déterminés. Le CFC s'applique en Fédération Wallonie-Bruxelles et a été défini en cohérence avec la Vlaamse kwalificatiestructuur (VKS) et le Cadre européen des Certifications (CEC).

Certification par unités d'acquis d'apprentissage dispositif organisant la certification des savoirs, aptitudes et compétences professionnels en unités d'acquis d'apprentissage.

Compétence²² : aptitude à mettre en œuvre un ensemble organisé de savoirs, de savoir-faire et d'attitudes permettant d'accomplir un certain nombre de tâches.

Compétence professionnelle²³ : Pratique professionnelle que la réalisation d'une activité clé implique. Les compétences professionnelles sont les opérations qui décrivent les composantes de l'activité clé.

Dossier d'apprentissage: document communiqué à l'élève en début de formation qui :

- a) énonce les objectifs de la formation commune et de la formation qualifiante;
- b) reprend les unités d'acquis d'apprentissage à valider;
- c) définit les modalités et la périodicité des épreuves de qualification;

Arrêté royal relatif à l'organisation de l'enseignement secondaire, 29 juin 1984, modifié D. 12 juil. 2012, art. 21ter, §3.

¹⁵ Décret définissant les missions prioritaires de l'enseignement fondamental et de l'enseignement secondaire et organisant les structures propres à les atteindre, 24 juil. 1997, modifié par D. 12 juil. 2012, art. 5, 8°.

¹⁶ Guide méthodologique 2014, Service francophone des métiers et qualifications, version E, Septembre 2014, p.63.

¹⁷ Ibid, p.60.

¹⁸ Ibid, p.61.

¹⁹ Ibid, p.60.

²⁰ Décret organisant la certification par unités d'acquis d'apprentissage (CPU) dans l'enseignement secondaire qualifiant et modifiant diverses dispositions relatives à l'enseignement secondaire, 12 juil. 2012, chap. 1^{er}, art. 2, §2. +

²¹ Décret portant assentiment à l'Accord de coopération conclu le 26 février 2015 entre la Communauté française, la Région wallonne et la Commission communautaire française, concernant la création et la gestion d'un Cadre francophone des certifications, en abrégé «C.F.C», 15 mai 2015, Titre Ier, art. 1, 7° + Titre II, art.2, §3.

²² Décret définissant les missions prioritaires de l'enseignement fondamental et de l'enseignement secondaire et organisant les structures propres à les atteindre, 24 juil. 1997, chap. 1^{er}, art. 5, 1°.

²³ Guide méthodologique 2014, Service francophone des métiers et qualifications, version E, Septembre 2014, p.61.

d) détaille l'évolution graduelle des acquis d'apprentissage maîtrisés et restant à acquérir par l'élève ainsi que, le cas échéant, les remédiations proposées; cette partie du document est mise à jour régulièrement sous la responsabilité du Conseil de classe.

Une copie de ce document fait partie du dossier scolaire de l'élève.

Points ECVET²⁴ (tels que prévus par la Recommandation du Parlement européen et du Conseil du 18 juin 2009 établissant le système européen de crédit d'apprentissages pour l'enseignement et la formation professionnels « *European Credit for vocational education and training* ») : représentation numérique du poids global des acquis d'apprentissage exigés pour la délivrance d'un certificat de qualification et du poids relatif de chacune des unités par rapport à la certification.

Profil de certification (P.C.)²⁵ : document de référence définissant le lien entre une option de base groupée ou une formation et un ou des profil(s) de formation élaboré(s) par le Service francophone des métiers et des qualifications (S.F.M.Q.) et dûment approuvé(s) par le Gouvernement.

Profil d'équipement²⁶ : profil qui détermine l'équipement et l'infrastructure suffisant à la mise en œuvre du profil de formation. L'équipement peut être localisé soit dans l'école soit chez un partenaire et, notamment, dans un Centre de compétence, un Centre de référence, un Centre de technologies avancées, une entreprise.

Profil de formation (P.F.)²⁷ : le document qui définit les unités d'acquis d'apprentissage associées aux activités clés du métier, qui comprend également un profil d'évaluation et un profil d'équipement.

Profil métier (P.M.)²⁸ : profil qui se compose d'un référentiel métier et d'un référentiel de compétences.

- **Référentiel métier²⁹** : définition de l'intitulé du métier et de ses appellations synonymes, de la position du métier par rapport aux métiers proches et la déclinaison de leurs fonctions et conditions d'exercices.
- **Référentiel des compétences professionnelles³⁰** : référentiel qui liste les activités clés du métier ciblé et les compétences professionnelles associées.

