



BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN D'USINAGE

2004

Ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche

Arrêté du 16 février 2004 portant création du baccalauréat professionnel spécialité technicien d'usinage et fixant ses modalités de préparation et de délivrance

NOR: MENE0400284A

Le ministre de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche,

Vu le décret n° 95-663 du 9 mai 1995 modifié portant règlement général du baccalauréat professionnel ;

Vu l'arrêté du 9 mai 1995 relatif au positionnement en vue de la préparation du baccalauréat professionnel, du brevet professionnel et du brevet de technicien supérieur ;

Vu l'arrêté du 9 mai 1995 fixant les conditions d'habilitation à mettre en œuvre le contrôle en cours de formation en vue de la délivrance du baccalauréat professionnel, du brevet professionnel et du brevet de technicien supérieur ;

Vu l'arrêté du 24 juillet 1997 fixant les modalités de notation aux examens du brevet de technicien supérieur, du baccalauréat professionnel et du brevet professionnel ;

Vu l'arrêté du 3 septembre 1997 portant création et fixant les conditions de délivrance du baccalauréat professionnel Productique mécanique ;

Vu l'arrêté du 11 juillet 2000 relatif à l'obtention de dispenses d'unités à l'examen du baccalauréat professionnel ;

Vu l'arrêté du 4 août 2000 modifié relatif à l'attribution de l'indication « section européenne » sur le diplôme du baccalauréat professionnel ;

Vu l'arrêté du 17 juillet 2001 modifié relatif à l'organisation et aux horaires d'enseignement dispensés dans les formations sous statut scolaire préparant aux baccalauréats professionnels ;

Vu l'arrêté du 15 juillet 2003 modifiant les dispositions relatives à l'épreuve facultative de langue vivante à l'examen du baccalauréat professionnel ;

Vu l'avis de la commission professionnelle consultative métallurgie en date du 4 avril 2003 ;

Vu l'avis du Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche du 19 janvier 2004 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'éducation du 15 janvier 2004,

Arrête :

Article 1

Il est créé un baccalauréat professionnel spécialité technicien d'usinage dont la définition et les conditions de délivrance sont fixées conformément aux dispositions du présent arrêté.

Article 2

Le référentiel des activités professionnelles et le référentiel de certification de ce baccalauréat professionnel sont définis en annexe I a et I b au présent arrêté.

Les unités constitutives du référentiel de certification du baccalauréat professionnel spécialité technicien d'usinage sont définies en annexe II a au présent arrêté.

Article 3

Le règlement d'examen est fixé à l'annexe II b au présent arrêté.

La définition des épreuves ponctuelles et des situations d'évaluation en cours de formation est fixée à l'annexe II c au présent arrêté.

Article 4

L'accès en première année du cycle d'études conduisant au baccalauréat professionnel spécialité technicien d'usinage est ouvert, en priorité, aux titulaires d'un des diplômes suivants :

- BEP et CAP du secteur de l'outillage ;
- BEP et CAP du secteur de la mécanique.

Sur décision du recteur, après avis de l'équipe pédagogique, peuvent également être admis les élèves :

- titulaires d'un BEP ou d'un CAP autres que ceux visés ci-dessus ;
- ayant accompli au moins la scolarité complète d'une classe de première ;
- titulaires d'un diplôme ou titre homologué classé au niveau V ;
- ayant interrompu leurs études et souhaitant reprendre leur formation s'ils justifient de deux années d'activité professionnelle ;
- ayant accompli une formation à l'étranger.

Ces élèves font obligatoirement l'objet d'une décision de positionnement qui fixe la durée de leur formation.

Article 5

Les horaires de formation applicables au baccalauréat professionnel spécialité technicien d'usinage sont fixés par l'arrêté du 17 juillet 2001 susvisé.

La durée de la formation en milieu professionnel au titre de la préparation du baccalauréat professionnel spécialité technicien d'usinage est de 16 semaines. Les modalités, l'organisation et les objectifs de cette formation sont définis en annexe III au présent arrêté.

Article 6

Pour l'épreuve obligatoire de langue vivante, les candidats ont à choisir entre les langues vivantes énumérées ci-après :

Allemand, anglais, arabe littéral, arménien, cambodgien, chinois, danois, espagnol, finnois, grec moderne, hébreu moderne, italien, japonais, néerlandais, norvégien, persan, polonais, portugais, russe, suédois, turc, vietnamien.

Les candidats peuvent choisir au titre de l'épreuve de langue vivante facultative les langues énumérées ci-après : allemand, amharique, anglais, arabe, arménien, berbère (chleu ou rifain ou kabyle), bulgare, cambodgien, chinois, danois, espagnol, finnois, grec moderne, hébreu moderne, hongrois, islandais, italien, japonais, laotien, malgache, néerlandais, norvégien, persan, polonais, portugais, roumain, russe, serbe, croate, suédois, tchèque, turc, vietnamien, basque, breton, catalan, corse, gallo, occitan, tahitien, langues régionales d'Alsace, langues régionales des pays mosellans, langues mélanésiennes (ajië, drehu, nengone, paicî).

Cette interrogation n'est autorisée que dans les académies où il est possible d'adjoindre au jury un examinateur compétent.

Article 7

Pour chaque session d'examen, le ministre chargé de l'éducation nationale arrête la date de clôture des registres d'inscription et le calendrier des épreuves écrites obligatoires.

La liste des pièces à fournir lors de l'inscription à l'examen est fixée par chaque recteur.

Article 8

Chaque candidat précise au moment de son inscription, s'il présente l'examen sous la forme globale ou sous la forme progressive, conformément aux dispositions des articles 25 et 26 du décret du 9 mai 1995 susvisé. Le choix pour l'une ou l'autre de ces modalités est définitif.

Il précise également l'épreuve facultative qu'il souhaite présenter.

Dans le cas de la forme progressive, le candidat précise les épreuves ou unités qu'il souhaite présenter à la session pour laquelle il s'inscrit.

Le baccalauréat professionnel spécialité technicien d'usinage est délivré aux candidats ayant passé avec succès l'examen défini par le présent arrêté, conformément aux dispositions du titre III du décret du 9 mai 1995 susvisé.

Article 9

Les correspondances entre les épreuves ou unités de l'examen défini par l'arrêté du 3 septembre 1997 relatif aux modalités de préparation et de délivrance du baccalauréat professionnel spécialité productique mécanique, option usinage, et les épreuves et unités de l'examen défini par le présent arrêté sont fixées à l'annexe IV au présent arrêté. Les notes égales ou supérieures à 10 sur 20 obtenues aux épreuves ou unités de l'examen présenté suivant les dispositions de l'arrêté du 3 septembre 1997 susvisé et dont le candidat demande le bénéfice sont reportées, dans les conditions prévues à l'alinéa précédent, dans le cadre de l'examen organisé selon les dispositions du présent arrêté, conformément à l'article 18 du décret du 9 mai 1995 susvisé et à compter de la date d'obtention et pour leur durée de validité.

Article 10

La dernière session d'examen de l'option usinage du baccalauréat professionnel spécialité productique mécanique organisée conformément aux dispositions de l'arrêté du 3 septembre 1997 précité aura lieu en 2005. A l'issue de cette session, l'option usinage de l'arrêté du 3 septembre 1997 précité est abrogée.

La première session d'examen du baccalauréat professionnel spécialité technicien d'usinage organisée conformément aux dispositions du présent arrêté aura lieu en 2006.

Article 11

Le directeur de l'enseignement scolaire et les recteurs sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 16 février 2004.

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur de l'enseignement scolaire,

J.-P. de Gaudemar

Nota :

Le présent arrêté et ses annexes II b et IV seront publiés au Bulletin officiel du ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche du 25 mars 2004. L'arrêté et ses annexes seront disponibles au Centre national de documentation pédagogique, 13, rue du Four, 75006 Paris, ainsi que dans les centres régionaux et départementaux de documentation pédagogique.

Ils sont diffusés en ligne à l'adresse suivante : <http://www.cndp.fr>.

SOMMAIRE DES ANNEXES

	<i>Pages</i>
ANNEXE I : RÉFÉRENTIELS DU DIPLÔME	
I a. Référentiel des activités professionnelles	3
I b. Référentiel de certification	10
Compétences	12
Savoirs associés	21
ANNEXE II : MODALITÉS DE CERTIFICATION	
II a. Unités constitutives du diplôme	46
II b. Règlement d'examen	51
II c. Définition des épreuves.....	53
ANNEXE III : PÉRIODE DE FORMATION EN MILIEU PROFESSIONNEL	71
ANNEXE IV : TABLEAU DE CORRESPONDANCE ENTRE ÉPREUVES OU UNITÉS	75

ANNEXE I

RÉFÉRENTIELS DU DIPLÔME

ANNEXE I a

RÉFÉRENTIEL DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

PRÉSENTATION DU MÉTIER

La modernisation des systèmes de production, liée à une recherche de plus grande flexibilité et à la rapidité de l'évolution technologique, entraîne de nouveaux modes d'organisation qui se traduisent par l'exploitation de la chaîne de données numériques, la conception assistée par ordinateur (CAO), la conception et la fabrication assistée par ordinateur (CFAO...), le décloisonnement des fonctions, une gestion plus collective des activités, une responsabilisation plus importante des techniciens et des équipes de production.

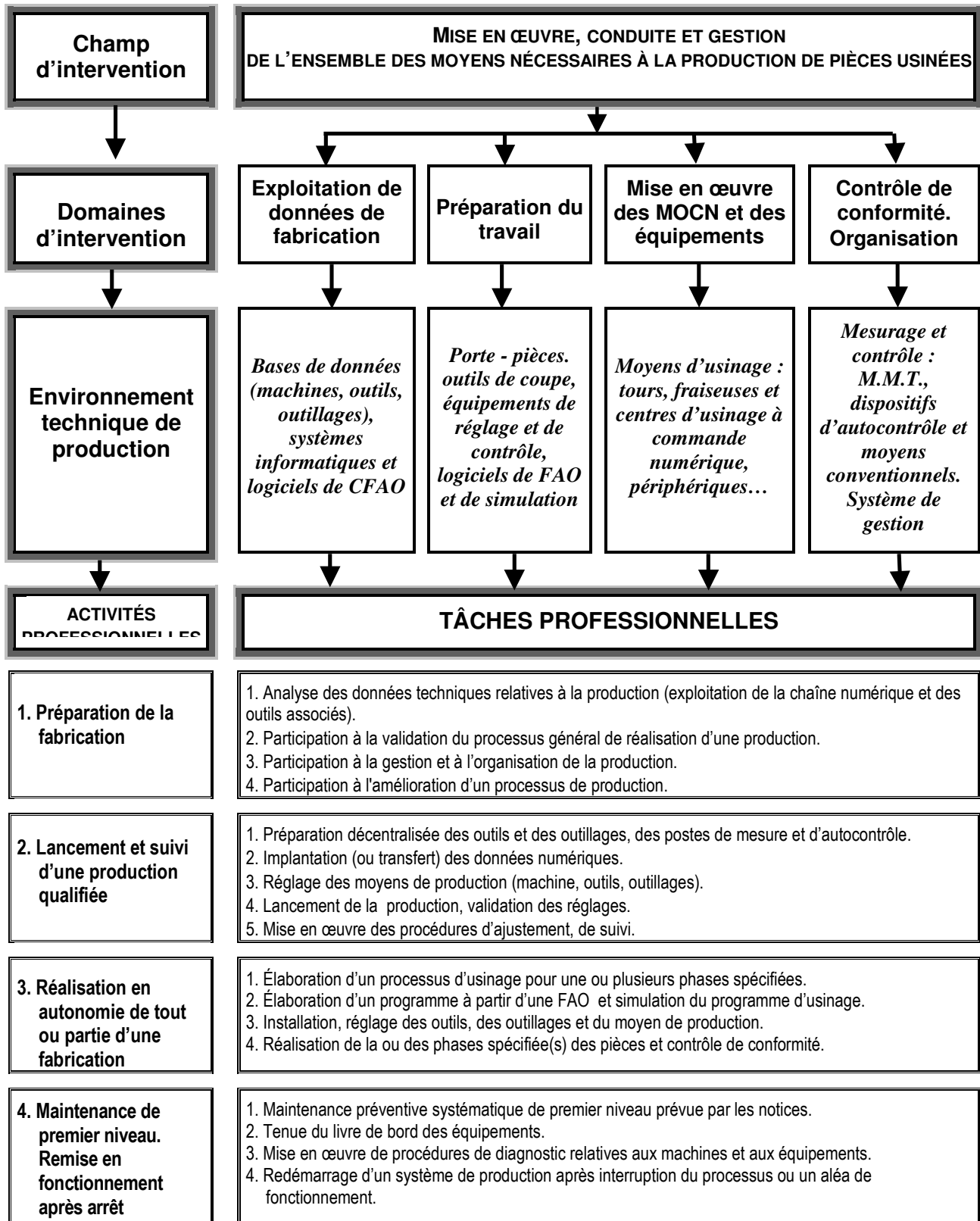
Le titulaire du baccalauréat professionnel "Technicien d'usinage" est un technicien d'atelier qui maîtrise la mise en œuvre de tout ou partie de l'ensemble des moyens de production permettant d'obtenir des produits par enlèvement de matière. Il possède des connaissances en gestion de production référées à un contexte de productivité déterminé.

Il doit avoir le sens du dialogue et de la communication. Il doit être capable de s'intégrer dans une équipe et de situer son activité dans le cadre global de l'entreprise.

Le champ d'intervention du titulaire du baccalauréat professionnel "Technicien d'usinage" comporte les activités suivantes :

- Analyse et exploitation de l'ensemble des données techniques de production et utilisation de la chaîne de données numériques (CAO, FAO, simulation numérique...).
- Dans le cadre d'un processus qualifié et du re-lancement d'une production :
 - préparation décentralisée des outils et des outillages (outils et porte-outils, porte-pièces, systèmes de mesure et de contrôle) ;
 - réglage et mise en œuvre du système de production, exécution, vérification de l'action, conduite, suivi, traitement des dérives, des litiges et des aléas de l'ensemble du système de production.
- Dans le cadre d'une production unitaire ou de petite série :
 - élaboration du processus opératoire pour une ou plusieurs phases spécifiées, à partir d'une définition numérique et à l'aide de logiciels de fabrication assistée par ordinateur : définition de la chronologie des opérations, choix des outils et des cycles...
 - choix des matériels de mesure et de contrôle, réglages ;
 - mise en œuvre de la machine, des équipements et des moyens de contrôle des pièces, dans le respect de la qualité, des délais et des coûts.
- Maintenance de premier niveau de l'ensemble du système de production.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES ACTIVITÉS ET TÂCHES PROFESSIONNELLES



DESCRIPTION DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

Activité 1 : Préparation de la fabrication

1. Description des tâches :

- Analyse des données techniques relatives à la production (exploitation de la chaîne numérique et des outils associés).
- Participation à la validation du processus général de réalisation d'une production.
- Participation à la gestion et à l'organisation de la production.
- Participation à l'amélioration d'un processus de production.

2. Résultats attendus :

- L'ensemble des données techniques relatives à la production est analysé (exploitation de documents et de représentations multiformes et notamment de maquettes numériques relatives au mécanisme, à la définition de pièces, de logiciels de FAO...).
- Le processus général est validé.
- L'organisation et la gestion de la production permettent de respecter la qualité, les délais et les coûts (ordonnancement prévisionnel, définition des données d'approvisionnement).
- Les propositions d'optimisation de la production permettent d'améliorer la qualité, les délais et les coûts.

3. Conditions de réalisation :

3.1. Conditions de début, données :

- Les données techniques, sous forme numérique ou conventionnelle, relatives à l'ensemble des données de fabrication : produit à fabriquer, processus, données de production.
- Le processus d'industrialisation d'une pièce ou d'une famille de pièces sous forme numérique ou conventionnelle.
- Les données d'ordonnancement et de gestion de la production.
- Le processus et le cahier des charges de production.

3.2. Références, ressources et moyens :

- Des moyens informatiques avec logiciels de CFAO (CAO, FAO) et des bases de données associées.
- La documentation technique (sous forme numérique ou conventionnelle) relative aux différents composants du système de production (usinage, mesure, contrôle, manutention).
- La documentation technique (sous forme numérique ou conventionnelle) relative aux outillages de coupe et aux équipements d'installation et d'alimentation des pièces.
- Les moyens techniques de l'entreprise et ses procédures qualité.

Activité 2 : Lancement et suivi d'une production qualifiée

1. Description des tâches :

- Préparation décentralisée des outils et des outillages, des postes de mesure et d'autocontrôle.
- Implantation (ou transfert) des données numériques.
- Réglage des moyens de production (machine, outils et outillages).
- Lancement de la production, validation des réglages.
- Mise en œuvre des procédures d'ajustement et de suivi.

2. Résultats attendus :

- La préparation et la constitution des porte-pièces et du système d'alimentation sont effectuées et sont conformes au contrat. L'installation des pièces permet la mise et le maintien en position, l'entraînement.
- L'installation et la constitution des outillages de coupe, le pré-réglage ou le réglage, la saisie et la transmission éventuelle des données sont effectués.
- La préparation et la constitution du (des) poste(s) d'autocontrôle sont effectuées et sont conformes.
- Les réglages sont effectués et permettent d'obtenir des produits conformes au contrat.
- Le lancement de la production et le suivi, le relevé et la détection des écarts par rapport aux prévisions, la détection des incidents et leur consignation sont effectués.
- Les procédures d'ajustement permettent de respecter la qualité demandée.

3. Conditions de réalisation :

3.1. Conditions de début, données :

- Les données techniques, sous forme numérique ou conventionnelle, relatives à l'ensemble des données de fabrication : produit à fabriquer, processus, données de production.
- La ou les machines et les équipements à mettre en œuvre.
- La définition de la constitution des outillages de mise en position, de maintien et d'alimentation des pièces (représentations multiformes)
- La définition de la constitution des outillages de coupe.
- Les données d'ordonnancement et d'approvisionnement de la production.

3.2. Références, ressources et moyens :

- Les documents techniques, sous forme numérique ou conventionnelle, relatifs à la définition et à la réalisation des différents outillages de coupe, des postes de mesure et d'autocontrôle.
- La documentation technique relative aux différents composants du système de production.
- Les différents processus opératoires et notamment le protocole de mesure pour MMT.

