

Du BTS Productique méca au BTS Industrialisation des

La rénovation du BTS Productique mécanique s'inscrit dans le cadre de la mise en adéquation des qualification et des emplois pour l'ensemble des diplômés de la filière. Elle prend largement en compte les réflexions engagées depuis plus de trois ans – par un groupe animé par l'inspection générale (Michel Aublin et Didier Prat) – sur l'industrialisation des produits mécaniques, dont a déjà découlé la rénovation du BTS CPI (Conception des Produits Industriels). Après la mise en place du BEP MPMI (Métiers de la Production Mécanique Informatisée) et des baccalauréats professionnels Technicien d'usinage, Technicien outilleur et Technicien modelleur, le BTS constitue l'un des maillons finals de cette rénovation, celle du BTS ERO (Étude et Réalisation d'Outillages) étant encore à l'étude. Technologie dévoile ici les grandes orientations de ce projet.

Les nouvelles technologies, en bouleversant les modes de production, transforment les métiers et induisent des compétences d'un type nouveau. Les fluctuations du marché conduisent les entreprises à une très forte réactivité, à une grande flexibilité, à une organisation qui exige plus de polyvalence pour les salariés, les conduisant à s'adapter constamment aux nouvelles situations de travail. L'entreprise performante est celle qui est capable de réaliser, dans un souci de qualité maximale, à des prix compétitifs et dans les délais le plus brefs, des produits innovants répondant aux attentes du client.

La recherche de productivité passe nécessairement par :

- l'innovation (amélioration de la gamme et création de nouveaux produits) ;
- la recherche de procédés et de processus performants ;
- la modernisation et l'automatisation des équipements ;
- la qualité de la communication et la gestion des ressources humaines.

Les fonctions étude, méthode et production sont décloisonnées dans la perspective d'une optimisation des performances ■. L'informatique et les nouvelles technologies de l'information et de la communication associent de plus en plus tous les maillons de la chaîne de production, depuis la définition du besoin jusqu'au recyclage du produit.

Le métier du technicien supérieur

La cible professionnelle

Le titulaire du brevet de technicien supérieur Industrialisation des produits mécaniques est un spécialiste des procédés de production mécanique, notamment par usinage. Concepteur des processus qui y sont asso-

Mots-clés

industrialisation, lycée technologique postbac, productique, référentiel et programme

ciés, il intervient tout au long de la chaîne d'obtention « définition – industrialisation – réalisation, assemblage et contrôle » des éléments mécaniques constituant les produits industriels, qu'il s'agisse de biens de consommation pour le grand public ou de biens d'équipement pour les entreprises.

Le contexte professionnel

La place dans l'entreprise

Selon la taille de l'entreprise, le titulaire du brevet de technicien supérieur Industrialisation des produits mécaniques exerce tout ou partie de ses activités dans les différents services relatifs à l'industrialisation et à la production.

Dans les grandes entreprises, il intervient sous l'autorité d'un responsable de service (méthode ou production), notamment dans le cadre de la définition des processus et de la mise en production d'un produit.

Au sein des PME-PMI, plus autonome, il peut exercer des activités concernant à la fois la préparation, la réalisation et l'organisation. Ces activités peuvent l'amener à occuper les fonctions de responsable de zone de production.

Dans tous les cas, il est, dans un cadre d'ingénierie collaborative, soit au sein de l'entreprise, dans le respect du plan qualité de celle-ci, soit avec des partenaires extérieurs, tels que le donneur d'ordre ou les sous-traitants, en relation avec :

- les concepteurs de produits dans la phase de préindustrialisation ;
- les spécialistes des procédés de première transformation (moulage, forgeage...), de traitement thermique et de traitement de surfaces ;
- les constructeurs de machines et d'équipements de production (outils, outillages...);
- les techniciens de l'automatisation et de l'informatisation, de la logistique et de la gestion, ainsi que de la maintenance.