Profil d'évaluation³¹ : profil qui détermine des seuils de maîtrise minimums exigés en vue de la délivrance d'une attestation de compétence ou en vue de servir de référence à l'élaboration des épreuves certificatives.

- **Critères³²** : qualité que l'on attend d'un objet évalué.
- **Indicateurs³³** : manifestation observable d'un critère. Indication qui permet de répondre à la question : « A quoi vais-je voir que le critère est respecté ? » ou « Que va exactement observer l'évaluateur ? ».

Rapport de compétences : document établi par le Conseil de classe qui dresse le bilan des compétences acquises et des compétences restant à acquérir ou à perfectionner et formule des suggestions utiles pour une poursuite optimale de la scolarité. Ce rapport est délivré :

- a) au terme de la cinquième année ainsi que, pour les options de base groupées organisées sur trois ans, de la sixième année;
- b) au terme de la sixième, de la septième année ou de l'année complémentaire au troisième degré de la section de qualification (C3D) si l'élève n'a pas obtenu une des certifications finales;
- c) au cours de la sixième ou de la septième année lorsque l'élève quitte l'établissement avant la fin de l'année scolaire ;

²⁴ Décret définissant les missions prioritaires de l'enseignement fondamental et de l'enseignement secondaire et organisant les structures propres à les atteindre, 24 juil. 1997, modifié par D. 12 juil. 2012, art. 5, 11°.

²⁵ *Ibid.*, art. 5, 14°.

²⁶ *Ibid.*, art. 5, 13°.

²⁷ Décret portant assentiment à l'accord de coopération entre la Communauté française, la Région wallonne et la Commission communautaire française concernant le service francophone des métiers et des qualifications, en abrégé «SFMQ», 10 déc. 2015, art. 1, 7°.

²⁸ Guide méthodologique 2014, Service francophone des métiers et qualifications, version E, Septembre 2014, p.62.

²⁹ Décret portant assentiment à l'accord de coopération entre la Communauté française, la Région wallonne et la Commission communautaire française concernant le service francophone des métiers et des qualifications, en abrégé «SFMQ», 10 déc. 2015, art. 1, 4°.

³⁰ Guide méthodologique 2014, Service francophone des métiers et qualifications, version E, Septembre 2014, p.62.

³¹ Décret définissant les missions prioritaires de l'enseignement fondamental et de l'enseignement secondaire et organisant les structures propres à les atteindre, 24 juil. 1997, modifié par D. 12 juil. 2012, art. 5, 10°.

³² Guide méthodologique 2014, Service francophone des métiers et qualifications, version E, Septembre 2014, p.61.

³³ *Ibid.*, p.61.

d) dans l'enseignement spécialisé, selon les modalités à déterminer par le gouvernement.

Unités d'acquis d'apprentissage (U.A.A.) ³⁴ : ensemble cohérent d'acquis d'apprentissage qui peut être évalué et validé.

³⁴ Décret définissant les missions prioritaires de l'enseignement fondamental et de l'enseignement secondaire et organisant les structures propres à les atteindre, 24 juil. 1997, modifié par D. 12 juil. 2012, art. 5, 9°.

Le cadre francophone des certifications

Descripteurs définissant les niveaux du cadre francophone des certifications (CFC)³⁵

Chacun des huit niveaux est défini par un ensemble de descripteurs indiquant quels sont les acquis de l'éducation et de la formation attendus d'une certification de ce niveau, quel que soit le système de certification.		Savoirs, aptitudes	Contexte, autonomie et responsabilité
Niveau 1	Acquis de l'éducation et de la formation correspondant au niveau 1	Savoirs, savoir-faire, savoir-faire comportementaux non référencés à un domaine de travail ou d'étude spécifique permettant de réaliser des tâches simples et répétitives dans le cadre de la reproduction de processus simples	Agir sous encadrement direct dans un contexte structuré et défini relevant d'un environnement de travail et/ou d'un domaine d'étude non spécifique
Niveau 2	Acquis de l'éducation et de la formation correspondant au niveau 2	Savoirs, savoir-faire, savoir-faire comportementaux de base d'un domaine de travail ou d'étude spécifique permettant de réaliser un ensemble de tâches sans devoir choisir les méthodes / outils / matériels dans le cadre de l'application de processus simples et standards.	Agir sous supervision dans des situations connues et définies liées à un domaine de travail ou d'étude spécifique, avec un degré de responsabilité limité à l'exécution des tâches.