Activité 3 : Réalisation en autonomie de tout ou partie d'une fabrication

1. Description des tâches :

- Élaboration d'un processus d'usinage pour une ou plusieurs phases spécifiées.
- Élaboration d'un programme à partir d'une FAO et simulation du programme d'usinage.
- Installation, réglage des outils, des outillages et du moyen de production.
- Réalisation de la ou des phases spécifiée(s) des pièces et contrôle de conformité.

2. Résultats attendus :

- Le processus d'usinage pour une ou plusieurs phases spécifiées permet de respecter la qualité, les délais et les coûts.
- Le programme machine est simulé et conforme : il permet d'usiner la pièce en toute sécurité pour les personnes et les équipements.
- Le réglage des outils, des outillages et du moyen de production permet de respecter la qualité exigée et la sécurité de l'opérateur et des moyens.
- Les pièces réalisées sont conformes au contrat et réalisées dans les délais dans le respect des conditions d'hygiène, de sécurité, de prévention des accidents et de sauvegarde de l'environnement.

3. Conditions de réalisation :

3.1. Conditions de début, données :

- Les dessins de définition et éventuellement le dessin d'ensemble sous forme numérique.
- Le processus général de fabrication et la ou les phases à réaliser.
- Un poste de FAO.
- Un logiciel de simulation.
- La ou les machines, les équipements, les outils de coupe et outillages disponibles.
- Les contraintes de production (quantité, délais...).

3.2. Références, ressources et moyens :

- Les équipements informatiques et les logiciels associés.
- La documentation technique relative aux différents composants.
- Les documents qualité et les documents sécurité relatifs à l'entreprise.

-

Activité 4 :
Maintenance de premier niveau – Remise en fonctionnement après arrêt

1. Description des tâches :

- Maintenance préventive systématique de premier niveau prévue par les notices.
- Tenue du livre de bord des machines et équipements.
- Mise en œuvre des procédures de diagnostic relatives aux machines et aux équipements.
- Redémarrage d'un système de production après interruption du processus ou d'un aléa de fonctionnement.

2. Résultats attendus :

- La maintenance préventive de premier niveau est effectuée en conformité avec les prescriptions.
- Le livre de bord des machines et des équipements est renseigné et tenu à jour.
- L'analyse des causes de dysfonctionnement est effectuée et les aléas identifiés.
- La communication d'informations au service de maintenance en cas de dysfonctionnement majeur du système est assurée.
- La remise en production est effectuée dans le respect des consignes de sécurité pour les personnes et les équipements, la production est stabilisée.

3. Conditions de réalisation :

3.1. Conditions de début, données :

- Les notices de maintenance des différents composants du système de production.
- Le livre de bord.
- Les dossiers de production.

3.2. Références, ressources et moyens :

- La documentation technique relative au système de production.
- Les notices d'utilisation des produits et des lubrifiants.
- Les moyens d'assistance à l'information, la décision, la maintenance.

ANNEXE I b

RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION

RELATIONS ENTRE ACTIVITÉS ET COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES

RÉFÉRENTIEL DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES	RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION											
CHAMP D'INTERVENTION	<p align="center">COMPÉTENCE GLOBALE</p> <p>À partir de l'ensemble des données techniques de production, le titulaire du baccalauréat professionnel "Technicien d'usinage" doit effectuer la mise en œuvre, la conduite et la gestion des moyens nécessaires à la production</p>											
ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES	CAPACITÉS ET COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES											
<p>1. PRÉPARATION DE LA FABRICATION</p>	<p>S'INFORMER, ANALYSER, COMMUNIQUER</p>	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">C1</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Analyse des données fonctionnelles et des données de définition, d'un ensemble, d'une pièce, d'un composant</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Analyser des données opératoires relatives à la chronologie des étapes de production d'un produit</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Analyser des données de gestion</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Émettre des propositions de rationalisation et d'optimisation d'une unité de production</td> </tr> </table>		C1	1	Analyse des données fonctionnelles et des données de définition, d'un ensemble, d'une pièce, d'un composant	2	Analyser des données opératoires relatives à la chronologie des étapes de production d'un produit	3	Analyser des données de gestion	4	Émettre des propositions de rationalisation et d'optimisation d'une unité de production
C1	1	Analyse des données fonctionnelles et des données de définition, d'un ensemble, d'une pièce, d'un composant										
	2	Analyser des données opératoires relatives à la chronologie des étapes de production d'un produit										
	3	Analyser des données de gestion										
	4	Émettre des propositions de rationalisation et d'optimisation d'une unité de production										
<p>2. LANCEMENT ET SUIVI D'UNE PRODUCTION QUALIFIÉE</p>	<p>PRÉPARER</p>	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">C2</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Établir un processus d'usinage</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Choisir des outils et des paramètres de coupe</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Élaborer un programme avec un logiciel de FAO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Établir un mode opératoire de contrôle</td> </tr> </table>		C2	1	Établir un processus d'usinage	2	Choisir des outils et des paramètres de coupe	3	Élaborer un programme avec un logiciel de FAO	4	Établir un mode opératoire de contrôle
C2	1	Établir un processus d'usinage										
	2	Choisir des outils et des paramètres de coupe										
	3	Élaborer un programme avec un logiciel de FAO										
	4	Établir un mode opératoire de contrôle										
<p>3. RÉALISATION EN AUTONOMIE DE TOUT OU PARTIE D'UNE FABRICATION</p>	<p>RÉALISER, METTRE EN ŒUVRE, CONDUIRE</p>	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">C3</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Installer l'environnement de production (porte-pièces, outils et porte outils)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Mettre en œuvre un moyen de production</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Contrôler une pièce</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Contrôler et suivre la production</td> </tr> </table>		C3	1	Installer l'environnement de production (porte-pièces, outils et porte outils)	2	Mettre en œuvre un moyen de production	3	Contrôler une pièce	4	Contrôler et suivre la production
C3	1	Installer l'environnement de production (porte-pièces, outils et porte outils)										
	2	Mettre en œuvre un moyen de production										
	3	Contrôler une pièce										
	4	Contrôler et suivre la production										
<p>4. MAINTENANCE DE PREMIER NIVEAU. REMISE EN ÉTAT APRÈS ARRÊT</p>	<p>MAINTENIR, REMETTRE EN ÉTAT</p>	<table border="1"> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">C4</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Contribuer à assurer la sécurité et la fiabilité de fonctionnement d'un système de production</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Mettre en œuvre une procédure de diagnostic</td> </tr> </table>		C4	1	Contribuer à assurer la sécurité et la fiabilité de fonctionnement d'un système de production	2	Mettre en œuvre une procédure de diagnostic				
C4	1	Contribuer à assurer la sécurité et la fiabilité de fonctionnement d'un système de production										
	2	Mettre en œuvre une procédure de diagnostic										

COMPÉTENCES

C 1. S'INFORMER, ANALYSER, COMMUNIQUER		
<i>Données</i>	<i>Actions</i>	<i>Indicateurs de performance</i>
C 1.1. Analyser des données fonctionnelles et des données de définition :		
<u>D'un ensemble :</u>		
<p>Tout ou partie des données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le modèle numérique d'un système mécanique. - Des représentations multiformes issues du modèle. - Le processus de production (extraits). - Le mode opératoire (extraits). - Un dessin d'ensemble relatif à tout ou partie des relations : <ul style="list-style-type: none"> ▪ pièce / porte-pièce / machine ; • outil / porte-outils / machine. 	<p>Exploiter le modèle numérique et l'arbre d'assemblage associé.</p> <p>Expliciter le fonctionnement.</p> <p>Caractériser les liaisons.</p> <p>Identifier et localiser les composants.</p> <p>Identifier les groupes de surfaces fonctionnelles.</p> <p>Donner la signification des indications fonctionnelles.</p> <p>Décrire les circuits géométriques ou mécaniques, en déduire les éléments participant au respect des indications fonctionnelles à caractère dimensionnel.</p> <p>Établir des schémas et croquis (à main levée) des solutions techniques.</p> <p>Vérifier, dans les conditions proposées, l'aptitude à l'emploi des mécanismes (outillage). Vérifier des performances.</p> <p>Justifier la solution retenue.</p> <p>Proposer, si nécessaire, des améliorations constructives relatives au mécanisme (outillage).</p> <p>Mettre en œuvre une recherche documentaire dans des bases de données et sur des réseaux.</p>	<p>Les informations attendues sont identifiées, les points de vue pertinents sont affichés.</p> <p>Le fonctionnement est décrit, les pièces sont identifiées et localisées</p> <p>Les liaisons sont caractérisées.</p> <p>L'interprétation des indications dimensionnelles et des spécifications intrinsèques est exacte</p> <p>Les procédures de recherche sont respectées (syntaxe).</p> <p>Les données attendues sont extraites.</p>
<u>D'une pièce, d'un composant :</u>		
<ul style="list-style-type: none"> - Des bases de données numériques (issues de : CD, sites Internet...). - Les données techniques relatives à une pièce ou à un composant. 	<p>Exploiter le modèle numérique et l'arbre de construction associé.</p> <p>Identifier, caractériser les surfaces et les volumes.</p> <p>Identifier et interpréter les spécifications géométriques, dimensionnelles et d'états de surfaces à respecter.</p> <p>Donner la signification des spécifications relatives à la composition et aux caractéristiques mécaniques et physiques du matériau.</p>	<p>Les surfaces et les volumes sont caractérisés.</p> <p>L'interprétation des spécifications est conforme à la norme.</p> <p>La signification des spécifications relatives au matériau est exprimée.</p>

C 1. S'INFORMER, ANALYSER, COMMUNIQUER		
<i>Données</i>	<i>Actions</i>	<i>Indicateurs de</i>
C 1.2. : Analyser des données opératoires relatives à la chronologie des étapes de production d'un produit :		
<p>Tout ou partie des données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les données de définition du produit. - Le processus de production relatif à un ensemble ou à un composant. - L'implantation et la structure du système de production. - La documentation technique relative aux moyens de production et aux outillages. - Un dessin de définition du produit fini. - La définition de l'état de transformation du produit. - La structure et l'implantation du système de production (extraits). - Les conditions d'alimentation et d'évacuation du produit. - La documentation technique relative au moyen de manutention associé à une unité flexible de production. - La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité. - Les contraintes de productivité : cadence, temps, volume. - Les moyens d'assistance aux traitements et aux calculs. 	<p>Identifier, analyser, justifier, critiquer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La chronologie des étapes de production. - Les référentiels géométriques de positionnement du produit. <p>Et, pour une structure de transfert :</p> <p>Analyser la nature et l'ordre chronologique des opérations et justifier, si nécessaire, les outillages de préhension associés.</p> <p>Analyser et justifier le cycle de manutention selon un point de vue géométrique et cinématique.</p> <p>Vérifier, dans les conditions fixées, l'aptitude à l'emploi du moyen de manutention, des outillages de préhension associés.</p>	<p>Le décodage et l'analyse de la chronologie des étapes de production sont rigoureusement exacts.</p> <p>Cohérence et pertinence de l'analyse du cycle.</p> <p>Compatibilité des vérifications par rapport aux données et aux contraintes.</p>
C 1.3. : Analyser des données de gestion		
<p>Tout ou partie des données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les données de définition d'un produit ou d'une famille de produits. - Les données opératoires : <ul style="list-style-type: none"> • le(s) processus (extraits) ; • le(s) modes opératoires (extraits). - Les données de gestion : <ul style="list-style-type: none"> • le(s) cycle(s) de production ; • le(s) diagramme(s) de suivi. - L'implantation et la structure du système de production. - Les capacités des moyens de production. - L'objectif de production : <ul style="list-style-type: none"> • délai, date finale ; • volume de production. - Un objectif global ou partiel d'étude, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> • objectif global : minimiser les temps d'un cycle de production ; • objectif partiel : optimiser le taux de charge d'un moyen de production... - Moyen d'assistance à la détermination : <ul style="list-style-type: none"> • de temps de production ; • d'ordonnancement de la production. 	<p>Interpréter en tout ou partie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le temps prévisionnel du ou des cycles de production ; - les dates de jalonnement ; - les indicateurs de production ; - les éléments de coûts de production. <p>Effectuer une analyse critique.</p> <p>Proposer et justifier des modifications éventuelles du ou des cycles de production en vue de la satisfaction de l'objectif donné.</p> <p>Analyser, en tout ou partie, les éléments de gestion de l'approvisionnement de la production :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la nature et les quantités relatives à l'approvisionnement en composants, pièces ou produits ; - la nature et les quantités relatives à l'alimentation et au changement des outillages ; - les dates ou la périodicité d'approvisionnement. 	<p>Exactitude dans le décodage des données de gestion.</p> <p>Cohérence et pertinence de l'analyse critique et des propositions par rapport aux contraintes de l'objectif donné.</p> <p>Cohérence et pertinence de l'analyse.</p>

C 2. PRÉPARER		
<i>Données</i>	<i>Actions</i>	<i>Indicateurs de performance</i>
C 2.1. :Établir un processus d'usinage		
<p>Tout ou partie des données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Un dessin de définition de la pièce. – Le processus de production (extraits). – La documentation technique relative au moyen de production choisi (machine-outil à commande numérique). – La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité. 	<p>Choisir et situer le ou les référentiels de programmation liés à la pièce.</p> <p>Choisir l'ordre chronologique des opérations et le type d'outils qui y sont associés.</p> <p>Définir le cycle de chaque outil dans le référentiel de programmation.</p>	<p>Compatibilité des choix et des décisions par rapport aux données et aux contraintes.</p>
C 2.2. : Choisir des outils et des paramètres de coupe		
<p>Tout ou partie des données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Les données de définition d'un produit ou d'une famille de produits. – Les données opératoires. – Le cahier des charges de production. – Les moyens disponibles. – La documentation technique relative au moyen de fabrication, aux outils et aux outillages, au matériau, à la coupe et à la sécurité (manuscrite, informatique, télématique). 	<p>Choisir et désigner le ou les outils et l'ensemble des éléments constitutifs de la liaison outil / moyen de fabrication.</p> <p>Choisir, désigner et justifier les caractéristiques techniques, géométriques et dimensionnelles de la partie active de l'outil :</p> <ul style="list-style-type: none"> - matériau ou nuance ; - géométrie des plaquettes ; - dimension, précision. <p>Choisir les paramètres de coupe :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vitesse de coupe et fréquence de rotation ; - vitesse d'avance ; - lubrification. 	<p>Compatibilité des choix, des décisions et des justifications par rapport aux données et aux contraintes..</p>
C 2.3. : Élaborer un programme avec un logiciel de FAO		
<p>Tout ou partie des données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Le modèle numérique de l'ensemble. – Le modèle numérique de la pièce à réaliser, éventuellement avec le porte-pièces. – La nomenclature des phases de la pièce à réaliser. – La(les) phase(s) spécifiée(s) à réaliser. – La documentation technique de la machine-outil. – Le cahier des charges de production. – Une configuration informatique et un logiciel de FAO associé à un logiciel de simulation. 	<p>Inventorier les paramètres et les variables de production</p> <p>Définir la nature et la chronologie des opérations</p> <p>Définir et valider tous les paramètres nécessaires pour l'élaboration du programme à l'aide d'un logiciel de FAO</p> <p>Valider le programme par simulation numérique.</p> <p>Si besoin éditer des documents de production (fiches outils...).</p>	<p>Utilisation conforme des procédures d'exploitation de la chaîne numérique.</p> <p>Les choix techniques concernant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les opérations d'usinage, - les outils et les conditions de coupe, - les parcours d'outils, <p>sont optimisés et permettent la réalisation dans le respect de la qualité, des délais et des coûts.</p>

C 2. PRÉPARER		
<i>Données</i>	<i>Actions</i>	<i>Indicateurs de performance</i>
C 2.4. : Établir un mode opératoire de contrôle		
<ul style="list-style-type: none"> - Un dessin de définition. - Le processus de production (extraits). - Le mode opératoire de fabrication (extraits). - La définition de l'état de transformation du produit - La documentation technique relative au moyen de contrôle (machine à mesurer tridimensionnelle, système d'autocontrôle). - La documentation technique relative aux outillages et à la sécurité. 	<p>Identifier les critères d'acceptabilité du produit.</p> <p>Choisir et situer le référentiel de mesurage lié au produit.</p> <p>Définir :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les éléments à palper ; - les outillages associés. <p>Rechercher la localisation et le nombre minimal de points de mesurage nécessaires à la saisie de chaque élément.</p> <p>Définir et ordonner les opérations de détermination des caractéristiques dimensionnelles et géométriques à contrôler.</p>	<p>Compatibilité des choix et des décisions par rapport aux spécifications et aux contraintes.</p>

C 3. INSTALLER, METTRE EN ŒUVRE, CONDUIRE		
<i>Données</i>	<i>Actions</i>	<i>Indicateurs de performance</i>
C 3.1. : Installer l'environnement de production (porte-pièces, outils et porte-outils)		
<p>Tout ou partie des données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Le processus de production (extrait). – Le mode opératoire (extrait du contrat de phase). – Le poste de préréglage équipé des outillages et du stock des éléments modulaires (porte-pièces, porte-outils). – Le poste de métrologie équipé du matériel de mesurage (MMT, colonne de mesure, banc de préréglage, ...). – Une fiche de dialogue comportant : <ul style="list-style-type: none"> Pour le porte-pièces : <ul style="list-style-type: none"> • l'identification du porte-pièces ; • un dessin d'ensemble d'implantation des composants ; • une nomenclature associée ; • les repères associés aux décalages d'origine ; • la cotation d'agencement et d'aptitude à l'emploi ; • une gamme de montage. Pour le porte-outils: <ul style="list-style-type: none"> • l'identification du porte-outils; • un dessin d'ensemble d'implantation des composants ; • une nomenclature associée ; • les repères relatifs aux jauges ; • les spécifications de la partie active (plaquettes) ; • la cotation d'agencement et d'aptitude à l'emploi ; • une gamme de montage. – La documentation technique relative aux porte-pièces, aux porte-outils et aux outils. – Les éléments descriptifs du montage : <ul style="list-style-type: none"> • Vues en 3 D . • Photos digitalisées . – Un objectif de production : <ul style="list-style-type: none"> • temps alloué, • une pièce. – Des moyens d'assistance à la gestion et au suivi des outillages. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porte-pièces. Construire ou reconstruire un porte-pièces modulaire ou dédié. Adapter ou fabriquer si nécessaire un composant spécifique. Régler et assurer la localisation et l'orientation du référentiel de prise de pièce par rapport au référentiel palette. Contrôler et assurer l'aptitude à l'emploi d'un porte-pièces modulaire ou dédié. • Porte-outils. Construire ou reconstruire un porte-outils modulaire. Contrôler et assurer l'aptitude à l'emploi du porte-outils. Déterminer les jauges. • Poste d'autocontrôle Agencer et régler le dispositif d'autocontrôle associé au moyen de production <p><u>Dans chaque cas :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Assurer la mise à jour des informations relatives à la gestion et au suivi des outillages. Respecter les consignes d'hygiène, de sécurité et d'environnement. 	<p>Adéquation du porte-pièces au contrat posé. Rigueur des procédures métrologiques utilisées.</p> <p>Adéquation du porte-outils au contrat. Exactitude des jauges.</p> <p>Adéquation du dispositif aux données et aux contraintes. Exactitude des réglages.</p> <p>Exactitude des informations saisies.</p>