Les types de production

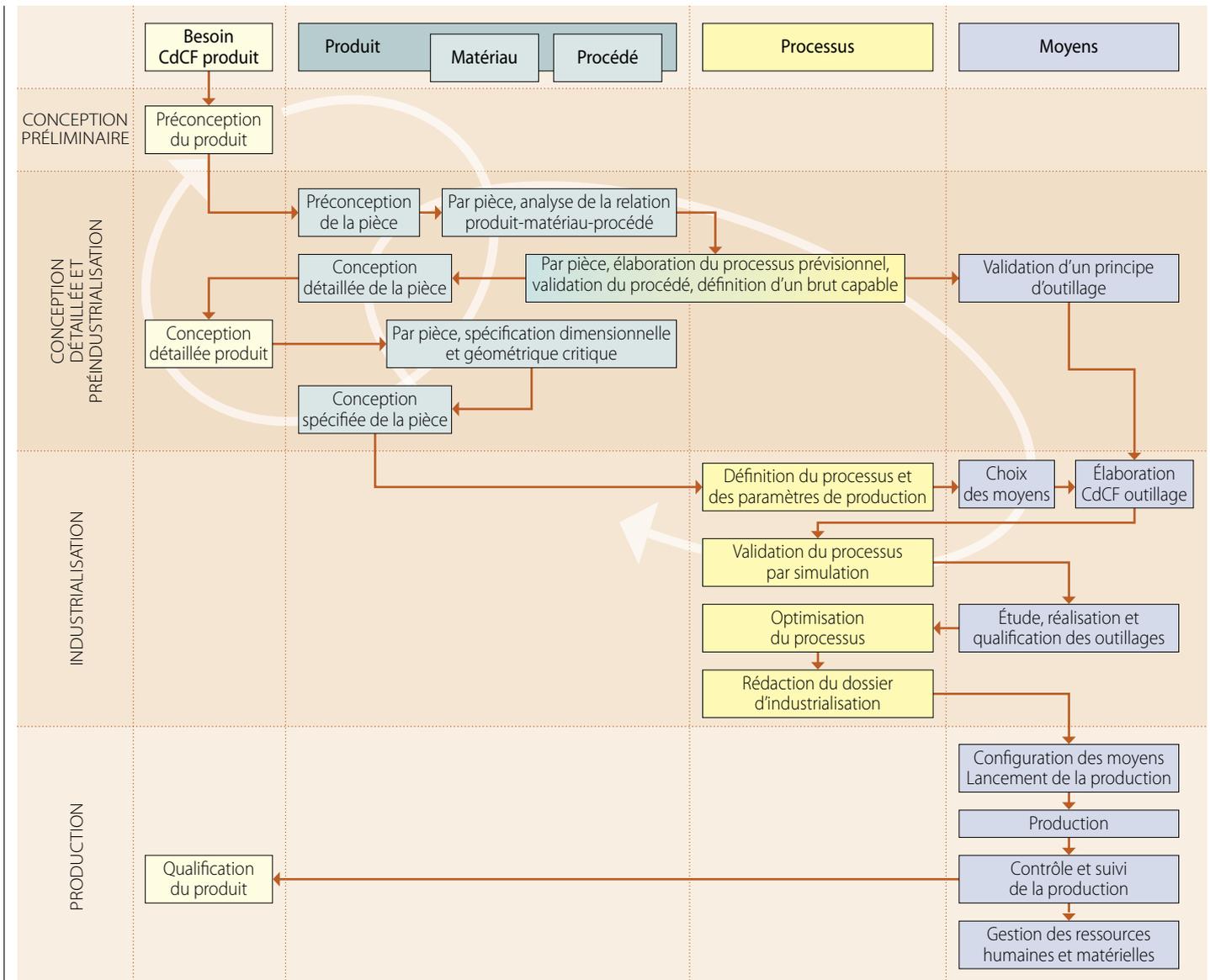
Le contexte professionnel du titulaire du brevet de technicien supérieur Industrialisation des produits mécaniques se caractérise par l'importance des productions assurées par l'entreprise.

Dans le cadre des productions continues ou des productions en séries renouvelables, il intervient dans les domaines suivants :

- La conception détaillée des produits, ou préindustrialisation, en ingénierie collaborative (intégration, lors

[1] Rédigé par le groupe de travail national animé par Didier Prat (IGEN).

anique produits mécaniques^[1]



1 Le schéma général

de la définition des produits, des contraintes technico-économiques induites par les procédés retenus) : **technicien « procédé en industrialisation »**

- L'industrialisation des produits (conception des processus et des outillages) : **technicien méthodes « conception des processus »**
- La qualification des processus : **technicien méthodes « qualification et optimisation des processus »**
- Le lancement et le suivi des productions : **technicien méthodes « atelier »**

Pour les fabrications en petites séries non renouvelables, il coordonne les activités de la mise en production afin de réaliser des pièces ou des produits

conformes dans les délais le plus brefs et à moindre coût. **Technicien « responsable d'atelier ou d'une unité de production »**, il intervient dans les domaines suivants :

- Le choix éventuel du procédé
- La définition du processus général de réalisation et la détermination de son coût prévisionnel
- L'encadrement du ou des techniciens de fabrication pour la réalisation et le contrôle
- La vérification de la conformité du produit

Quel que soit le contexte professionnel, le titulaire de ce BTS est amené à assurer des fonctions de **technicien « responsable de la gestion et de l'organisation des moyens de production »**.