³⁵ Décret portant assentiment à l'Accord de coopération, conclu le 26 février 2015 entre la Communauté française, la Région wallonne et la Commission communautaire française, concernant la création et la gestion d'un Cadre francophone des certifications, en abrégé «C.F.C», 15 mai 2015

Niveau 3	Acquis de l'éducation et de la formation correspondant au niveau 3	Savoirs, savoir-faire, savoir-faire comportementaux généraux d'un domaine de travail ou d'étude spécifique permettant de réaliser un ensemble de tâches impliquant de choisir des méthodes / outils / matériels dans le cadre de l'application de processus complexes.	Agir avec un degré d'autonomie et de responsabilité limité aux choix posés et mis en œuvre dans des situations caractéristiques d'un domaine de travail ou d'étude dans lesquelles un nombre restreint de facteurs varient.
Niveau 4	Acquis de l'éducation et de la formation correspondant au niveau 4	Savoirs, savoir-faire, savoir-faire comportementaux généraux d'un domaine de travail ou d'étude spécifique permettant de rechercher et de sélectionner des informations adéquates en vue de mobiliser et d'intégrer des connaissances / des méthodes / des pratiques dans le cadre de la résolution de problèmes concrets dont les indices sont manifestes et dont les solutions possibles sont en nombre fini et limité.	Agir avec une marge d'initiative restreinte dans des situations caractéristiques d'un domaine de travail ou d'étude dans lesquelles un nombre important de facteurs prévisibles sont susceptibles de changer, et avec une responsabilité complète de son travail.

Niveau 5	Acquis de l'éducation et de la formation correspondant au niveau 5	Savoirs, savoir-faire, savoir-faire comportementaux spécialisés d'un domaine de travail ou d'étude spécifique permettant d'analyser, de compléter d'articuler des informations sur base des connaissances / des méthodes / des pratiques de sa spécialité en vue de les réorganiser et de construire des solutions adaptées dans le cadre de la résolution de problèmes abstraits, dont les indices ne sont pas manifestes et dont les solutions possibles sont multiples.	Agir avec une marge d'initiative étendue dans des situations caractéristiques d'un domaine de travail ou d'étude dans lesquelles les changements sont imprévisibles, avec une responsabilité complète de son travail.
Niveau 6	Acquis de l'éducation et de la formation correspondant au niveau 6	Savoirs, savoir-faire, savoir-faire comportementaux approfondis d'un domaine de travail ou d'étude spécifique permettant de témoigner de la compréhension et de l'utilisation critique des connaissances / des méthodes / des pratiques de sa spécialité ainsi que des différentes dimensions et contraintes de la situation en vue de formuler et/ou mettre en œuvre des solutions pertinentes (ou nouvelles) dans le cadre de la résolution de problèmes ou de situations complexes	Agir en autonomie et en toute responsabilité dans des situations caractéristiques d'un domaine de travail ou d'étude dans lesquelles les changements sont imprévisibles.

Niveau 7	Acquis de l'éducation et de la formation correspondant au niveau 7	Savoirs, savoir-faire, savoir-faire comportementaux hautement spécialisés d'un domaine de travail ou d'étude spécifique permettant de témoigner d'une maîtrise et d'une réflexion critique en relation avec les connaissances / les méthodes / les pratiques de sa spécialité et à l'interface d'autres spécialités en vue de formuler et/ou mettre en œuvre des solutions innovantes dans le cadre du développement de savoirs, de projets (ou de procédures).	Agir en autonomie et en toute responsabilité dans des situations inédites d'un domaine de travail ou d'étude et/ou à l'interface de plusieurs domaines.
Niveau 8	Acquis de l'éducation et de la formation correspondant au niveau 8	Savoirs, savoir-faire, savoir-faire comportementaux les plus avancés d'un domaine de travail ou d'étude spécifique ou à l'interface de plusieurs domaines permettant de témoigner d'une expertise reconnue en relation avec les connaissances / les méthodes / les pratiques de sa spécialité et à l'interface d'autres spécialités en vue d'étendre et de redéfinir de manière singulière et significative les savoirs (et procédures) existants dans le cadre de la recherche et/ou de l'innovation.	Agir en autonomie et en toute responsabilité dans des situations les plus avancées, à la pointe d'un domaine de travail ou d'étude et/ou à l'interface de plusieurs domaines.