C 3. INSTALLER, METTRE EN ŒUVRE, CONDUIRE		
<i>Données</i>	<i>Actions</i>	<i>Indicateurs de</i>
C 3.2. : Mettre en œuvre un moyen de production (en situation d'entreprise et sur un plateau technique)		
<p>Tout ou partie des données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Les données de définition du produit. – Les données opératoires : <ul style="list-style-type: none"> • mode opératoire ; • programme d'usinage ; • contrat de phase. – Le moyen de fabrication : <ul style="list-style-type: none"> • la machine-outil à commande numérique ; • les outillages nécessaires préparés. • le programme ; • les périphériques éventuels (moyens informatiques...). – La documentation technique relative à la programmation et au moyen de fabrication. – Un objectif de production : <ul style="list-style-type: none"> • temps alloué ; • une ou plusieurs pièces. – La documentation de sécurité. 	<p>Déterminer les décalages d'origine programme par rapport au référentiel machine.</p> <p>Installer les outils et outillages.</p> <p>Transférer les données numériques.</p> <p>Conduire les usinages.</p> <p>Vérifier la concordance des résultats avec les données fournies.</p> <p>Effectuer les actions correctives nécessaires : - ajuster les paramètres de coupe ; - effectuer les corrections dynamiques.</p> <p>Organiser le poste de travail.</p> <p>Identifier et consigner toutes les variables permettant de valider le mode opératoire.</p> <p>Respecter les consignes d'hygiène, de sécurité et d'environnement.</p>	<p>Respect des procédures et des matériels.</p> <p>Conformité de la pièce par rapport aux spécifications.</p> <p>Qualité de l'organisation du poste de travail.</p> <p>Les variables sont transmises oralement et par écrit.</p>
C 3.3. : Contrôler une pièce		
<p>Tout ou partie des données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Les données de définition du produit. – Les données opératoires. – Les moyens de contrôle conventionnels. – La machine à mesurer tridimensionnelle équipée. – La documentation technique nécessaire. – La documentation de sécurité. 	<p>Mettre en œuvre des moyens métrologiques conventionnels.</p> <p>Mettre en œuvre une machine à mesurer tridimensionnelle : - installer la pièce sur la machine ; - conduire les mesurages ; - éditer le certificat de mesure.</p> <p>Conclure sur la validité des résultats des mesures au regard des spécifications contrôlées (décider de la conformité du produit).</p>	<p>Respect du mode opératoire.</p> <p>Adéquation de la décision par rapport aux données et à l'état réel du produit</p>

C 3. INSTALLER, METTRE EN ŒUVRE, CONDUIRE		
<i>Données</i>	<i>Actions</i>	<i>Indicateurs de performance</i>
C 3.4. : Contrôler et suivre la production		
<p>Tout ou partie des données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Le dessin de définition du produit fini. – La fiche de suivi de production comportant : <ul style="list-style-type: none"> • les cotes critiques à surveiller ; • les limites de surveillance ; • la taille des lots de prélèvement ; • la fréquence de prélèvement ; – La machine-outil en cours de production. – Les composants physiques informationnels et de traitement du dispositif d'autocontrôle. – La documentation technique relative aux dispositifs de contrôle. – L'objectif de la production : <ul style="list-style-type: none"> • délai, date finale ; • volume. – Moyens d'aide et d'assistance au suivi et à la gestion de production. 	<p>Conduire l'usinage et effectuer les prélèvements de pièces selon un plan prévu.</p> <p>Effectuer les mesurages, déterminer et saisir les données.</p> <p>Surveiller la carte de contrôle, analyser et expliciter la dérive d'une cote critique.</p> <p>Décider des interventions de réglage, identifier les paramètres machine influant sur la dérive.</p> <p>Respecter les consignes d'hygiène, de sécurité et d'environnement.</p> <p>Consigner et tenir à jour l'ensemble des informations et des décisions relatives au suivi de la production.</p>	<p>Respect des consignes.</p> <p>Pertinence des décisions et des actions de correction.</p> <p>Conformité de la série de pièces.</p> <p>Rigueur de la mesure.</p> <p>Consignation et tenue à jour des informations et décisions effectuées sans erreur.</p>

C 4. MAINTENIR, REMETTRE EN ÉTAT		
<i>Données</i>	<i>Actions</i>	<i>Indicateurs de</i>
C 4.1. : Contribuer à assurer la sécurité et la fiabilité de fonctionnement d'un système de production.		
<p>Tout ou partie des données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Les données opératoires. – Les données de gestion de la production. – L'ensemble de la documentation technique et de sécurité relative au système. – L'objectif de la production : <ul style="list-style-type: none"> • délai, date finale ; • volume, cadence. – Le système de production en cours de fonctionnement. 	<p>Contribuer à assurer la sécurité des personnes, des biens et de l'environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • en mode de fonctionnement normal des systèmes, mettre en œuvre une démarche d'analyse <i>a priori</i> des risques ; • en mode de défaillance, participer à une démarche d'analyse <i>a posteriori</i> des risques. <p>Dans les deux cas :</p> <ul style="list-style-type: none"> • identifier et hiérarchiser les risques ; • proposer des solutions ; • transmettre l'information. <p>Contribuer à assurer la disponibilité du système de production, repérer ses facteurs d'indisponibilité.</p>	<p>Cohérence et pertinence des propositions.</p> <p>Qualité de la communication écrite et orale.</p>
C 4.2. : Mettre en œuvre une procédure de diagnostic		
<p>Tout ou partie des données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Outils d'aide à la recherche et au diagnostic : <ul style="list-style-type: none"> • graphe ; • organigramme. 	<p>Participer à la réalisation des tests et des mesures permettant de déterminer les causes du dysfonctionnement du système de production :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en suivant les organigrammes de dépannage fournis par le constructeur ; - en suivant les consignes émises par les systèmes d'auto-diagnostic. <p>Assister le dépanneur en exposant les symptômes de la panne et en l'aidant dans son diagnostic.</p>	<p>Pertinence de l'exposé et de la démarche.</p>
C 4.3. : Effectuer la maintenance systématique de premier niveau		
<p>Tout ou partie des données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> – La documentation relative à la conduite du système de production : <ul style="list-style-type: none"> • fiches de consignes permanentes ; • fiches de maintenance de premier niveau ; • instructions de graissage et de lubrification. – Les consignes de sécurité. 	<p>Contrôler et vérifier les niveaux des fluides, les pressions.</p> <p>Signaler les détériorations des éléments constituant le système de production.</p> <p>Localiser et consigner les bruits anormaux, les vibrations et prévenir le service de maintenance en cas de persistance.</p> <p>Tenir à jour le dossier historique de la machine.</p> <p>Suivre les consignes figurant dans les fiches de poste :</p> <ul style="list-style-type: none"> - fiches de consignes permanentes, - fiches de maintenance de premier niveau, - instructions de lubrification journalière, - fiches de consignes de sécurité. 	<p>Respect des consignes.</p> <p>Tenue à jour des fichiers.</p>

SAVOIRS ASSOCIÉS

S 1. Construction : analyse des produits et étude de comportement

- Démarche productive. Optimisation des données de définition de produit.
- Analyse des données de définition de produit. Analyse fonctionnelle.
- Modélisation des liaisons et des actions mécaniques.
- Cinématique.
- Statique.
- Dynamique.
- Résistance des matériaux.

S 2. Systèmes et techniques de fabrication et de manutention

- Systèmes de fabrication.
- Circulation des produits et des informations.
- Techniques de fabrication par enlèvement de matière.
- Systèmes et procédés de manutention de produits.

S 3. Agencement et gestion des outillages

- Agencement et gestion des outillages de coupe.
- Agencement et gestion des porte-pièces et des outillages de contrôle.

S 4. Coupe des matériaux

- Coupe des matériaux : problématique.
- Outillages de coupe.
- Géométrie, cinématique et dynamique de l'action de coupe.

S 5. Prévention, sécurité et ergonomie

- Accidents du travail et maladies professionnelles.
- Sécurité.
- Ergonomie et conditions de travail

S 6. Communication et dialogue.

- Évolution et organisation de la communication.
- Langages de description structurés.
- Langages de programmation.

S 7. Qualité et contrôle.

- Définition, organisation de la qualité.
- Mesure de la qualité en production.
- Suivi ajustement de la qualité en production.

S 8. Organisation des systèmes

- Organisation des systèmes de production automatisés.
- Architecture des moyens de production automatisés.

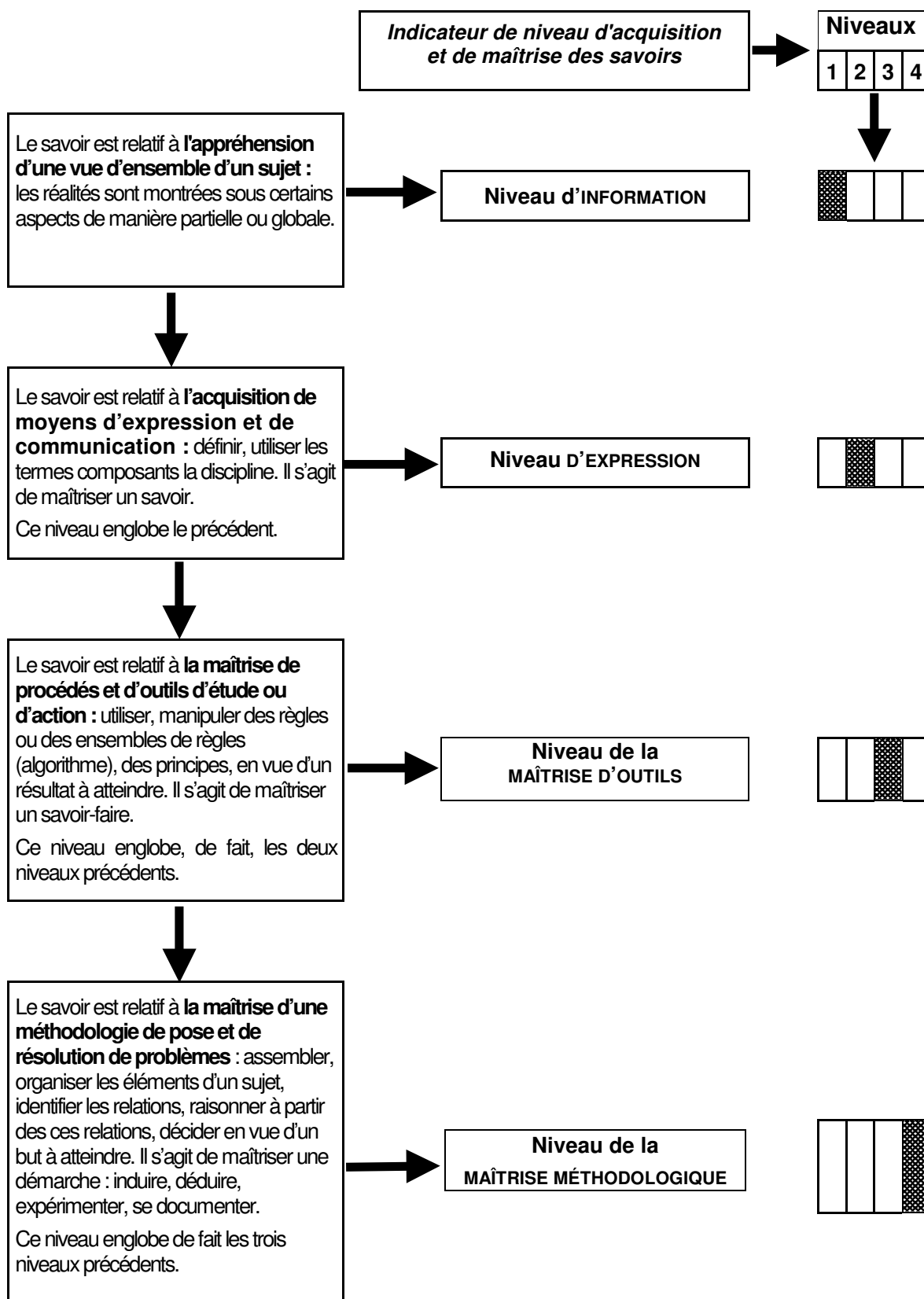
S 9. Préparation de la production

- Organisation de la production ; hiérarchie.
- Organisation du processus.
- Organisation des procédures.
- Optimisation de l'organisation de la production.

S 10. Gestion de la production

- Approche globale de la gestion de production.
- Ordonnancement de la production.
- Suivi et ajustement de la production.
- Optimisation de la production.
- Maintenance des moyens de production.

Spécification des niveaux d'acquisition et de maîtrise des savoirs



S 1. CONSTRUCTION : ANALYSE DES PRODUITS ET ÉTUDE DE COMPORTEMENT

S 1.1. DÉMARCHE PRODUCTIQUE. OPTIMISATION DES DONNÉES DE DÉFINITION DE PRODUIT

S 1.1.1. Démarche productique

- Concept.
- Relation entre la conception du produit et les décisions de production :
 - conception et optimisation des produits ;
 - conception et optimisation des processus, des procédures ;
 - conception et optimisation des équipements, de leur implantation ;
 - conception et gestion de production.
- Concept de système :
 - frontière, entrée-sortie, variables d'action et de contrôle ;
 - matière d'œuvre :
 - produit,
 - énergie,
 - information ;
 - valeur ajoutée.

S 1.1.2. Relation entre les données de définition d'un produit et les performances des procédés et des moyens de production

- Facteurs qui mettent en relation les caractéristiques mécaniques et physiques (brut, matériau, traitement divers) avec les contraintes de façonnage.
- Facteurs qui mettent en relation les caractéristiques morphologiques et dimensionnelles avec les contraintes liées :
 - aux prises et reprises de pièces pour le choix des références d'usinage, le contrôle, la manutention, l'assemblage ;
 - aux associations maximales de surfaces pour la prise en compte du procédé, de la capacité de stockage d'outil ;
 - aux possibilités de génération des formes pour la prise en compte du procédé, des outillages ;
 - aux directions principales d'accès aux surfaces usinées.

Niveaux			
1	2	3	4

S 1. CONSTRUCTION : ANALYSE DES PRODUITS ET ÉTUDE DE COMPORTEMENT (suite)

S 1.2. ANALYSE DES DONNÉES DE DÉFINITION DE PRODUIT. ANALYSE FONCTIONNELLE

S 1.2.1. Représentation multiforme des produits industriels

- Rendus réalistes :
 - modèle numérique ;
 - position relative des surfaces et des volumes ;
 - caractérisation des surfaces et des volumes.
- Mises en plan :
 - modèle numérique ;
 - conventions de représentation ;
 - position relative des surfaces et des volumes ;
 - caractérisation des surfaces et des volumes.
- Croquis et schémas.

S 1.2.2. Définitions

- Spécifications :
 - fonctionnelles ;
 - géométriques ;
 - dimensionnelles (étude de circuits dimensionnels courts) ;
 - micro géométriques (états de surfaces).
- Tolérancement normalisé et matrice GPS (Spécification géométrique de produit).

S 1.2.3. Analyse fonctionnelle d'un système ou d'un sous/système

- Liaisons mécaniques.
 - chaîne des liaisons cinématiques ;
 - classes d'équivalences cinématiques ;
 - caractéristiques des liaisons (encastrement, glissière, pivot, pivot glissant, hélicoïdale) : caractère, mobilités, actions mécaniques transmissibles ;
 - surfaces fonctionnelles.
- Schémas :
 - de principe ;
 - technologique ;
 - cinématique.
- Solutions constructives (relatives aux principales fonctions techniques).
- Propriétés physiques et mécaniques des matériaux (interprétation des spécifications avec ressources).

S 1.2.4. Analyse morphologique

- Classification, différenciation morpho-dimensionnelle, entités, typologie des surfaces (cas de pièces cylindriques et de pièces prismatiques).

S 1.2.5. Éléments d'analyse de la valeur : relation produit / matériaux / procédé

- Relation entre les données de définition du produit et les éléments relatifs à l'organisation de la production :
 - qualité, définition ;
 - coût de qualité et de non qualité associé au procédé.

Niveaux			
1	2	3	4

S 1. CONSTRUCTION : ANALYSE DES PRODUITS ET ÉTUDE DE COMPORTEMENT (suite)

S 1.3. MODÉLISATION DES LIAISONS ET DES ACTIONS MÉCANIQUES

S 1.3.1. Modélisation des liaisons

- Définitions : solide, système de solides.
- Repérage d'un solide.
- Cinématique des liaisons (sans jeu) entre solides :
 - identification et caractérisation des contacts (ponctuel, linéique, surfacique) ;
 - identification et caractérisation des mouvements (translation, rotation, hélicoïdal) ;
 - degrés de liberté ;
 - schématisation normalisée.

S 1.3.2. Modélisation des actions mécaniques

- Nature des actions mécaniques s'exerçant sur un solide : actions à distance, actions de contact.
- Hypothèses simplificatrices :
 - représentation d'une action mécanique : par une force, par un couple ;
 - caractérisation d'une force, d'un couple ;
 - expression algébrique du moment d'une force, d'un couple.
- Principe des actions mutuelles.
- Isolement d'un système de solides (frontière, actions intérieures et extérieures).

Remarque : l'analyse portera sur des mécanismes conduisant à la résolution d'un système de forces coplanaires (deux à trois forces).