Les perspectives d'évolution

Dans le cadre de son parcours professionnel, le titulaire du brevet de technicien supérieur Industrialisation des produits mécaniques pourra assurer des responsabilités de chargé d'affaire « produit » en

industrialisation ou/et en production, occuper des postes de responsable d'ingénierie de production ou, encore, utiliser son expérience technique dans des fonctions tournées vers l'extérieur de l'entreprise (achats, ventes, commerce, assistance technique).

Les activités, les tâches professionnelles et les compétences terminales

Les activités professionnelles décrites ci-après, déclinées à partir des fonctions d'entreprise, constituent le référentiel des activités professionnelles du technicien supérieur en Industrialisation des produits mécaniques. Les activités sont ensuite déclinées en tâches professionnelles, et éventuellement en opérations, selon le schéma général 2.



2 La déclinaison de fonctions d'entreprise en tâche professionnelles

Fonction	Activité	Tâche professionnelle
Ingénierie des processus	Exploitation des données de conception et de production	1.1. Participer à la définition du produit du point de vue réalisation
		1.2. Valider le choix des procédés de réalisation du produit
		1.3. Définir le cahier des charges des moyens de production et de sous-traitance des procédés
		1.4. Participer à la détermination du coût prévisionnel du produit d'un point de vue réalisation
	Industrialisation/préparation de la réalisation	2.1. Concevoir le processus
2.2. Valider le processus		
2.3. Valider la conformité des moyens par rapport au cahier des charges		
2.4. Optimiser le processus		
2.5. Élaborer le dossier d'industrialisation		
Mise en œuvre des processus	Production	3.1. Organiser le secteur de production et son environnement
		3.2. Garantir la configuration des moyens
		3.3. Assurer la production
		3.4. Proposer des améliorations du processus
	Management en production	4.1. Gérer une équipe de production
		4.2. Assurer les échanges d'informations en français et en anglais
		4.3. Gérer des ressources matérielles (charges, maintenance)

Compétences terminales

C01 Proposer et argumenter des modifications de la pièce liées aux difficultés techniques et aux surcoûts de production	C15 Proposer des solutions d'amélioration technico-économique du processus
C02 S'impliquer dans un groupe projet	C16 Élaborer les documents opératoires de la mise en production du produit
C03 Pour chacun des procédés visés, proposer un processus prévisionnel et des principes d'outillages associés	C17 Configurer l'unité de production
C04 Valider le choix du couple matériau - procédé d'élaboration au regard de la géométrie et des spécifications de la pièce à produire	C18 Configurer l'environnement de production
C05 Spécifier les moyens de production nécessaires (machine-outil, outil, outillage...)	C19 Expliciter les consignes de configuration des moyens
C06 Établir les documents destinés aux partenaires cotraitants et sous-traitants	C20 Valider la configuration
C07 Répondre à une demande de réalisation	C21 Lancer la production
C08 Estimer le coût prévisionnel de réalisation	C22 Suivre la production
C09 Élaborer le processus détaillé	C23 Adapter le planning à une évolution des besoins
C10 Définir les moyens et les protocoles de contrôle	C24 Identifier les marges de progrès et proposer des améliorations assorties
C11 Définir les contraintes d'environnement de production	C25 Animer une équipe
C12 Définir et mettre en œuvre des essais réels et/ou par simulation permettant de qualifier un processus	C26 Établir une fiche de poste
C13 Valider le processus sur le plan technique et économique	C27 Identifier les risques liés à la sécurité des personnes, définir et mettre en œuvre des mesures de prévention adaptées
C14 Qualifier des moyens en mode production au regard d'un cahier des charges	C28 Transmettre des informations relatives à l'unité de production
	C29 Gérer les moyens et les stocks de l'unité de production
	C30 Assurer la disponibilité des biens
	C31 Appliquer les règles de protection de l'environnement

Les unités constitutives du diplôme

La définition des unités constitutives du diplôme a pour but de préciser, pour chacune d'elles, quelles tâches, compétences et savoirs professionnels sont concernés et dans quel contexte. Il s'agit à la fois :

- de permettre la mise en correspondance des activités professionnelles et des unités dans le cadre de la validation des acquis de l'expérience ;
- d'établir la liaison entre les unités, correspondant aux épreuves, et le référentiel d'activités profes-

sionnelles, afin de préciser le cadre de l'évaluation.

Dans le tableau ci-après les cases cochées correspondent, pour chacune des six unités, aux compétences à évaluer lors de la certification (examen ou validation des acquis). Seules les compétences désignées par des cases cochées seront évaluées. Si les autres peuvent être mobilisées, elles ne donneront pas lieu à évaluation. Dans le cas où elles ne seraient pas maîtrisées, les tâches correspondantes seront réalisées avec assistance.

Compétences terminales	U4	U51	U52	U61	U62	U63
	Étude de préindustrialisation	Conception de processus	Présentation du projet de qualification de processus	Lancement d'une production	Traitement d'une affaire	Présentation du rapport de stage industriel
C01 Proposer et argumenter des modifications de la pièce liées aux difficultés techniques et aux surcoûts de production	×					
C02 S'impliquer dans un groupe projet			×			
C03 Pour chacun des procédés visés, proposer un processus prévisionnel et des principes d'outillages associés	×					
C04 Valider le choix du couple matériau - procédé d'élaboration au regard de la géométrie et des spécifications de la pièce à produire	×					
C05 Spécifier les moyens de production nécessaires (machine-outil, outil, outillage...)	×					
C06 Établir les documents destinés aux partenaires cotraitants et sous-traitants	×					
C07 Répondre à une demande de réalisation					×	
C08 Estimer le coût prévisionnel de réalisation					×	
C09 Élaborer le processus détaillé		×				
C10 Définir les moyens et les protocoles de contrôle		×				
C11 Définir les contraintes d'environnement de production		×				
C12 Définir et mettre en œuvre des essais réels et/ou par simulation permettant de qualifier un processus			×			
C13 Valider le processus sur le plan technique et économique			×			
C14 Qualifier des moyens en mode production au regard d'un cahier des charges			×			
C15 Proposer des solutions d'amélioration technico-économique du processus			×			
C16 Élaborer les documents opératoires de la mise en production du produit		×				
C17 Configurer l'unité de production				×		
C18 Configurer l'environnement de production				×		
C19 Expliciter les consignes de configuration des moyens					×	
C20 Valider la configuration				×		
C21 Lancer la production				×		
C22 Suivre la production						×
C23 Adapter le planning en fonction des besoins					×	
C24 Identifier les marges de progrès et proposer des améliorations assorties						×
C25 Animer une équipe					×	
C26 Établir une fiche de poste						×
C27 Identifier les risques liés à la sécurité des personnes, définir et mettre en œuvre des mesures de prévention adaptées						×
C28 Transmettre des informations relatives à l'unité de production						×
C29 Gérer les moyens et les stocks de l'unité de production						×
C30 Assurer la disponibilité des biens						×
C31 Appliquer les règles de protection de l'environnement						×

Unité 4 (U4, épreuve E4) :

Étude de préindustrialisation

Le contenu

Cette unité concerne tout ou partie des compétences terminales du référentiel ci-dessous :

C01	Proposer et argumenter des modifications de la pièce liées aux difficultés techniques et aux surcoûts de production
C03	Pour chacun des procédés visés, proposer un processus prévisionnel et des principes d'outillages associés
C04	Valider le choix du couple matériau - procédé d'élaboration au regard de la géométrie et des spécifications de la pièce à produire
C05	Spécifier les moyens de production nécessaires (machine-outil, outil, outillage...)
C06	Établir les documents destinés aux partenaires cotraitants et sous-traitants

Remarque importante : On notera que pour effectuer les tâches demandées certaines autres compétences peuvent être mobilisées. En aucun cas ces dernières ne donneront lieu à évaluation. Si ces compétences ne sont pas maîtrisées, les tâches correspondantes doivent être réalisées avec assistance. Cette remarque est valable pour toutes les unités.

Le contexte professionnel

Fonction : technicien « procédé en préindustrialisation »

Situation à valider : étude de la relation produit-procédé-processus (il s'agit ici du processus prévisionnel) à partir des données de conception et de production

Localisation : secteur préindustrialisation, bureau d'études, groupe de travail en « plate-forme », groupe projet

La nature de l'activité

À cette unité U4 sont associées tout ou partie des tâches 1.1, 1.2 et 1.3 de l'activité « Exploitation des données de conception et de production ».