S 1.4. CINÉMATIQUE

S 1.4.1. Mouvement relatif de deux solides en liaison glissière, pivot ou hélicoïdale

- Repère fixe, repère mobile.
- Définition des mouvements (rotation, translation, hélicoïdal).
- Trajectoire des points d'un solide.
- Cinématique du point d'un solide en mouvement de rotation ou de translation, par rapport à un repère fixe donné : position, trajectoire, vitesse, accélération, champ des vecteurs vitesse (solide en translation rectiligne ou en rotation autour d'un axe fixe).
 Pour des mouvements uniformes ou uniformément variés :
 - représentation graphique (graphes des déplacements et des vitesses) ;
 - expression analytique (relation entre déplacement, vitesse, accélération).

S 1.4.2. Mouvements plans entre solides

- Équiprojectivité.
- Centre instantané de rotation.
- Composition des vitesses.

Nota : Des applications porteront sur des mécanismes fréquemment rencontrés dans les systèmes de production automatisés.

Niveaux			
1	2	3	4

S 1. CONSTRUCTION : ANALYSE DES PRODUITS ET ÉTUDE DE COMPORTEMENT (suite)

S 1.5. STATIQUE

S 1.5.1 Principe fondamental de la statique

- Théorème de la résultante.
- Théorème du moment.

S 1.5.2. Résolution d'un problème de statique

- Hypothèses (sur le mécanisme, le mouvement, les liaisons).
- Solution analytique (cas des forces parallèles).
- Solution graphique (traduction graphique du principe fondamental dans le cas d'un solide soumis à 2 ou 3 actions mécaniques).

Niveaux			
1	2	3	4

S 1.6. DYNAMIQUE

Principe fondamental

Savoirs limités aux solides en mouvement uniformément varié en translation et en rotation autour d'un axe fixe (les moments d'inertie sont fournis).

--	--	--

S 1.7. RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

S 1.7.1. Hypothèses de la RdM

Sur le solide déformable, sur les actions exercées, sur les contacts.

S 1.7.2. Nature des sollicitations

- Traction, compression.
- Cisaillement.
- Torsion.
- Flexion simple.

S 1.7.3. Étude des sollicitations simples

- Exploitation et interprétation des résultats d'un essai de traction :
 - relation entre effort et déformation : loi de Hooke ;
 - notion de contrainte ;
 - module d'élasticité longitudinale (E) ;
 - palier de plasticité ;
 - limites élastique et de rupture.
- Expression des contraintes et des déformations :
 - cisaillement (approche simplifiée de la contrainte) ;
 - torsion ;
 - flexion simple.
- Condition de résistance, coefficient de sécurité.

Note importante : Dans les diverses phases d'évaluation, les expressions des contraintes et des déformations seront toujours fournies.

L'exploitation de l'informatique de simulation et de calcul est systématiquement recherchée pour l'étude des comportements des systèmes mécaniques : mouvements, trajectoires, actions mécaniques, contraintes.

S 2. SYSTÈMES ET TECHNIQUES DE FABRICATION ET DE MANUTENTION

S 2.1. SYSTÈME DE FABRICATION

S 2.1.1. Tendances et évolution

- Historique de l'évolution du travail : automatisation, productivité, flexibilité, qualité.
- Moyens et systèmes d'usinage, typologie :
 - machines-outils à commande numérique, centres d'usinage ;
 - machines spéciales.

S 2.1.2. Performances et caractéristiques principales des machines

- Caractéristiques géométriques et dimensionnelles :
 - course, volume de travail ;
 - position du volume par rapport au référentiel machine.
- Caractéristiques cinématiques :
 - nombre d'axes numérisés ;
 - typologie des interpolations ;
 - gamme, variation de vitesse.
- Caractéristiques techniques :
 - qualité, précision, répétabilité ;
 - gestion des pièces et des outils :
 - magasins et changeurs d'outils, palettisation ;
 - contrôle intégré (pièces et outils).
- Caractéristiques de communication :
 - relation système / environnement : nature des liaisons ;
 - relation système / opérateur ; type de langage ; I.S.O., paramétré, conversationnel.

- Caractéristiques économiques : coût de revient horaire...

S 2.1.3. Cinématique des machines. Référentiels

- Mouvements de génération disponibles par rapport au bâti.
- Axes principaux, axes additionnels.
- Référentiel des mouvements.

S 2.1.4. Géométrie et cinématique de la génération

- Éléments géométriques générateurs.
- Surfaces générées associées aux outils et aux systèmes, mouvement de coupe, d'avance, combinaison de mouvements, relation par rapport à la nature des surfaces générées.
- Position des surfaces générées par rapport au référentiel machine.
- Typologie des travaux associés aux outils et aux machines.

Niveaux			
1	2	3	4

S 2. SYSTÈMES ET TECHNIQUES DE FABRICATION ET DE MANUTENTION (suite)

S 2.2. CIRCULATION DES PRODUITS ET DES INFORMATIONS

S 2.2.1. Objectifs

- Optimisation de l'implantation des moyens de production.
- Gestion de la circulation des produits.
- Optimisation des circuits de circulation des produits et des outillages.
- Automatisation des procédés de transfert et de manutention.

S 2.2.2. Organisation des systèmes de production

- Tendances et évolution (productivité, flexibilité, automatisation...).
- Type "cellule de production". Fonctions et composants.
- Type "système flexible de production".

S 2.2.3. Identification des flux dans une unité de production

- Flux physique (matière d'œuvre, outillage...)
- Flux informationnel.

S 2.2.4. Optimisation des circuits de circulation des produits et outillages

- Par rapport aux systèmes de production.
- Par rapport au poste de travail.

Niveaux			
1	2	3	4

S 2.3. TECHNIQUES DE FABRICATION PAR ENLÈVEMENT DE MATIÈRE

S 2.3.1. Techniques et procédés spécifiques

- Classification, principe, limite d'utilisation : électroérosion, électrochimie, usinage laser, prototypage rapide.
- Usinage très grande vitesse (TGV) : caractéristiques du procédé.

S 2.3.2. Techniques et procédés d'usinage par abrasion

- Classification, principe, limite d'utilisation : finition, super finition.

S 2.3.3. Techniques et procédés d'usinage par outil coupant

- Classification, principe, limite d'utilisation, critère de choix.
- Caractéristiques opératoires au plan technique, géométrique, dimensionnel et économique.
- Usinage par entités.

S 2.4. SYSTÈME ET PROCÉDÉS DE MANUTENTION DE PRODUITS

- Classification (manipulateur, robot, transfert...).
- Caractéristiques géométriques et dimensionnelles (volume de travail, courses...).
- Caractéristiques techniques (précision, répétabilité...).
- Caractéristiques de communication.
- Géométrie et cinématique de manutention.

S 3. AGENCEMENT ET GESTION DES OUTILLAGES

S 3.1. AGENCEMENT ET GESTION DES OUTILLAGES DE COUPE

S 3.1.1. Gestion interne des outillages de coupe (sur machine)

- Tendances et évolution des outillages (standardisation...).
- Liaisons outils - machine, typologie des constituants : porte-outils (liaisons mécaniques).
- Magasinage des outillages (typologie des dispositifs, capacités).
- Manutention des outillages (types de manœuvre, incidence sur la productivité...) :
 - temps d'échange d'outils "copeau à copeau" ;
 - échange en temps masqué ;
 - échange avec arrêt machine.
- Types de techniques de surveillance :
 - directes : palpement de l'arête de coupe, mesurage de la pièce, détection de bris d'outils
 - indirectes : identification de pic de puissance, d'effort, de bruit, de vibration...

S 3.1.2. Agencement et gestion externe des outillages de coupe (hors machine)

- Tenue des fichiers d'outillage :
- Détermination des données d'approvisionnement en outillage.
- Agencement et préparation des outillages :
 - utilisation d'outils d'aide à l'agencement : fichiers, logiciels...
 - mesurage, réglage, pré-réglage des outillages ;
 - stockage et transmission des informations.

Niveaux			
1	2	3	4

S 4. COUPE DES MATÉRIAUX

S 4.1. COUPE DES MATÉRIAUX : PROBLÉMATIQUE

- Objectif : optimisation technico-économique des choix d'outils et des conditions de coupe.
- Critère d'optimisation :
 - coût de revient, temps de production ;
 - charge des moyens de production...
- Paramètres principaux :
 - paramètres liés aux systèmes de production : degré d'automatisation, manutention des produits et des outillages ;
 - paramètres liés aux moyens de production : automatisation, puissance, notation, rendement...
 - paramètres liés aux outillages : tenue, type, pré réglage, temps de chargement d'outil...
 - paramètres liés aux produits : état structurel du matériau, qualité...

Niveaux			
1	2	3	4

S 4.2. OUTILLAGES DE COUPE

- Typologie :
 - corps d'outil, partie active d'outil ;
 - classification des outillages :
 - en fonction du type d'outil et de la forme de la partie active ;
 - en fonction des procédés et des techniques d'usinage associées.
- Éléments de la partie active : arête tranchante principale et secondaire, face de coupe principale, face en dépouille principale et secondaire.
- Propriétés physiques et mécaniques de la partie active : dureté, résistance à la rupture, résistance à l'abrasion, résistance à la température.
- Matériaux et nuance de la partie active :
 - type de matériau et nuances, codification des plaquettes ;
 - relation entre les matériaux, les nuances et :
 - le matériau et les caractéristiques mécaniques de la pièce,
 - les limites d'emploi,
 - les conditions machines : rigidité, puissance...
- Propriétés techniques liées à la structure et à la constitution des outillages :
 - précision de positionnement de la partie active ;
 - fiabilité des dispositifs de maintien en position de la partie active ;
 - battement axial et radial, équilibrage des outils tournants ;
 - qualité d'état de surface obtenue.
- Choix des outillages :
 - critères fonctionnels : matériaux de la pièce, géométrie et qualité de la forme à générer ;
 - critères techniques : paramètres liés aux outillages et au moyen de production ;
 - critères économiques : productivité, prix, amortissement.

S 4. COUPE DES MATÉRIAUX (suite)

S 4.3. GÉOMÉTRIE, CINÉMATIQUE ET DYNAMIQUE DE L'ACTION DE COUPE

S 4.3.1. Géométrie de l'outil de coupe

- Caractéristiques géométriques.
- Influence des caractéristiques géométriques sur les conditions opératoires :
 - tenue et vie de l'outil ;
 - type de coupe : continue ou discontinue, copeaux courts ou longs ;
 - direction d'évacuation des copeaux :
 - valeurs angulaires, brise-copeaux,
 - coupe positive, coupe négative, combinaison de coupe.
- Choix des caractéristiques géométriques :
 - critères fonctionnels : matériau de la pièce, état du brut ;
 - critères techniques : matériau, nuance de la partie active, nature de l'opération ;
 - critères économiques : état des stocks, disponibilité.

S 4.3.2. Cinématique de la coupe

- Caractéristiques cinématiques.
- Durée de vie d'outil :
 - facteurs influençant la durée de vie d'outil : vitesse de coupe, couple de matériaux pièce/outil ;
 - formes d'usure et de destruction ;
 - critères d'usure : directs ou indirects.
- Influence des caractéristiques sur la qualité du produit : relation entre les critères d'état de surface et les caractéristiques cinématiques.
- Choix des caractéristiques cinématiques :
 - critères fonctionnels : matériau de la pièce, qualité ;
 - critères techniques : nature de l'opération, puissance, rigidité du système ;
 - critères économiques : temps de coupe, durée de vie d'outil, fréquence de changement.

S 4.3.3. Dynamique de la coupe

- Caractéristiques dynamiques : actions de coupe outil - pièce.
- Détermination de la puissance absorbée : utilisation de formules de tableaux, d'abaques et de logiciels.

S 4.3.4. La coupe

- Usinabilité :
 - relation entre les caractéristiques mécaniques et les paramètres de coupe ;
 - incidences du mode d'obtention du brut sur l'usinabilité ;
 - incidences de l'état structural du matériau sur l'usinabilité ;
 - traitement favorisant l'usinabilité ;
 - essais et critères d'usinabilité.
- Ajustement des conditions de coupe sur le site :
 - relation entre indices, indicateurs, incidents d'usinage et causes potentielles ;
 - ajustements et actions associées au plan de la tenue des outillages, de la productivité et de la qualité.

Niveaux			
1	2	3	4

S 5. PRÉVENTION, SÉCURITÉ ET ERGONOMIE

S 5.1. ACCIDENTS DU TRAVAIL ET MALADIES PROFESSIONNELLES

S 5.1.1. Définitions

- Accidents du travail, maladies professionnelles, maladies à caractère professionnel.

S 5.1.2. Données qualitatives et quantitatives pour la branche professionnelle

S 5.1.3. Classification des accidents du travail et des maladies professionnelles

(Cf Savoirs en Hygiène - Prévention - Sécurité).

Niveaux			
1	2	3	4

S 5.2. SÉCURITÉ

S 5.2.1. Analyse des risques et stratégie de prévention

- Détection précoce des risques : méthodes d'analyse *a priori* : utilisation de check-list, grafcet, analyse fonctionnelle.
- Analyse d'accident / incident : méthodes d'analyse dites *a posteriori* (utilisation d'un arbre des causes ou arbre des faits, d'un diagramme "causes-effets"...)
- Choix et hiérarchie des mesures de prévention (loi du 31 décembre 1991, norme Européenne EN 292) :
 - prévention intégrée / prévention intrinsèque, au niveau de la préparation, de la production et de la maintenance ;
 - protection collective (carter, capteurs, amélioration de la sécurité) ;
 - protection individuelle (gants, lunettes, casques, chaussures..).

S 5.2.2. Intégration de la sécurité

- Au niveau du poste de travail :
 - agencement, ordonnancement des outillages ;
 - présence de la documentation d'opérateur de sécurité ;
 - accessibilité aux arrêts d'urgence ;
 - limitation des risques électriques, hydrauliques, pneumatiques, mécaniques (fiabilité, simplicité des moyens de fixation des outillages et des produits).
- Au niveau des modes opératoires, des procédures :
 - limitation des conditions opératoires en relation avec les risques, prise en compte de l'environnement technique : charge, vitesse, amplitude...
 - arrêt des mouvements, dégagement des outils par rapport aux produits pour toute intervention de l'opérateur sur le site.

S 5. PRÉVENTION, SÉCURITÉ ET ERGONOMIE (suite)

S 5.2.2. INTÉGRATION DE LA SÉCURITÉ (suite)

- Au niveau de la mise en œuvre des moyens de production :
 - système simple d'identification des programmes ;
 - vérification de validité systématique, test, essai à vide...
 - mise en œuvre séquentielle ;
 - non-accessibilité aux organes aux outils, aux produits en mouvements.
- Au niveau d'un dysfonctionnement ou de la maintenance de premier niveau :
 - évaluation du niveau de dysfonctionnement ou de maintenance ;
 - recherche du niveau d'énergie et du transfert d'information zéro ;
 - réglages simples prévus par le constructeur, au moyen d'éléments accessibles sans aucun démontage, ou d'échanges d'éléments consommables accessibles en toute sécurité (Norme X60-010 de 1984).

S 5.2.3. Conduite à tenir en cas d'accident

- Protéger, alerter ;
- Secourir (cf. savoirs en Hygiène-Prévention-Secourisme).

S 5.3. ERGONOMIE ET CONDITIONS DE TRAVAIL

S 5.3.1. Définition, champ de l'ergonomie

S 5.3.2. Analyse du travail du point de vue ergonomique : méthodes d'observation

S 5.3.3. Activité de travail et situation de travail

- Tâches à accomplir (composantes) :
 - gestes, postures, déplacements, efforts ;
 - prise d'information, traitement des informations (raisonnements, mémorisation...).
- Facteurs influant sur l'activité de travail : facteurs liés à l'opérateur, à la production, à l'environnement physique
- Interrelations entre les différentes composantes.
- Effets de l'activité de travail en situation inadaptée sur l'opérateur, pour l'entreprise...

S 5.3.4. Amélioration et restructuration des conditions de travail (optimisation des moyens matériels et humains, normalisation, réglementation).

- Implantation et aménagement des espaces de travail :
 - agencement du poste de travail : caractéristiques dimensionnelles ;
 - accessibilité aux organes de commande, de contrôle, aides techniques, réglage en fonction des caractéristiques anthropométriques, visuelles...
 - mécanisation, automatisation des manutentions ;
 - distance entre les postes, circulation ;
 - emplacement et conception des moyens d'information et de commande (pupitre, tableaux, salles de contrôle).

Niveaux			
1	2	3	4

--	--

S 5. PRÉVENTION, SÉCURITÉ ET ERGONOMIE (suite)

S 5.3.4. Amélioration et restructuration des conditions de travail (suite)

- Ambiances physiques de travail :
 - Ambiance lumineuse :
 - niveaux d'éclairage recommandé ;
 - rapports de luminance entre zone de travail et entourage ;
 - éclairage des surfaces de travail ;
 - mesures correctives dans le cas d'ambiance lumineuse inadaptée, de travail sur écran.
 - Ambiance sonore :
 - seuil légal, seuil de fatigue ;
 - moyens de prévention :
 - 4 prévention intégrée (suppression du bruit à la source) ;
 - 4 protection collective (encoffrement, écran, traitement acoustique) ;
 - 4 protection individuelle (port de protections individuelles).
 - Ambiance thermique : paramètre du confort thermique (température, vitesse de l'air, hygrométrie, rayonnement thermique).
- Moyens et circonstances d'amélioration :
 - structures d'expression des salariés : CHSCT, cercles de qualité, de progrès...
 - mutations technologiques, évolution de la réglementation, expertise.

Niveaux			
1	2	3	4

S 6. COMMUNICATION ET DIALOGUE

S 6.1 - ÉVOLUTION ET ORGANISATION DE LA COMMUNICATION

Niveaux			
1	2	3	4

S 6.1.1. Évolution et tendance

- Au plan technique : décroisement, interaction des différents niveaux d'information et de décision de production (dialogue de production).
- Au plan relationnel et économique : décroisement, nouveaux modes de coopération (dialogue productique, cercles de projet, de qualité, de progrès).
- Au plan de la communication : informatisation des informations et des décisions de production.

S 6.1.2. Communication et dialogue

- Relation homme/système de production :
 - utilisation d'un terminal informatique :
 - communication interactive : utilisation de menu et de logiciel de X.A.O. ;
 - émission, transmission, coordination d'informations et de décisions ;
 - réception, sortie sur périphérique : imprimante, table traçante...
- Relation homme / équipe :
 - s'informer : prise de notes, relevés d'exposé, d'argumentation, de faits constatés ou expérimentés ;
 - informer :
 - oralement : présentation d'une prise de note, d'un point de vue ;
 - par écrit : rédaction d'un document, d'un rapport dans le respect d'une logique, de la présentation et du soin.
- Dialoguer :
 - écoute, analyse, acceptation d'arguments et de propositions ;
 - exposé, échange de points de vue ;
 - participation à la recherche d'une synthèse ;
 - acceptation des décisions d'un groupe.

S 6.2. LANGAGES DE DESCRIPTION STRUCTURÉS

S 6.2.1. Définition et concepts

- Structure alternative, itérative, répétitive.
- Programme principal, sous-programme.

S 6.2.2. Langages

- Codage, décodage d'écriture algorithmique, d'arbre programmatique ;
- Décodage de descriptif de fonctionnement : diagramme des tâches, grafset de coordination des tâches (en situation sur le site de production).

S 6.3. LANGAGES DE PROGRAMMATION

Programmation de système d'usinage à commande numérique

- Codage et décodage de programme d'application ;
- Syntaxe et contraintes d'écriture en relation avec les logiciels dans des :
 - langages I.S.O : avec "assistance" à la programmation ;
 - langages de programmation paramétrée ;
 - langages de programmation conversationnelle.
- Exploitation des outils associés à la chaîne numérique (CFAO)

S 7. QUALITÉ ET CONTRÔLE

S 7.1. DÉFINITION, ORGANISATION DE LA QUALITÉ

S 7.1.1. Concept, définition de la qualité

- La qualité du produit, composantes techniques et économique).
- Normes ISO 9000.

S 7.1.2. Coût de la qualité

- Causes de non conformité.
- Coûts de non conformité (rebuts, retouches...)

S 7.1.3. Organisation de la qualité

- La fonction qualité en entreprise :
 - système de gestion de la qualité ;
 - concept de qualité totale :
 - contrôle de conformité,
 - assurance qualité,
 - gestion de la qualité.
- Le contrôle de conformité :
 - objectif : respect du contrat qualité ;
 - type d'activités : inspection, surveillance, méthodes de contrôle.
- L'assurance qualité :
 - objectif : analyse des causes de non conformité, mise au point de procédures d'action ;
 - type d'activité : organisation des processus, coordination, mise en œuvre, formation, documentation (manuel qualité).
- La gestion de la qualité :
 - objectif : organisation de programme.
 - activités : gestion de la non qualité et des coûts qualité, cercle de qualité et de progrès.

Niveaux			
1	2	3	4

S 7.2. MESURE DE LA QUALITÉ EN PRODUCTION

S 7.2.1. Organisation du contrôle en production

- Principes et typologie du contrôle :
 - total (à 100 %) : autocontrôle, contrôle différé ;
 - par échantillonnage.
- Implantation des contrôles de conformité :
 - approvisionnement : essais, échantillonnage, tri ;
 - en cours : sur système ou différé, manuel ou automatisé.

--	--	--	--

S 7. QUALITÉ ET CONTRÔLE (suite)

S 7.2.1. Organisation du contrôle en production (suite)

- Procédés et moyens de contrôle :
 - automatisé ;
 - contrôle intégré sur moyen de production : chaîne de mesure, compensation de position en temps réel ;
 - autocontrôle, manuel ou automatisé (mise sous surveillance de cotes sensibles) ;
 - contrôle non intégré sur moyen de production : machine à mesurer tridimensionnelle, ensemble multicote, outillage de mesure...
- Qualité des moyens de mesurages, incertitude de montage :
 - définition : précision, sensibilité, fiabilité... ;
 - bilan d'incertitude :
 - erreurs systématiques : justesse, facteurs d'influence ;
 - erreurs accidentelles.

S 7.2.2. Méthodes de contrôle

- Mesurage et contrôle mécanique et technique :
 - essais relatifs à des caractéristiques mécaniques :
 - traction ;
 - résilience ;
 - dureté.
 - Interprétation des résultats.
- Mesurages et contrôle géométrique et dimensionnel :
 - cinématique des systèmes, référentiels :
 - référentiel machine, pièce, palpeur ,
 - référence spécifiée, référence simulée.
 - géométrie et cinématique de mesurage :
 - géométrie idéale (modèle) et géométrie réelle de la pièce,
 - saisie des mesures :
 - 4 nombre, localisation, répartition des points de palpation ;
 - 4 évaluation statistique des mesurages ;
 - 4 interprétation, correction, optimisation de la saisie.
 - traitement :
 - 4 traitement d'éléments non palpables :
 - 4 projection, combinaison, intersection ;
 - 4 détermination de caractéristiques.
 - décision : critères d'acceptabilité.

Niveaux			
1	2	3	4

S 7. QUALITÉ ET CONTRÔLE (SUITE)

S 7.3. SUIVI, AJUSTEMENT DE LA QUALITÉ EN PRODUCTION

S 7.3.1. Techniques de suivi de qualité

- Indices et indicateurs de détection d'écarts : graphiques, taux...

S 7.3.2. Méthodes et outils de la qualité

- Actions préventives relatives à la production :
 - suivi de production ;
 - outils : MSP (Maîtrise Statistique du Procédé)
- Actions correctives relatives à l'asservissement du processus : réglage, procédure, maintenance immédiate.
- Actions différées ou à moyen terme :
 - action sur l'organisation de la production ;
 - traitement de problèmes, méthodologie générale :
 - phase d'expression : inventaire, classement de données, fixation des priorités ;
 - outils : représentation de données, diagrammes de (Pareto, courbe ABC...)
 - phase d'analyse : recherche de causes, diagnostic :
 - outils : diagramme causes-effets...
 - phase d'étude de solution : hiérarchisation de critères, propositions :
 - outils : arbre, table de décision, algorigramme...
 - phase de mise en œuvre, de suivi, de contrôle :
 - outils : organigramme, planning, tableau de bord.

Niveaux			
1	2	3	4

S 8. ORGANISATION DES SYSTÈMES

S 8.1. ORGANISATION DES SYSTÈMES DE PRODUCTION AUTOMATISÉS

S 8.1.1. Organisation des systèmes de production automatisés

- Partie commande.
- Partie opérative.

S 8.1.2. Concept de Computer Integrate Manufacturing (C.I.M.)

- Cheminement et traitement des informations et de décisions relatives à la conduite du système :
 - relation d'interdépendance entre les variables d'action et de contrôle ;
 - rétroaction.
- Système hiérarchisé de production.

S 8. 2. ARCHITECTURE DES MOYENS DE PRODUCTION AUTOMATISÉS

S 8.2.1. Structuration en fonctions principales d'automatismes

- Fonctions et relations internes au système automatisé.
- Relation entre le système automatisé et son environnement.
- Chaîne fonctionnelle associée à une fonction opérative ou à une tâche.

S 8.2.2. Fonctionnement des moyens de production automatisés

- Cheminement et traitement des informations et des décisions relatives à la commande et au contrôle des actions.

Niveaux			
1	2	3	4

--	--	--	--

S 9. PRÉPARATION DE LA PRODUCTION

S 9.1. ORGANISATION DE LA PRODUCTION, HIÉRARCHIE

S 9.1.1. Concepts, niveaux d'organisation

Relation entre procédé, processus et procédure.

S 9.1.2. Définitions

- Procédé.
- Processus :
 - niveau d'organisation : le système de production ;
 - nature : chronologie des étapes de production ;
 - tâches associées aux étapes :
 - fonctionnelles : fabrication, montage, traitement, contrôle, essai...
 - opérationnelles : préparation, transport, stockage...
 - procédés associés aux tâches : relation entre le moyen de production et les techniques associées ;
 - valeur ajoutée aux étapes : relation entre les tâches et la nature de la valeur ajoutée au produit (productif ou improductif, nécessaire ou non nécessaire).
- Procédure :
 - niveau d'organisation : les moyens de production ;
 - nature : chronologie des opérations associées aux procédés.

NIVEAUX			
1	2	3	4

S 9.2. ORGANISATION DU PROCESSUS

S 9.2.1. Définition des tâches associées aux étapes du processus

- Concept de famille de pièces.
- Concept d'entités d'usinage.
- Fabrication :
 - procédés d'usinage : critères techniques et économiques ;
 - référentiels géométriques d'installation de produit :
 - critères fonctionnels : cotation, spécification,
 - critères techniques : stabilité, accessibilité, état du produit...
 - critères économiques : minimisation du nombre de reprises ;
 - nature des opérations : critères techniques et économiques (association maximale de surfaces, nature des outillages, accessibilité...).
- Contrôle :
 - Procédé :
 - critères fonctionnels : spécifications ;
 - critères techniques : fiabilité des moyens.
 - Référentiels géométriques d'installation de produit :
 - critères fonctionnels : spécifications,
 - critères techniques : stabilité, accessibilité.
 - Nature des opérations :
 - critères fonctionnels : spécifications.
- Transferts, déplacements :
 - choix des référentiels géométriques d'installation de produit ;
 - nature des opérations.

S 9. PRÉPARATION DE LA PRODUCTION (suite)

S 9.2. CRITÈRES DE DÉFINITION DE LA CHRONOLOGIE DES ÉTAPES DU PROCESSUS

- Contraintes d'antériorité et de successivité de transformation d'ordre fonctionnel et technique.
- Contraintes structurelles : nature des moyens de production, structure du système de production.
- Contraintes de qualité : localisation des contrôles.
- Contraintes de productivité : minimisation du nombre d'étapes, localisation des manutentions, temps, coût, délai.

S 9.3. Ingénierie numérique

- Concept de chaîne numérique : caractéristiques.
- Outils logiciels.

S 9.3. ORGANISATION DES PROCÉDURES

S 9.3.1. Règles d'usinage

- Règles relatives à la chronologie des opérations : contraintes d'antériorité, de successibilité d'ordre fonctionnel et technique.
- Règles relatives à l'organisation des cycles :
 - critères techniques : possibilités des outillages et des moyens de production ;
 - critères économiques : minimisation du cycle.
- Règles relatives au choix des référentiels de programmation :
 - critères fonctionnels : spécifications ;
 - critères techniques : accessibilité aux réglages, facilité de programmation.
- Utilisation de recueils de règles d'usinage.

S 9.3.2. Contrôle

- Référentiel de mesurage :
 - critères fonctionnels : spécifications ;
 - critères techniques : accessibilité.
- Chronologie des opérations : contraintes d'antériorité, de successibilité d'ordre fonctionnel et technique.
- Cycles : critères techniques : possibilité des outillages et moyens de production.

S 9.3.3. Transferts - Déplacements

- Contraintes d'antériorité.
- Critères économiques.

S 9.4. OPTIMISATION DE LA PRODUCTION : ANALYSE DE LA VALEUR D'UN PROCÉDÉ

- Choix du problème : orientation de l'étude, frontière, recherche d'informations.
- Analyse fonctionnelle : fonctions, contraintes, valeurs des fonctions, coût des fonctions.
- Proposition de solutions : niveau de remise en cause : relation cause-effet.
- Étude critique : hiérarchisation par rapport aux critères.
- Décision : "juste nécessaire".

NIVEAUX			
1	2	3	4

S 10. GESTION DE LA PRODUCTION

S 10.1. APPROCHE GLOBALE DE LA GESTION DE PRODUCTION

S 10.1.1. Évolution et définitions

- Objectifs de la gestion de production.
- Typologie des entreprises et méthodes de gestion de production associées : planifiée, par la demande, multiprojet d'atelier.
- Programme directeur de production.
- Détermination des besoins.
- Ordonnancement.
- Suivi et contrôle des flux.

S 10.1.2. Coût de production

- Éléments de coût de revient.
- Éléments de détermination des taux horaires.

S 10.1.3. Stock et approvisionnement de la production

- Fonctions et contraintes de la gestion des stocks.
- Méthodes de réapprovisionnement.

S 10.2. ORDONNANCEMENT DE LA PRODUCTION

S 10.2.1. Ordonnancement centralisé

- Capacité et charge :
 - mode de lancement : par lot, par pièce...
 - capacité ;
 - charge ;
 - poste de charge ;
 - taux de charge ;
 - relation et interdépendance entre charge, capacité et délai ;
 - détermination des temps.
- Structure d'ordonnancement :
 - tâches, temps opératoires, délais inter-opératoires, marge de sécurité ;
 - antériorités ;
 - techniques de placement et de jalonnement :
 - au plus tôt ;
 - au plus tard ;
 - retro-progressif ;
 - forcé.
 - cycle de production, marges libres, tâches critiques ;
 - techniques d'optimisation du cycle :
 - par chevauchement ;
 - par fractionnement ;
 - critères d'optimisation ;
 - durée du cycle, délai, coût, charge.

S 10.2.2. Ordonnancement localisé

- Gestion des files d'attente : règles de priorité.

Niveaux			
1	2	3	4

--	--	--	--

S 10. GESTION DE LA PRODUCTION (SUITE)

Niveaux			
1	2	3	4

S 10.2.3. Outils d'analyse et de décision

- Modèle de PARETO : courbe A.B.C.
- Loi de décision normale.
- Diagramme causes - effets.
- Diagramme de Gantt.
- Exploitation d'outils informatiques : simulation.

S 10.3. SUIVI ET AJUSTEMENT DE LA PRODUCTION

S 10.3.1. Suivi de la production

- Techniques de suivi de la production :
 - suivi des charges ;
 - suivi des encours : tableaux, graphes, indicateurs ;
 - exploitation d'outils informatiques.

S 10.3.2. Ajustement de la production

- Niveaux et hiérarchie d'intervention :
 - action sur l'ordonnancement ;
 - action sur l'organisation ;
 - action sur les moyens et les outillages ;
 - sous-traitance.

S 10.4. OPTIMISATION DE LA PRODUCTION

- La démarche productique en entreprise, facteurs influants.
- Techniques d'amélioration de la productivité et de la qualité :
 - les temps de reconversion machine (SMED) ;
 - la maîtrise statistique des procédés (MSP) ;
 - les cercles de qualité et de progrès ;
 - le management participatif.

--	--	--	--

S 10.5. MAINTENANCE DES MOYENS DE PRODUCTION

S 10.5.1. Objectif de la maintenance des moyens de production

- Maintenance préventive systématique de premier niveau.
- Maintenance préventive conditionnelle et corrective.

S 10.5.2. Techniques de maintenance préventive de premier niveau

- nature ;
- périodicité d'intervention ;
- indicateurs physiques, signaux, seuil, test.

S 10.5.3. Gestion de la maintenance préventive de premier niveau.

Tenue d'un tableau de bord.

- Description des comportements, des caractéristiques relatives aux moyens de production.
- Description des anomalies, des états de processus précédant un dysfonctionnement.
- Déclenchement d'une maintenance corrective.

--	--	--	--

ANNEXE II

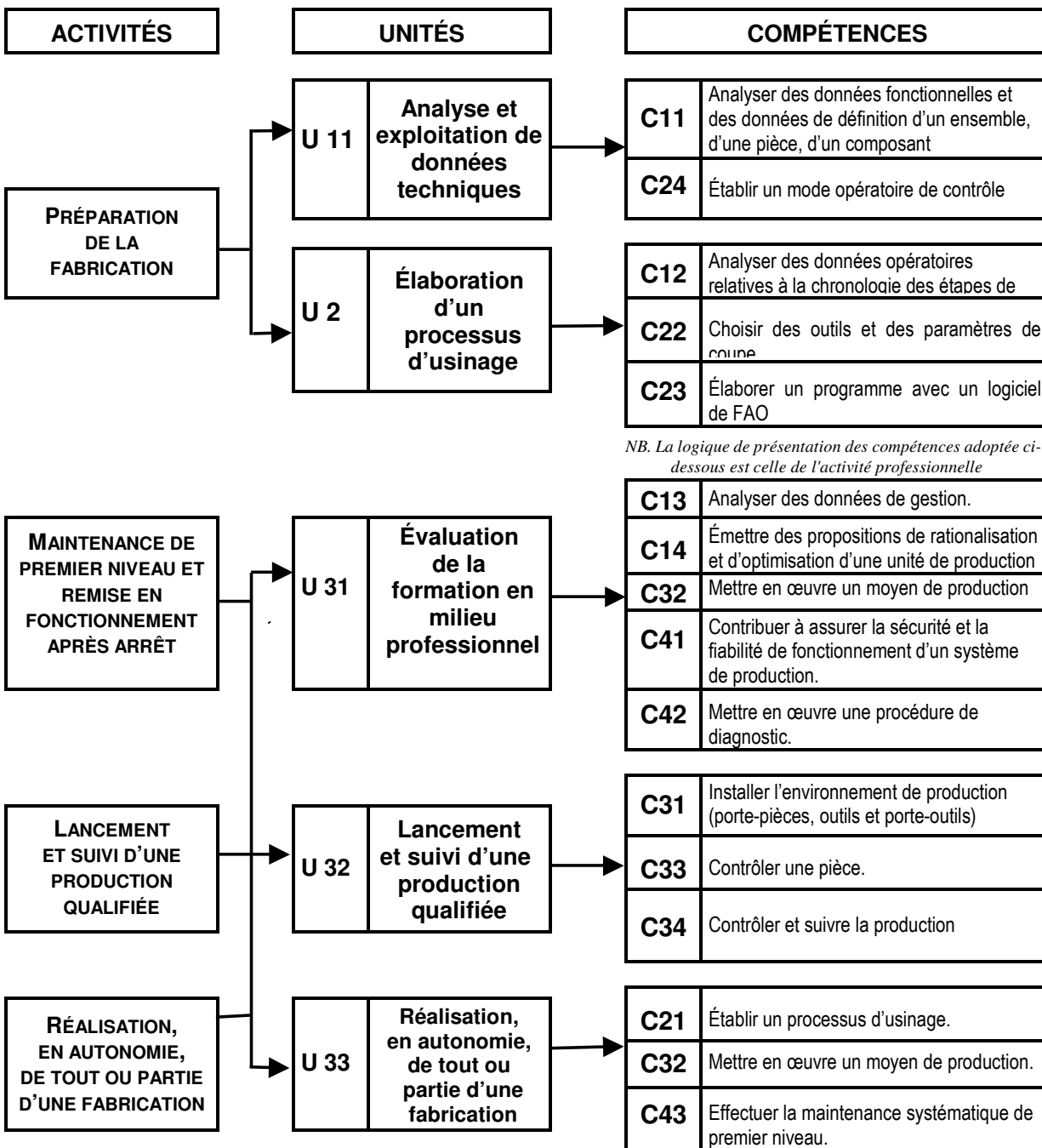
MODALITÉS DE CERTIFICATION

ANNEXE II a
UNITÉS CONSTITUTIVES DU DIPLÔME

UNITÉS PROFESSIONNELLES (U11 - U2 - U31- U 32 - U 33)

La définition du contenu des unités constitutives du diplôme a pour but de préciser, pour chacune d'elles, quelles activités et compétences professionnelles sont concernées. Il s'agit à la fois de :

- permettre la mise en correspondance des activités professionnelles et des unités dans le cadre du dispositif de validation des acquis de l'expérience (VAE) ;
- établir la liaison entre les unités, correspondant aux épreuves, et le référentiel d'activité professionnelles afin de préciser le cadre de l'évaluation.