Les études concernées peuvent aborder :

- La comparaison et le choix de procédés
- Des propositions d'évolution de la définition de la pièce en fonction du procédé
- L'élaboration d'un processus prévisionnel
- L'étude et la proposition d'un principe d'outillage
- La spécification des moyens de production

Unité 51 (U51, sous-épreuve E51) :

Conception de processus

Le contenu

Cette unité concerne tout ou partie des compétences terminales du référentiel ci-après.

Le contexte professionnel

Fonction : technicien méthodes « conception des processus »

C09	Élaborer le processus détaillé
C10	Définir les moyens et les protocoles de contrôle
C11	Définir les contraintes d'environnement de production
C16	Élaborer les documents opératoires de la mise en production du produit

Situation à valider : élaboration d'un processus de production mécanique

Localisation : service industrialisation, bureau des méthodes, service qualité

La nature de l'activité

À cette unité U51 sont associées tout ou partie des tâches 2.1 et 2.5 de l'activité « Industrialisation/préparation de la réalisation ».

Les études concernées peuvent aborder :

- La définition du processus de fabrication et de contrôle
- Le choix des moyens associés
- La définition des paramètres de production, notamment le choix et la détermination des spécifications de fabrication
- La validation théorique de la relation spécifications de fabrication - aptitude des moyens de production
- La rédaction des documents de l'avant-projet de production

Unité 52 (U52, sous-épreuve E52) : Présentation du projet de qualification de processus

Le contenu

Cette unité concerne tout ou partie des compétences terminales du référentiel ci-dessous :

C02	S'impliquer dans un groupe projet
C12	Définir et mettre en œuvre des essais réels et/ou par simulation permettant de qualifier un processus
C13	Valider le processus sur le plan technique et économique
C14	Qualifier des moyens en mode production au regard d'un cahier des charges
C15	Proposer des solutions d'amélioration technico-économique du processus

Le contexte professionnel

Fonction : technicien méthodes « qualification et optimisation des processus »

Situation à valider : validation de choix techniques relatifs à tout ou partie d'un processus de production en fonction du cahier des charges

Localisation : service industrialisation/bureau des méthodes et secteur de production mécanique

La nature de l'activité

À cette unité U52 sont associées tout ou partie des tâches 2.2, 2.3 et 2.4 de l'activité « Industrialisation/

préparation de la réalisation» et de la tâche 3.4 de l'activité «Production».

Les études concernées peuvent aborder :

- Le dialogue et la collaboration avec les différents spécialistes métier impliqués dans l'obtention de la pièce et/ou du produit
- L'exploitation des résultats de simulation de procédés issus de l'étude de préindustrialisation
- La définition et la mise en œuvre de procédures d'essais réels et, éventuellement, simulés (essais concernant des stratégies d'usinage, les outils, le contrôle, les équipements...)
- L'exploitation des résultats d'essais réels et/ou simulés du processus
- La réception et/ou la validation des moyens
- La validation technico-économique et les propositions éventuelles d'amélioration du processus

Unité 61 (U61, sous-épreuve E61) :

Lancement d'une production

Le contenu

Cette unité concerne tout ou partie des compétences terminales du référentiel ci-dessous :

C17	Configurer l'unité de production
C18	Configurer l'environnement de production
C20	Valider la configuration
C21	Lancer la production

Le contexte professionnel

Fonction : technicien méthodes « atelier »

Situation à valider : configuration, validation et mise en œuvre d'une unité de production en vue de procéder au premier lancement et à la stabilisation d'une production

Localisation : atelier de production mécanique

La nature de l'activité

À cette unité U61 sont associées tout ou partie des tâches 3.1, 3.2 et 3.3 de l'activité « Production ».