UNITÉ 12 (ÉPREUVE E1 - SOUS-ÉPREUVE E12) MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

L'unité de mathématiques et sciences physiques englobe l'ensemble des objectifs capacités, compétences et savoir-faire mentionnés dans les arrêtés du 9 mai 1995 modifiés relatifs aux programmes de mathématiques et aux programmes de sciences physiques applicables dans les classes préparant au baccalauréat professionnel (BOEN spécial n° 11 du 15 juin 1995)

La partie mathématique est constituée des éléments suivants :

- Activités numériques et graphiques (I)
- Fonctions numériques (II)
- Activités géométriques (III)
- Activités statistiques (IV)
- Trigonométrie, géométrie, vecteurs (VI)
- Initiations aux probabilités (VIII)

La partie sciences physiques comprend les unités spécifiques suivantes :

- Électricité :
 - Régime sinusoïdal (E1)
 - Transport et sécurité (E2)
 - Puissance électrique (E3)
- Mécanique : statistique des fluides (M4)
- Acoustique : production, propagation, perception d'un son (A1)
- Optique : lentilles de convergences (O1)
- Chimie : corrosion, protection (C3)
- Alcanes (C8)
- Matériaux organiques : polyaddition (C9)

UNITÉ 13 (ÉPREUVE E1 – SOUS ÉPREUVE E 13) TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

L'unité de travaux pratiques de sciences physiques englobe l'ensemble des objectifs, compétences et savoir-faire mentionnés dans l'arrêté du 9 mai 1995 modifié relatif aux programmes de sciences physiques des baccalauréats professionnels .

Elle concerne la formation méthodologique de base appliquée aux champs de la physique et de la chimie suivants :

- Électricité I (courant continu)
- Électricité II (courant alternatif sinusoïdal)
- Mécanique
- Acoustique
- Optique
- Chimie I (solutions aqueuses)
- Chimie II (chimie organique)

UNITÉ 12 (ÉPREUVE E1 - SOUS-ÉPREUVE E12) MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

L'unité de mathématiques et sciences physiques englobe l'ensemble des objectifs capacités, compétences et savoir-faire mentionnés dans les arrêtés du 9 mai 1995 modifiés relatifs aux programmes de mathématiques et aux programmes de sciences physiques applicables dans les classes préparant au baccalauréat professionnel (BOEN spécial n° 11 du 15 juin 1995)

La partie mathématique est constituée des éléments suivants :

- Activités numériques et graphiques (I)
- Fonctions numériques (II)
- Activités géométriques (III)
- Activités statistiques (IV)
- Trigonométrie, géométrie, vecteurs (VI)
- Initiations aux probabilités (VIII)

La partie sciences physiques comprend les unités spécifiques suivantes :

- Électricité :
 - Régime sinusoïdal (E1)
 - Transport et sécurité (E2)
 - Puissance électrique (E3)
- Mécanique : statistique des fluides (M4)
- Acoustique : production, propagation, perception d'un son (A1)
- Optique : lentilles de convergences (O1)
- Chimie : corrosion, protection (C3)
- Alcanes (C8)
- Matériaux organiques : polyaddition (C9)

UNITÉ 13 (ÉPREUVE E1 – SOUS ÉPREUVE E 13) TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

L'unité de travaux pratiques de sciences physiques englobe l'ensemble des objectifs, compétences et savoir-faire mentionnés dans l'arrêté du 9 mai 1995 modifié relatif aux programmes de sciences physiques des baccalauréats professionnels .

Elle concerne la formation méthodologique de base appliquée aux champs de la physique et de la chimie suivants :

- Électricité I (courant continu)
- Électricité II (courant alternatif sinusoïdal)
- Mécanique
- Acoustique
- Optique
- Chimie I (solutions aqueuses)
- Chimie II (chimie organique)

**UNITÉ U4 (ÉPREUVE E4)
LANGUE VIVANTE**

L'unité englobe l'ensemble des objectifs, capacités et compétences énumérés dans l'arrêté du 23 mars 1988 relatif aux programmes de langues vivantes étrangères des classes préparant au baccalauréat professionnel (B.O. n° 18 du 12 mai 1988).

**UNITÉ U51 (ÉPREUVE E5 – SOUS-ÉPREUVE E51)
FRANÇAIS**

L'unité est définie par les compétences établies par l'arrêté du 9 mai 1995 relatif aux objectifs, contenus et capacités de l'enseignement du français dans les classes préparant au baccalauréat professionnel.(B.O. n°11 du 15 juin 1995).

**UNITÉ U52 (ÉPREUVE E5 – SOUS-ÉPREUVE E52)
HISTOIRE - GÉOGRAPHIE**

L'unité est définie par les compétences établies par l'arrêté du 9 mai 1995 relatif aux objectifs et contenus de l'enseignement de l'histoire et de la géographie dans les classes préparant au baccalauréat professionnel (B.O. n°11 du 15 juin 1995).

**UNITÉ U6 (ÉPREUVE E6)
ÉDUCATION ARTISTIQUE - ARTS APPLIQUÉS**

L'unité englobe l'ensemble des capacités et des compétences présentées par le programme - référentiel défini par l'annexe III de l'arrêté du 17 août 1987 relatif au programme des classes préparant au baccalauréat professionnel (B.O. n° 32 du 17 septembre 1987).

**UNITÉ U7 (ÉPREUVE E7)
ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE**

L'unité englobe l'ensemble des objectifs, capacités et compétences énumérés par l'arrêté du 25 septembre 2002 relatif au programme de l'enseignement d'éducation physique et sportive pour les CAP, les BEP et les baccalauréats professionnels (B.O. n° 39 du 24 octobre 2002).

**UNITÉ FACULTATIVE UF1
ÉPREUVE DE LANGUE VIVANTE**

L'épreuve a pour but de vérifier la capacité du candidat de comprendre une langue vivante parlée et la capacité de s'exprimer de manière intelligible pour un interlocuteur n'exigeant pas de particularités linguistiques excessives sur un sujet d'intérêt général.

**UNITÉ FACULTATIVE UF2
ÉPREUVE FACULTATIVE D'HYGIÈNE - PRÉVENTION - SECOURISME**

L'unité englobe l'ensemble des objectifs, capacités et compétences énumérés à l'annexe I de l'arrêté du 11 juillet 2000 relatif au programme d'hygiène - prévention - secourisme des classes préparant au baccalauréat professionnel.

ANNEXE II b

RÈGLEMENT D'EXAMEN

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN D'USINAGE	Voie scolaire dans un établissement public ou privé sous contrat, CFA ou section d'apprentissage habilité, formation professionnelle continue dans un établissement public	Voie scolaire dans un établissement privé, CFA ou section d'apprentissage non habilité, formation professionnelle continue en établissement privé, candidats justifiant de 3 années d'expérience professionnelle	Voie de la formation professionnelle continue dans un établissement public habilité
--	--	--	---

Épreuves	Unités	Coef	Mode	Durée	Mode	Durée	Mode	Durée
E1 : Épreuve scientifique et technique <i>(Coefficient : 6)</i>		6						
Sous-épreuve E11 : Analyse et exploitation de données techniques	U11	3	Ponctuelle écrite	4h	Ponctuelle écrite	4h	CCF	
Sous-épreuve E12 : Mathématiques et sciences physiques	U12	2	Ponctuelle écrite	2h	Ponctuelle écrite	2h	CCF	
Sous-épreuve E13 : Travaux pratique de sciences physiques	U13	1	Pratique	45 min	Pratique	45 min	CCF	
E2 : Épreuve de technologie Élaboration d'un processus d'usinage	U2	3	CCF		Ponctuelle écrite	4h	CCF	
E3 : Épreuve pratique prenant en compte la formation en milieu professionnel <i>(Coefficient : 8)</i>		8						
Sous-épreuve 31 : Réalisation et suivi de production en entreprise	U.31	2	CCF		Ponctuelle orale (soutenance)	30min	CCF	
Sous-épreuve 32 : Lancement et suivi d'une production qualifiée	U.32	3	CCF		Ponctuelle pratique	5h	CCF	
Sous-épreuve 33 : Réalisation en autonomie de tout ou partie d'une fabrication	U.33	3	CCF		Ponctuelle pratique	4h	CCF	
E4 : Épreuve de langue vivante	U4	2	Écrite	2h	Écrite	2h	CCF	
E5 : Épreuve de français, histoire et géographie		5						
Sous épreuve 51 : Français	U51	3	Écrite	2h30	Écrite	2h30	CCF	
Sous épreuve 52 : Histoire et géographie	U52	2	Écrite	2h	Écrite	2h	CCF	
E6 : Épreuve d'éducation artistique, arts appliqués	U6	1	CCF		Écrite	3h	CCF	
E7 : Épreuve d'éducation physique et sportive	U7	1	CCF		Pratique		CCF	
Épreuves facultatives (1)								
Langue vivante	UF1		Orale	20 min	Orale	20 min	Orale	20 min
Hygiène prévention secourisme	UF2		CCF		Écrite	2h	CCF	

(1) Seuls les points excédant 10 sont pris en compte pour le calcul de la moyenne générale en vue de l'obtention du diplôme et de l'attribution d'une mention

ANNEXE II c

DÉFINITION DES ÉPREUVES

ÉPREUVE E1 (UNITÉS U11 - U12 - U13)
ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
Coefficient : 6

SOUS-ÉPREUVE E11 (UNITÉ 11)
ANALYSE ET EXPLOITATION DE DONNÉES TECHNIQUES
Coefficient : 3

1. CONTENU DE LA SOUS-ÉPREUVE

Cette épreuve a pour support le produit et son environnement de production, caractérisés par l'objectif de production et une problématique de fabrication.

Le candidat fait appel à ses connaissances :

- en construction mécanique,
- en étude de comportement des systèmes mécaniques,
- en étude de l'agencement des outillages de fabrication et de contrôle.

À partir de données techniques et de représentations multiformes, le candidat procède à l'analyse :

- a) d'un système ou d'un outillage relatif à la fabrication ou au contrôle afin :
 - de décrire les circuits fonctionnels (mécaniques, géométriques et dimensionnels) ;
 - de vérifier, les conditions d'aptitude à l'emploi et le comportement d'un outillage ;
 - de proposer éventuellement une modification en vue d'améliorer les performances ou la qualité du porte-pièces, du porte-outils, du montage de contrôle.
- b) du produit afin :
 - d'interpréter des spécifications qui le caractérisent,
 - de s'assurer de l'adéquation entre le processus (démarche et dispositif) de contrôle et la (les) spécification(s).

2. ÉVALUATION

Les indicateurs d'évaluation correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne "Indicateurs de performance" des tableaux décrivant les compétences (cf. annexe I b : référentiel de certification).

L'évaluation porte sur tout ou partie des compétences :

- C11** : Analyser des données fonctionnelles et des données de définition d'un ensemble, d'une pièce, d'un composant.
- C24** : Établir un mode opératoire de contrôle.

• Modes d'évaluation

- Évaluation ponctuelle : Épreuve écrite, d'une durée de 4 heures, coefficient 3.
- Contrôle en cours de formation :

L'évaluation s'effectue sur la base d'une situation d'évaluation, organisée par l'équipe enseignante chargée des enseignements technologiques et professionnels. Le degré d'exigence est équivalent à celui requis dans le cadre de l'épreuve ponctuelle correspondante. Les conditions de réalisation et les critères d'évaluation sont identiques à ceux de la forme ponctuelle.

La période choisie pour l'évaluation pouvant être différente pour chacun des candidats, son choix et son organisation relèvent de la responsabilité de l'équipe pédagogique, dans le courant de la dernière année de formation.

À l'issue de cette situation d'évaluation, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation constituera, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis pour conduire le travail demandé pendant la situation d'évaluation ;
- la description sommaire des moyens matériels mis à sa disposition ;
- les documents éventuellement rédigés par le candidat lors de l'évaluation ;
- une fiche d'évaluation du travail réalisé.

Une fiche type d'évaluation du travail réalisé, rédigée et mise à jour par l'Inspection Générale de l'Éducation Nationale, est diffusée aux services rectoraux des examens et concours.

Cette fiche sera obligatoirement transmise au jury. L'ensemble du dossier décrit ci-dessus, relatif à la situation d'évaluation sera tenu à la disposition du jury et de l'autorité rectorale jusqu'à la session suivante. Le jury pourra éventuellement en exiger l'envoi avant délibération afin de le consulter. Dans ce cas, à la suite d'un examen approfondi, il formulera toutes remarques et observations qu'il jugera utiles et arrêtera la note.

SOUS-ÉPREUVE E12 (U12)

MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

Coefficient : 2

• **FINALITÉS ET OBJECTIFS DE L'ÉPREUVE**

En mathématiques, les finalités et objectifs sont :

- d'apprécier la solidité des connaissances des candidats et leur capacité à les mobiliser dans des situations liées à la profession ;
- de vérifier leur aptitude au raisonnement et leur capacité à analyser correctement un problème, à justifier les résultats obtenus et à apprécier leur portée ;
- d'apprécier leurs qualités dans le domaine de l'expression écrite et de l'exécution de tâches diverses (tracés graphiques, calculs à la main ou sur machine).

En sciences physiques, les finalités et objectifs sont :

- d'apprécier la solidité des connaissances des candidats et de s'assurer de leur aptitude au raisonnement et à l'analyse correcte d'un problème en rapport avec des activités professionnelles ;
- de vérifier leur connaissance du matériel scientifique et des conditions de son utilisation ;
- de vérifier leur capacité à s'informer et à s'exprimer par écrit sur un sujet scientifique.

• **CONTENUS**

Les contenus sont définis en annexe II a, Unités constitutives du diplôme (unité U12)

• **Formes de l'épreuve**

– **Ponctuelle** : évaluation écrite d'une durée de 2 heures

L'épreuve est notée sur 20 points : 15 points sont attribués aux mathématiques et 5 aux sciences physiques.

Le formulaire officiel des mathématiques est intégré au sujet de l'épreuve.

Les formules de sciences physiques qui sont nécessaires pour répondre aux questions posées mais dont la connaissance n'est pas exigée par le programme sont fournies dans le sujet.

L'utilisation des calculatrices pendant l'épreuve est autorisée dans les conditions prévues par la réglementation en vigueur.

– Contrôle en cours de formation :

Le contrôle en cours de formation comporte trois situations d'évaluation.

- Deux situations d'évaluation, situées respectivement dans la seconde partie et en fin de formation, respectent les points suivants :
 - a) Ces évaluations sont écrites ; chacune a une durée de deux heures et est notée sur vingt points.
 - b) Les situations comportent des exercices de mathématiques recouvrant une part très large du programme de mathématiques et de sciences physiques. Le nombre de points affectés à chaque exercice est indiqué aux candidats pour qu'ils puissent gérer leurs travaux. Pour chacune des deux situations d'évaluation, le total des points affectés aux exercices de mathématiques est de 14 points et celui des sciences physiques est de 6 points.

Pour l'évaluation en mathématiques, lorsque les situations s'appuient sur d'autres disciplines, aucune connaissance relative à ces disciplines n'est exigible des candidats et toutes les explications et indications utiles doivent être fournies dans l'énoncé.
 - c) Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité excessive en mathématiques et en sciences physiques. La longueur et ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de traiter le sujet et de le rédiger posément dans le temps imparti.
 - d) L'utilisation des calculatrices pendant chaque situation d'évaluation est définie par la réglementation en vigueur aux examens et concours relevant de l'Éducation Nationale. Pour les exercices de mathématiques, l'usage du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.
 - e) On rappellera aux candidats que la clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies.
- Une situation d'évaluation, notée sur dix points, ne concerne que les mathématiques. Elle consiste en la réalisation écrite (individuelle ou en groupe restreint) et la présentation orale (individuelle) d'un dossier comportant la mise en œuvre de savoir-faire mathématiques en liaison directe avec la spécialité de chaque baccalauréat professionnel. Ce dossier peut prendre appui sur le travail effectué au cours des périodes de formation en milieu professionnel. Au cours de l'oral dont la durée maximale est de vingt minutes, le candidat sera amené à répondre à des questions en liaison avec le contenu mathématique du dossier.

La note finale sur vingt proposée au jury pour cette sous-épreuve est obtenue en divisant par 2,5 le total des notes relatives aux trois évaluations.

<p>SOUS-ÉPREUVE E13 (U13) TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES Coefficient : 1</p>
--

• FINALITÉS ET OBJECTIFS DE L'ÉPREUVE

Les finalités et objectifs de la sous-épreuve sont :

- de vérifier l'aptitude des candidats à choisir et à utiliser du matériel scientifique pour la mise en œuvre d'un protocole expérimental fourni, dans le respect des règles de sécurité,
- d'apprécier leurs savoir-faire expérimentaux, l'organisation de leur travail, la valeur des initiatives qu'ils sont amenés à prendre,
- de vérifier leur capacité à rendre compte par oral ou par écrit des travaux réalisés.

• CONTENUS

Les contenus sont définis en annexe II a, Unités constitutives du diplôme (unité U13).

• Formes de l'épreuve

– **Ponctuelle** : évaluation pratique d'une durée de 45 minutes.

L'évaluation, notée sur 20 points, concerne les compétences expérimentales liées à la formation méthodologique de base. Le matériel que le candidat sera amené à utiliser est celui fixé par la note de service n° 96-070 du 8 mars 1996 (BOEN n° 12 du 21 mars 1996).

Les candidats formés dans l'enseignement public ou dans l'enseignement privé sous contrat passent l'évaluation dans leur établissement. Des mesures particulières d'accueil sont prises pour les autres candidats. Ces derniers seront affectés dans les établissements par le recteur. L'évaluation est assurée par des professeurs de la discipline exerçant de préférence dans l'établissement.

Le chef de centre s'assure qu'un professeur n'évalue pas ses propres élèves.

Les sujets sont élaborés au niveau académique, inter académique ou national.

Le recteur arrête annuellement les sujets proposés aux établissements, fixe le nombre de sujets qui seront mis en place dans chaque établissement et le calendrier de l'évaluation expérimentale de sciences physiques en cohérence avec le calendrier de l'examen établi au plan national.

Chaque établissement met en place le nombre de sujets qui lui a été fixé et qu'il choisit dans l'ensemble des sujets proposés.

Le procès verbal du déroulement de l'évaluation, les travaux remis par les candidats et les grilles d'évaluation remplies par les professeurs sont transmis au jury.

L'inspecteur de l'éducation nationale chargé des sciences physiques s'assure que les conditions nécessaires au bon déroulement sont bien remplies.

– **Contrôle en cours de formation** :

Le contrôle en cours de formation repose sur deux situations d'évaluation qui ont pour support une activité expérimentale. La durée de chacune est voisine de 1 h. Elles sont mises en place dans la seconde partie de la formation.

Lors de chaque situation expérimentale, le candidat est évalué à partir d'une ou plusieurs expériences choisies dans les champs de la physique et de la chimie définis par l'unité U13 (annexe I du référentiel de certification). L'évaluation porte nécessairement sur les savoir-faire expérimentaux du candidat observés durant la ou les manipulations qu'il réalise et, suivant la nature du sujet, sur la valeur des mesures réalisées et sur leur exploitation.

Lors de l'évaluation, il est demandé au candidat :

- d'utiliser correctement le matériel mis à sa disposition et dont la liste est fixée par note de service n° 96-070 du 8 mars 1996 (BOEN n° 12 du 21 mars 1996),
- de mettre en œuvre un protocole expérimental,
- de rendre compte par écrit des résultats des travaux réalisés.

En pratique, le candidat porte sur une fiche qu'il complète en cours de manipulation les résultats de ses observations, de ces mesures et, le cas échéant, de leur exploitation. L'évaluateur élabore un guide d'observation qui lui permet d'évaluer les savoir-faire expérimentaux du candidat lors de ses manipulations.

Chaque situation est notée sur 20 points ; 13 points au moins sont attribués aux savoir-faire expérimentaux et à la valeur des mesures. Les deux situations d'évaluation doivent porter sur des champs différents de la physique et de la chimie.

La note sur 20 attribuée au candidat pour l'unité est la moyenne, arrondie au demi point, des deux notes sur 20 obtenues lors des deux situations d'évaluation.

ÉPREUVE E2 (UNITÉ 2)
ÉLABORATION D'UN PROCESSUS D'USINAGE
Coefficient : 3

1. CONTENU DE L'ÉPREUVE

À partir d'un dossier technique définissant le processus général de production d'une pièce et une problématique industrielle réelle, le candidat élabore un processus d'usinage. Pour cela, il candidat dispose :

- d'une configuration informatique associée à un logiciel de FAO ;
- du modèle numérique de la pièce ;
- de toutes les ressources technologiques numériques nécessaires pour choisir les outils et les conditions de coupe ;
- d'un logiciel de simulation d'usinage.

Le candidat :

- Analyse les données techniques contenues dans le dossier :
 - liaison porte-pièces / pièce ;
 - liaison outil / machine / pièce ;
 - caractéristiques géométriques et dimensionnelles de la machine (courses, volume de travail...);
 - caractéristiques cinématiques de la machine (référentiels, axes normalisés...);
 - encombrements et trajectoires outils (position sur tourelle, collision, saut de bride...).
- Élabore, à l'aide d'un logiciel de FAO, le processus concernant une phase ou un groupement d'entités.
- Valide, par simulation, le programme élaboré par le logiciel de FAO ;
- Édite les documents nécessaires à la mise en œuvre de la machine.

2. ÉVALUATION

Les indicateurs d'évaluation correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne "Indicateurs de performance" des tableaux décrivant les compétences (cf. annexe I b : référentiel de certification).

L'évaluation porte sur tout ou partie des compétences :

C12 : Analyser des données opératoires relatives à la chronologie des étapes de production du produit.

C22 : Choisir des outils et des paramètres de coupe.

C23 : Élaborer un programme avec un logiciel de FAO.

• Modes d'évaluation

– Évaluation ponctuelle :

Épreuve écrite d'une durée de 4 heures.

La mise en œuvre d'un poste informatique équipé de logiciels de FAO et de simulation est impérative.

– Contrôle en cours de formation :

L'évaluation s'effectue sur la base d'une situation d'évaluation, organisée par l'équipe enseignante chargée des enseignements technologiques et professionnels. Le degré d'exigence est équivalent à celui requis dans le cadre de l'épreuve ponctuelle correspondante. Les conditions de réalisation et les critères d'évaluation sont identiques à ceux de la forme ponctuelle.

La période choisie pour l'évaluation pouvant être différente pour chacun des candidats, son choix et son organisation relèvent de la responsabilité de l'équipe pédagogique, dans le courant de la dernière année de formation.

À l'issue de cette situation d'évaluation, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation constituera, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis pour conduire le travail demandé pendant la situation d'évaluation ;
- la description sommaire des moyens matériels mis à sa disposition ;
- les documents éventuellement rédigés par le candidat lors de l'évaluation ;
- une fiche d'évaluation du travail réalisé.

Une fiche type d'évaluation du travail réalisé, rédigée et mise à jour par l'Inspection Générale de l'Éducation Nationale, est diffusée aux services rectoraux des examens et concours.

Cette fiche sera obligatoirement transmise au jury. L'ensemble du dossier décrit ci-dessus, relatif à la situation d'évaluation sera tenu à la disposition du jury et de l'autorité rectorale jusqu'à la session suivante. Le jury pourra éventuellement en exiger l'envoi avant délibération afin de le consulter. Dans ce cas, à la suite d'un examen approfondi, il formulera toutes remarques et observations qu'il jugera utiles et arrêtera la note.

ÉPREUVE E3 (unités U31, U32, U33)
ÉPREUVE PRATIQUE PRENANT EN COMPTE
LA PÉRIODE DE FORMATION EN MILIEU PROFESSIONNEL
Coefficient : 8

Cette épreuve est constituée de trois sous-épreuves :

- Sous-épreuve E31 : Évaluation de la formation en milieu professionnel.
- Sous-épreuve E32 : Lancement et suivi d'une production qualifiée.
- Sous-épreuve E33 : Réalisation en autonomie de tout ou partie d'une fabrication

SOUS - ÉPREUVE E31 (UNITÉ U31) :
ÉVALUATION DE LA FORMATION EN MILIEU PROFESSIONNEL
Coefficient : 2

1. CONTENU DE LA SOUS-ÉPREUVE.

La réalité de la gestion de production (ordonnancement, approvisionnement, suivi et ajustement de la production) ne peut apparaître dans toutes ses dimensions que dans les entreprises. L'appréhender suppose que le candidat ait été, au cours de sa formation ou de son expérience professionnelle, confronté aux outils et aux contraintes de la production (machines, appareillages, délais, qualité...).

2. ÉVALUATION

Les indicateurs d'évaluation correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne "Indicateurs de performance" des tableaux décrivant les compétences (cf. annexe I b : référentiel de certification).

L'évaluation porte sur tout ou partie des compétences :

- C13** : Analyser des données de gestion ;
- C14** : Émettre des propositions de rationalisation et d'optimisation d'une unité de production.
- C32** : Mettre en œuvre un moyen de production (*en entreprise*)
- C41** : Contribuer à assurer la sécurité et la fiabilité de fonctionnement d'un système de production.
- C42** : Mettre en œuvre une procédure de diagnostic.

• Mode d'évaluation

– Évaluation ponctuelle :

L'évaluation porte sur un rapport que le candidat rédige à titre individuel à partir de tâches accomplies dans l'entreprise. Il présente son rapport devant un jury.

▪ **Le rapport**

Le rapport rédigé par le candidat est composé de trois parties :

- A. L'entreprise et son environnement économique ;
- B. Les activités professionnelles exercées pendant la période de formation en entreprise ;
- C. Une étude de cas.

A. L'entreprise et son environnement économique :

Cette partie traite les aspects liés à la structure de l'entreprise en référence avec le référentiel d'économie et gestion.

B. Les activités professionnelles exercées pendant la période de formation en milieu professionnel :

Le candidat résumera l'ensemble des activités et des tâches professionnelles accomplies pendant la période de formation en entreprise du point de vue :

- organisationnel ;
- des moyens techniques mis en œuvre ;
- des méthodes utilisées.

C. Étude de cas :

Dans cette partie, le candidat présente une problématique en relation avec une tâche ou une activité spécifique faisant appel à des techniques nouvelles ou des procédés de réalisation innovants.

Proposition de déroulement de l'étude :

- présentation du support technique ;
- analyse du problème ;
- solution(s) apportée(s) ;
- conclusion.

■. **Présentation orale du rapport**

L'exposé, au cours duquel le candidat ne sera pas interrompu, sera d'une durée maximale de 20 minutes. Il sera suivi de 10 minutes d'interrogation par le jury.

L'évaluation prend en compte :

- l'exactitude de l'analyse du contenu des documents mis à sa disposition dans l'entreprise ;
- la qualité de l'exposé au regard des moyens d'expression et du vocabulaire utilisé. Il permet de traduire le résultat des analyses et /ou propositions techniques ;
- la manière dont les procédures d'hygiène, de sécurité et de respect de l'environnement mises en œuvre dans l'entreprise sont décrites ;
- la description de l'environnement économique de l'entreprise.

Quelle que soit l'origine du candidat, le rapport dont le volume, annexes comprises, ne dépassera pas 40 pages sera mis à disposition des membres du jury huit jours avant la date de l'épreuve. Pour la présentation le candidat pourra utiliser les moyens de communication (vidéoprojecteur, rétroprojecteur...) les mieux adaptés.

Nota :

Les candidats qui se présentent à l'examen au titre de leurs trois années d'expérience professionnelle, rédigent un rapport faisant apparaître, pour l'année qui précède la date d'examen, la nature des fonctions exercées dans l'entreprise, les types d'activités effectuées faisant appel aux compétences terminales du référentiel ainsi qu'aux compétences en économie et gestion.

Le jury chargé de cette évaluation est composé d'un professeur responsable de l'enseignement technologique et professionnel, d'un professeur d'économie et gestion et d'un professionnel. Un de ces membres est issu du jury d'examen.

– Contrôle en cours de formation :

L'évaluation de la formation en milieu professionnel s'appuie sur deux parties d'égale importance :

Partie A : Avis formulé par le tuteur d'entreprise.

L'avis est formulé par le tuteur à partir des tâches effectuées durant la période de formation en entreprise qui sont consignées dans un livret de suivi et d'évaluation . Sur ces bases la note est proposée conjointement par le tuteur et un enseignant chargé du suivi de l'élève.

Partie B : Un rapport et sa présentation orale.

Le déroulement de la sous-épreuve est identique à celui défini dans l'évaluation ponctuelle.

Le rapport dont le volume, annexes comprises ne dépassera pas 40 pages sera mis à disposition des membres du jury huit jours avant la date de l'épreuve. Pour la présentation le candidat sera guidé pour utiliser les moyens de communication (vidéoprojecteur ou rétroprojecteur...) les mieux adaptés.

La commission d'interrogation sera constituée de d'enseignants dont un d'économie et gestion et d'un professionnel. En cas d'absence de ce dernier, la commission pourra valablement statuer.

SOUS-ÉPREUVE E32 (UNITÉ U 32)
LANCEMENT ET SUIVI D'UNE PRODUCTION QUALIFIÉE
Coefficient : 3

1. CONTENU DE LA SOUS-ÉPREUVE

L'objectif de cette sous-épreuve est de placer le candidat en situation de technicien "régleur" dans un atelier de production sérielle.

Il s'agit de vérifier, après analyse de toutes les données nécessaires à la mise production d'une série de pièces, l'aptitude du candidat à :

- préparer et installer les équipements et les éléments nécessaires à la production et mettre en œuvre la machine d'usinage et ses périphériques ;
- contrôler la production ;
- suivre la production.

2. ÉVALUATION

Les indicateurs d'évaluation correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne "Indicateurs de performance" des tableaux décrivant les compétences (cf. annexe I b : référentiel de certification).

L'évaluation porte sur tout ou partie des compétences :

- C31** : Installer l'environnement de production (porte-pièces, outils et porte-outils).
- C33** : Contrôler une pièce.
- C34** : Contrôler et suivre la production.

Structure indicative de la sous épreuve :

- Lancement de la production : 3 heures ;
- Suivi de la production : 2 heures.

Le candidat :

- lors du lancement :
 - installe le porte-pièces ;
 - prépare et installe un ou plusieurs outils de coupe ;
 - introduit les données outils et télécharge le programme ;
 - positionne les origines programme par rapport au référentiel ;
 - effectue l'usinage sur MOCN ;
 - contrôler la première pièce afin de valider les réglages machine. Ce contrôle peut être effectué sur MMT (le protocole de contrôle est fourni) ;
 - effectue les actions correctives.
- lors du suivi de la production :
 - configure le poste d'autocontrôle ;
 - met en relation un ou des défaut(s) ou une variation identifiée sur le poste d'autocontrôle avec l'action corrective à apporter sur la machine-outil.

NOTA : Pour E32 et E33, on s'attachera à rechercher une complémentarité des moyens utilisés entre Tour à commande numérique et Centre d'usinage.

• Modes d'évaluation

- Évaluation ponctuelle : Épreuve pratique d'une durée de 5 heures.

– Contrôle en cours de formation :

L'évaluation s'effectue sur la base d'une situation d'évaluation, organisée par l'équipe enseignante chargée des enseignements technologiques et professionnels. Le degré d'exigence est équivalent à celui requis dans le cadre de l'épreuve ponctuelle correspondante. Les conditions de réalisation et les critères d'évaluation sont identiques à ceux de la forme ponctuelle.

La période choisie pour l'évaluation pouvant être différente pour chacun des candidats, son choix et son organisation relèvent de la responsabilité de l'équipe pédagogique, dans le courant de la dernière année de formation.

À l'issue de cette situation d'évaluation, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation constituera, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis pour conduire le travail demandé pendant la situation d'évaluation ;
- la description sommaire des moyens matériels mis à sa disposition ;
- les documents éventuellement rédigés par le candidat lors de l'évaluation ;
- une fiche d'évaluation du travail réalisé.

Une fiche type d'évaluation du travail réalisé, rédigée et mise à jour par l'Inspection Générale de l'Éducation Nationale, est diffusée aux services rectoraux des examens et concours.

Cette fiche sera obligatoirement transmise au jury. L'ensemble du dossier décrit ci-dessus, relatif à la situation d'évaluation sera tenu à la disposition du jury et de l'autorité rectorale jusqu'à la session suivante. Le jury pourra éventuellement en exiger l'envoi avant délibération afin de le consulter. Dans ce cas, à la suite d'un examen approfondi, il formulera toutes remarques et observations qu'il jugera utiles et arrêtera la note.

SOUS-ÉPREUVE E33 (UNITÉ U33)
RÉALISATION EN AUTONOMIE DE TOUT OU PARTIE D'UNE FABRICATION
Coefficient : 3

1. CONTENU DE LA SOUS-ÉPREUVE.

L'objectif de cette sous-épreuve est de placer le candidat en situation de technicien d'usinage dans un atelier de sous-traitance.

Il s'agit de vérifier, après analyse des données techniques de fabrication, l'aptitude du candidat à préparer et conduire, en autonomie, la réalisation, dans un contexte spécifié (équipements disponibles), de tout ou partie d'une pièce ou d'un petit lot de pièces.

La mise en production se fera sur MOCN. Pour cela, le candidat :

- définit (par écrit) le processus pour une phase spécifiée (gamme générale fournie) ;
- détermine et introduit les données de pilotage machine ;
- prépare la machine ;
- effectue les usinages ;
- valide la conformité du produit.

2. ÉVALUATION

Les indicateurs d'évaluation correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne "Indicateurs de performance" des tableaux décrivant les compétences (cf. annexe I b : référentiel de certification).

L'évaluation porte sur tout ou partie des compétences :

- C21** : Établir un processus d'usinage.
- C32** : Mettre en œuvre un moyen de production.
- C43** : Effectuer la maintenance systématique de premier niveau.

NOTA : Pour E32 et E33, on s'attachera à rechercher une complémentarité des moyens utilisés entre TOCN et Centre d'usinage

• **Modes d'évaluation**

– Évaluation ponctuelle : Épreuve pratique d'une durée 4 heures

– Contrôle en cours de formation :

L'évaluation s'effectue sur la base d'une situation d'évaluation, organisée par l'équipe enseignante chargée des enseignements technologiques et professionnels. Le degré d'exigence est équivalent à celui requis dans le cadre de l'épreuve ponctuelle correspondante. Les conditions de réalisation et les critères d'évaluation sont identiques à ceux de la forme ponctuelle.

La période choisie pour l'évaluation pouvant être différente pour chacun des candidats, son choix et son organisation relèvent de la responsabilité de l'équipe pédagogique, dans le courant de la dernière année de formation.

À l'issue de cette situation d'évaluation, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation constituera, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- l'ensemble des documents remis pour conduire le travail demandé pendant la situation d'évaluation ;
- la description sommaire des moyens matériels mis à sa disposition ;
- les documents éventuellement rédigés par le candidat lors de l'évaluation ;
- une fiche d'évaluation du travail réalisé.

Une fiche type d'évaluation du travail réalisé, rédigée et mise à jour par l'Inspection Générale de l'Éducation Nationale, est diffusée aux services rectoraux des examens et concours.

Cette fiche sera obligatoirement transmise au jury. L'ensemble du dossier décrit ci-dessus, relatif à la situation d'évaluation sera tenu à la disposition du jury et de l'autorité rectorale jusqu'à la session suivante. Le jury pourra éventuellement en exiger l'envoi avant délibération afin de le consulter. Dans ce cas, à la suite d'un examen approfondi, il formulera toutes remarques et observations qu'il jugera utiles et arrêtera la note.

<p>E4 (U4) ÉPREUVE DE LANGUE VIVANTE Coefficient : 2</p>

• **Évaluation ponctuelle** : écrite d'une durée de 2 heures (Arrêté du 6 avril 1994, B.O. n° 21 du 26 mai 1994).