Les études concernées peuvent aborder :

- La configuration des outils, des porte-pièces, des machines de production, des postes de contrôle, des postes d'assemblage...
- La validation de la configuration
- L'organisation des moyens d'approvisionnement, de stockage, de production, de protection, de conditionnement, de marquage, d'évacuation... dans le respect des règles liées à la productivité, la qualité, la sécurité des personnes, l'ergonomie, la protection de l'environnement...
- La mise en production et la stabilisation des postes
- L'ajustement des paramètres de production



■ L'alliance de l'UGV et de l'usinage 5 axes continu

Dotée d'une structure brevetée (en O), la XSM 400U de Mikron dispose d'une table circulaire pivotante extrêmement rapide

Unité 62 (U62, sous-épreuve E62) : Traitement d'une affaire

Le contenu

Cette unité concerne tout ou partie des compétences terminales du référentiel ci-dessous :

C07	Répondre à une demande de réalisation
C08	Estimer le coût prévisionnel de réalisation
C19	Expliciter les consignes de configuration des moyens
C23	Adapter le planning en fonction des besoins
C25	Animer une équipe

Le contexte professionnel

Fonction : technicien « responsable d'atelier ou d'un secteur de production »

Situation à valider : réponse technique, économique et organisationnelle, dans le cadre d'une démarche client-fournisseur, à une demande externe de réalisation unitaire ou en petite série non renouvelable d'une pièce ou d'un ensemble mécanique

Localisation : atelier ou secteur de production de pièces mécaniques

La nature de l'activité

À cette unité U62 sont associées la tâche 1.4 de l'activité « Exploitation des données de conception et de production », tout ou partie des tâches 3.2 et 3.3 de l'activité « Production » et la tâche 4.1 de l'activité « Management en production ».

- Les études concernées peuvent aborder :
- Le choix du ou des procédés de réalisation
 - L'analyse du plan de charge des moyens de fabrication
 - L'établissement d'un devis
 - L'élaboration et la communication à un « client » d'un avis quant à la faisabilité technique assorti du devis
 - L'élaboration d'une nomenclature des phases de réalisation
 - La rédaction d'un ordre de fabrication
 - L'adaptation du plan de charge des moyens de fabrication
 - La transmission des consignes d'organisation de la réalisation

**Unité 63 (U63, sous-épreuve E63):
Présentation du rapport de stage industriel
Le contenu**

Cette unité concerne tout ou partie des compétences terminales du référentiel ci-dessous :

C22	Suivre la production
C24	Identifier les marges de progrès et proposer des améliorations assorties
C26	Établir une fiche de poste
C27	Identifier les risques liés à la sécurité des personnes, définir et mettre en œuvre des mesures de prévention adaptées
C28	Transmettre des informations relatives à l'unité de production
C29	Gérer les moyens et les stocks de l'unité de production
C30	Assurer la disponibilité des biens
C31	Appliquer les règles de protection de l'environnement

On notera que pour effectuer les tâches demandées certaines autres compétences peuvent être mobilisées. En aucun cas ces dernières ne donneront lieu à évaluation. Si ces compétences ne sont pas maîtrisées, les tâches correspondantes doivent être réalisées avec assistance.

Le contexte professionnel

Fonction : technicien « responsable de la gestion et de l'organisation des moyens de production »

Situation à valider : proposition d'amélioration de la productivité et de la sécurité d'une unité de production

Localisation : service qualité, service gestion des moyens et secteur de production mécanique

La nature de l'activité

À cette unité U63 sont associées tout ou partie de la tâche 3.4 de l'activité « Production » et des tâches 4.1, 4.2 et 4.3 de l'activité « Management en production ».

- Les études concernées peuvent aborder :
- La mise en œuvre du suivi de production, l'identification des causes de non-qualité, l'exploitation de l'historique des aléas et la façon d'en rendre compte



■ **Tréflage et surfaçage.** La fraise CoroMill 210 de Sandvik Coromant assure des opérations d'ébauche et de finition avec des avances importantes

- La proposition d'organisation et d'amélioration de l'unité de production d'un point de vue technico-économique dans le respect des règles liées à la santé et la sécurité au travail, ainsi qu'à la protection de l'environnement
- La proposition d'organisation et d'amélioration de la gestion des moyens (productivité et disponibilité) et des stocks
- La description des activités conduites à un poste de travail et l'identification des compétences et des qualifications professionnelles associées
- La transmission et l'échange, par écrit et oralement, en français et en anglais, des informations relatives à l'unité de production ■

► **Le calendrier de mise en œuvre du BTS**

Sous la responsabilité de la **direction de l'Enseignement scolaire (Desco)**, le groupe de travail national, animé par **Didier Prat**, IGEN chargé de la filière, et piloté par **Jean-Jacques Diverchy** (IA IPR), a pratiquement achevé cette rénovation pour une mise en application envisagée à la rentrée 2006. Un document d'accompagnement sera élaboré au cours des prochains mois, et le projet sera présenté en CPC en décembre 2005.