Cette épreuve vise à apprécier la compréhension de la langue étrangère et l'expression dans cette langue. Elle porte sur des thèmes liés à la vie socio-professionnelle en général ou à un aspect de la civilisation du pays. Elle comprend deux parties notées respectivement sur 12 points et 8 points.

– 1^{ère} partie : Compréhension

À partir d'un document en langue étrangère, le candidat doit répondre en français à des questions en français révélant sa compréhension du texte en langue étrangère.

Il pourra être invité à justifier ses réponses par une citation extraite du document et à fournir la traduction de quelques passages choisis.

– 2^{ème} partie : Expression

Cette partie de l'épreuve consiste en :

- d'une part des exercices visant à tester en situation les compétences linguistiques (4 points)
- d'autre part une production semi-guidée qui pourra être liée au document proposé pour l'évaluation de la compréhension (4 points).

L'utilisation du dictionnaire bilingue est autorisée.

• **Contrôle en cours de formation :**

Le contrôle en cours de formation est constitué de quatre situations d'évaluation correspondant aux quatre capacités :

- A - compréhension écrite
- B - compréhension de l'oral
- C - expression écrite
- D - expression orale

▫ A - Compréhension écrite

À partir d'un ou deux supports en langue vivante étrangère la compréhension de la langue considérée sera évaluée par le biais de :

- réponses en français à des questions,
- résumé en français du document,
- compte rendu du document,
- traduction.

Le candidat devra faire la preuve des compétences suivantes :

- repérage/identification ;
- mise en relation des éléments identifiés ;
- inférence.

Critères : intelligibilité et pertinence de la réponse.

▫ B - Compréhension de l'oral

À partir d'un support audio-oral ou audio-visuel, l'aptitude à comprendre le message auditif en langue vivante étrangère sera évaluée par le biais de :

- réponses à des questions factuelles simples sur ce support,
- QCM,
- reproduction des éléments essentiels d'information compris dans le document.

Le candidat devra faire la preuve des compétences suivantes :

- anticipation ;
- repérage/identification ;
- association des éléments identifiés ;
- inférence.

▫ C - Production écrite

La capacité à s'exprimer par écrit en langue vivante étrangère sera évaluée par le biais d'une production guidée d'un paragraphe de 10 à 15 lignes. Le message portera sur l'expérience professionnelle ou personnelle du candidat ou bien sur un aspect de civilisation (questions pouvant prendre appui sur un court document écrit ou une image).

Le candidat devra faire la preuve des compétences suivantes :

- mémorisation
- mobilisation des acquis
- aptitude à la reformulation
- aptitude à combiner les éléments acquis en énoncés pertinents et intelligibles

- utilisation correcte et précise des éléments linguistiques contenus dans le programme de consolidation de seconde : éléments grammaticaux : déterminants, temps, formes auxiliées, modalité, connecteurs...

Éléments lexicaux : Cf. liste contenue dans le référentiel BEP ou programme de BEP.

Construction de phrases simples, composées, complexes.

▫ D - Production orale

La capacité à s'exprimer oralement en langue vivante étrangère de façon pertinente et intelligible sera évaluée.

Le support proposé par le formateur permettra d'évaluer l'aptitude à dialoguer en langue vivante étrangère à l'aide de constructions simples, composées, dans une situation simple de la vie courante. Ce dialogue pourra porter sur des faits à caractère personnel, de société ou de civilisation.

Le candidat devra faire preuve des compétences suivantes :

- mobilisation des acquis
- aptitude à la reformulation
- aptitude à combiner les éléments acquis en énoncés pertinents et intelligibles

Exigences lexicales et grammaticales : cf. programme de consolidation de seconde et référentiel BEP ou programme BEP

E5 (U51 - U52)
ÉPREUVE DE FRANÇAIS, HISTOIRE - GÉOGRAPHIE
Coefficient : 5

Sous-épreuve E51 (U51)
FRANÇAIS
Coefficient : 3

• **Évaluation ponctuelle** : écrite d'une durée de 2h30

L'évaluation comporte deux parties :

- une première partie, notée sur 8 à 12 points, évalue les capacités de compréhension,
- une deuxième partie, notée sur 8 à 12 points, évalue les capacités d'expression.

L'évaluation s'appuie sur un ou plusieurs textes ou documents (textes littéraires, textes argumentatifs, textes d'information, essais, articles de presse, documents iconographiques).

Dans la première partie, deux ou trois questions permettent de vérifier la capacité du candidat de comprendre le sens global des documents, d'en dégager la construction, d'en caractériser la visée, le ton, l'écriture...

La seconde partie permet d'évaluer la capacité du candidat d'exposer un point de vue ou d'argumenter une opinion. Le type d'écrit attendu s'inscrit dans une situation de communication précisée par l'énoncé (lettre, synthèse rédigée, article...). Le sujet précise la longueur du texte à rédiger.

Le nombre de points attribués à chacune des parties de l'épreuve est indiqué dans le sujet. Dans tous les cas, la note globale est attribuée sur 20 points.

• **Contrôle en cours de formation**

Le contrôle en cours de formation est constitué de quatre situations d'évaluation permettant de tester les capacités de compréhension et d'expression du candidat. Elles sont de poids équivalent. Elles reposent à la fois sur des supports fonctionnels et sur des supports fictionnels ou littéraires. On précisera chaque fois que nécessaire la situation de communication : destinataire, auditoire, etc.

▫ Situation A

a) Objectif : évaluation de la capacité du candidat d'analyser ou de synthétiser.

b) Exemples de situation :

- supports fonctionnels : fiche d'analyse de tâches, prises de notes ;
- supports fictionnels/littéraires : fiche de lecture, synthèse d'une activité de lecture.

▫ Situation B

a) Objectif : évaluation de la capacité du candidat de rendre compte ou transposer ou développer.

b) Exemples de situation :

- supports fonctionnels : rapport d'intervention en milieu professionnel, fiche de présentation d'un produit, rédaction d'un texte publicitaire à partir de documents, lettre, articles, argumentation à partir d'un dossier ;
- supports fictions/littéraires : commentaires de lettres, d'images, argumentation à partir d'une lecture.

▫ Situation C

a) Objectif : évaluation de la capacité du candidat à exposer ou transmettre un message oral

b) Exemples de situation :

- présentation d'un dossier disciplinaire ou interdisciplinaire ;
- compte-rendu de lecture, de visite, de stage...
- rapports des travaux d'un groupe.

▫ Situation D

a) Objectif : évaluation de la capacité du candidat à participer ou animer

b) Exemples de situation :

- participation à un entretien (embauche...) ;
- participation à un débat ;
- participation à une réunion ;
- animation d'un groupe, d'une équipe (entreprise).

Sous-épreuve E52 (U52)

HISTOIRE, GÉOGRAPHIE

Coefficient : 2

• **Évaluation ponctuelle** : écrite d'une durée de 2 heures

Cette sous-épreuve porte sur le programme de la classe terminale du baccalauréat professionnel, sur un thème précis et les notions qui lui sont associées.

Le candidat a le choix entre deux sujets. Il doit faire la preuve de ses capacités de comprendre et d'analyser une situation historique ou géographique en s'appuyant sur l'étude d'un dossier de trois à cinq documents de nature variée.

Il répond à une série de questions qui visent à évaluer ses compétences à :

- repérer et relever des informations dans une documentation,
- établir des relations entre les documents,
- utiliser des connaissances sur le programme.

Ces questions, qui ne peuvent se réduire à une demande de définitions, permettant au candidat de faire la preuve qu'il maîtrise les méthodes d'analyse des documents et qu'il sait en tirer parti pour comprendre une situation historique ou géographique. Il élabore ensuite une courte synthèse intégrant les éléments apportés par le dossier et ses connaissances.

Les documents constituent un ensemble cohérent qui permet une véritable mise en relation. La cohérence réside dans la situation envisagée et la (ou les) notion(s) qui s'y rapporte(nt).

La synthèse consiste en un texte rédigé qui peut être accompagné par une carte, un croquis ou un schéma à l'initiative du candidat ou en réponse à une question expressément formulée.

• **Contrôle en cours de formation**

Le contrôle en cours de formation est constitué de quatre situations d'évaluation : deux situations d'évaluation en histoire fondées sur un sujet accompagné de documents et deux situations d'évaluation en géographie.

▫ Objectifs

Les différentes situations d'évaluation visent à évaluer les compétences du candidat à :

- repérer et relever des informations dans un ensemble de trois à cinq documents ;
- établir des relations entre les documents ;
- utiliser des connaissances sur le programme ;
- élaborer une courte synthèse intégrant les informations apportées par les documents proposés et ses connaissances.

▫ Modalités

Les quatre situations d'évaluation portent chacune sur des sujets d'étude différents, se rapportant au programme de terminale du baccalauréat professionnel. Chaque situation est écrite et dure (environ) deux heures.

Les documents servant de supports aux différentes situations d'évaluation constituent des ensembles cohérents permettant une mise en relation. La cohérence réside dans la situation historique ou géographique envisagée et la (ou les) notion(s) qui s'y rapporte(nt).

Deux des quatre situations d'évaluation doivent donner lieu à la réalisation d'un croquis ou d'un schéma.

La synthèse demandée comporte une vingtaine de lignes : elle est guidée par un plan indicatif ou un questionnement.

E6 (U6)

ÉPREUVE D'ÉDUCATION ARTISTIQUE – ARTS APPLIQUÉS

Coefficient : 1

• **FINALITÉS ET OBJECTIFS DE L'ÉVALUATION**

L'évaluation a pour objet de vérifier que le candidat sait utiliser des méthodes d'analyse et sait communiquer en utilisant le vocabulaire plastique et graphique.

Elle permet également de s'assurer que le candidat sait mobiliser ses connaissances relatives à l'esthétique du produit, à la production artistique et son implication dans l'environnement contemporain et historique.

• **ÉVALUATION**

L'évaluation porte sur les compétences définies par le programme-référentiel, en relation directe ou indirecte avec le champ professionnel concerné.

▪ **Formes de l'évaluation**

– **Évaluation ponctuelle** : écrite et graphique, d'une durée de 3 heures

Cette épreuve comporte une analyse formelle et stylistique des éléments présentés dans un dossier comportant quelques planches documentaires (images/textes).

Elle se complète d'une recherche personnelle effectuée par le candidat à partir de l'analyse du dossier documentaire, en fonction d'une demande précise et/ou d'un cahier des charges.

L'analyse implique un relevé documentaire sélectif assorti d'annotations.

Le contenu de l'analyse peut porter sur la comparaison entre l'organisation plastique et l'organisation fonctionnelle d'un ou plusieurs objets (ou supports), ou sur la mise en relation des éléments représentés avec leur contexte historique et artistique.

La recherche porte sur un problème appartenant à l'un des domaines des arts appliqués. Elle doit être présentée sous forme d'esquisse(s) graphique(s) et/ou colorée(s) assortie(s) d'un commentaire écrit, justifiant les choix effectués par le candidat.

Un jury académique composé de professeurs de la discipline procède à la correction et la notation de l'épreuve.

– **Contrôle en cours de formation**

Le contrôle en cours de formation comporte trois situations d'évaluation organisées au cours de la formation.

Les trois situations comportent 1 à 2 séances de 2 heures et sont affectées chacune d'un coefficient particulier :

- première situation d'évaluation : coefficient 1
- deuxième situation d'évaluation : coefficient 2
- troisième situation d'évaluation : coefficient 2

La note finale sur vingt proposée au jury pour cette épreuve est obtenue en divisant par 5 le total des notes relatives aux trois évaluations.

▫ Première situation d'évaluation

L'évaluation de cette première situation porte sur la mise en œuvre des compétences suivantes :

- analyser les relations entre les constituants plastiques et les éléments fonctionnels d'un produit d'art appliqué (relations formes, matière, couleurs/fonctions) ;
- mettre en œuvre des principes d'organisation ;
- mettre en œuvre et maîtriser des outils et des techniques imposées.

Les éléments et les données sont imposées.

▫ Deuxième situation d'évaluation

L'évaluation de cette deuxième situation porte sur la mise en œuvre des compétences suivantes :

- traduire plastiquement les observations concernant les données du réel
- analyser des produits d'art appliqué à l'industrie et à l'artisanat
- rendre compte plastiquement des relations entre les constituants plastiques et les éléments fonctionnels d'un produit d'art appliqué (relations formes, matière, couleurs/fonctions)
- sélectionner, transférer et adapter des éléments pour répondre à un problème d'art appliqué dans le respect d'un cahier des charges ou des contraintes imposées.
- maîtriser des techniques appropriées à la traduction des réponses données au problème d'art appliqué imposé.

Un dossier documentaire et un cahier des charges sont imposés. Néanmoins, le candidat doit sélectionner des documents et/ou des éléments dans les sources documentaires proposées. Il doit également faire un choix en ce qui concerne la mise en œuvre d'outils et de techniques pour communiquer sont projet.

▫ Troisième situation d'évaluation

L'évaluation de cette troisième situation porte sur la mise en œuvre des compétences suivantes

- identifier une production artistique et repérer son implication dans son environnement culturel, spécialement dans celui du cadre de vie, de la fabrication industrielle ou artisanale ou de la communication visuelle ;
- situer un produit, un support de communication, un espace construit dans un environnement artistique et culturel de son époque ;
- évaluer la qualité esthétique d'un produit.

Le problème est imposé ainsi que l'objet d'étude, en revanche, les références (images et textes) sont proposées, le candidat sélectionne des documents ou des éléments documentaires en fonction de son analyse personnelle et de son argumentaire.

E7 (U7)

ÉPREUVE D'ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE

Coefficient : 1

ÉVALUATION PONCTUELLE ET CONTRÔLE EN COURS DE FORMATION

Les modalités de l'épreuve d'éducation physique et sportive sont définies par l'arrêté du 22 novembre 1995 relatif aux modalités d'organisation du contrôle en cours de formation et de l'examen terminal pour l'éducation physique et sportive au lycée (journal officiel du 30 novembre 1995, BOEN n° 46 du 14 décembre 1995).

ÉPREUVE FACULTATIVE DE LANGUE VIVANTE (UF1)

Épreuve orale d'une durée de 20 minutes précédée d'un temps de préparation de 20 minutes.

L'épreuve a pour but de vérifier la capacité du candidat à comprendre une langue de communication courante et à s'exprimer de manière intelligible sur un sujet d'ordre général.

L'épreuve prend appui sur un document écrit, authentique, portant sur des questions actuelles de société et pouvant comporter des éléments iconographiques. Il ne s'agit en aucun cas d'un document technique.

Le candidat peut présenter une liste de huit textes au minimum, représentant un ensemble d'une dizaine de pages. Pour les candidats qui ont suivi l'enseignement facultatif de langue vivante, cette liste doit être validée par le professeur et le chef d'établissement. En l'absence de liste, l'examineur propose plusieurs documents au choix du candidat.

Le candidat présente le document et en dégage les éléments essentiels. Cette présentation est suivie d'un entretien portant sur le sujet abordé dans le document. L'entretien peut être élargi et porter sur le projet personnel du candidat.

Précisions concernant l'épreuve facultative d'arabe :

Les documents sont rédigés en arabe standard, sans signes vocaliques, conformément à l'usage. Ils peuvent comporter des éléments en arabe dialectal (caricatures, dialogue ou extrait d'entretien publié dans la presse par exemple).

Au cours de l'entretien, l'examineur peut demander la lecture oralisée d'un bref passage et sa traduction.

Le candidat peut s'exprimer dans le registre de son choix : arabe standard, ou arabe "moyen". L'arabe standard, appelé aussi littéral, correspond à l'usage "soutenu" de la langue, par référence à son usage écrit. L'arabe dit moyen comporte des tournures et expressions dialectales. Il doit être compris par tout interlocuteur arabophone. On n'acceptera du candidat aucune forme de sabir, qui consiste à introduire massivement un lexique étranger plus ou moins arabisé.

ÉPREUVE FACULTATIVE D'HYGIÈNE - PRÉVENTION - SECOURISME (UF2)

• FINALITÉS ET OBJECTIFS DE L'ÉPREUVE

L'épreuve a pour objectif d'évaluer les capacités du candidat de :

- appréhender les incidences sur la santé de l'activité de travail et d'en cerner les conséquences socio-économiques ;
- justifier des mesures destinées à supprimer ou à réduire les risques d'accidents du travail et d'atteintes à la santé et à s'inscrire dans une démarche de prévention ;
- agir de façon efficace et adaptée face à une situation d'urgence.

Elle porte sur les référentiels d'hygiène - prévention - secourisme.

• ÉVALUATION

L'évaluation porte notamment sur :

- la qualité du raisonnement ;
- l'exactitude des connaissances ;
- la pertinence et le réalisme des solutions proposées ;
- le comportement ou la procédure d'intervention, adaptés et sûrs, face à des situations d'urgence.

▪ **Formes de l'évaluation**

– **Ponctuelle** : écrite d'une durée de 2 heures

À partir d'une (de) situation(s) professionnelle(s), accompagnée(s) éventuellement d'une documentation scientifique et technique, le candidat doit notamment :

- exploiter et/ou mettre en œuvre des outils d'analyse de la situation donnée,
- mobiliser ses connaissances scientifiques et réglementaires pour identifier le (ou les) problème(s) et argumenter des solutions d'amélioration en lien avec les mesures et structures de prévention,
- expliquer la conduite à tenir face à une situation d'urgence.

– **Contrôle en cours de formation**

Le contrôle en cours de formation comporte trois situations d'évaluation.

1^{ère} situation d'évaluation :

Évaluation écrite, d'une durée indicative de 1h30 à 2h, située au cours de la dernière année de formation, notée sur 7 points.

A partir de documents présentant notamment une situation professionnelle d'entreprise, il est demandé :

- une analyse de la situation donnée selon une méthode adaptée,
- une justification scientifique des effets de la situation donnée ou des mesures de prévention,
- une ou des questions relatives à la réglementation et/ou aux organismes de prévention.

2^{ème} situation d'évaluation :

Réalisation d'un travail personnel écrit noté sur 7 points.

A partir de données recueillies au cours de la période de formation en milieu professionnel et/ou d'un travail documentaire, le candidat rédige un document de 5 pages maximum sur :

- un problème professionnel en lien avec le programme d'hygiène-prévention-secourisme et le secteur professionnel concerné ;
- la prévention mise en œuvre (moyens, acteurs, organisation...) ou les moyens d'amélioration qu'il propose dans leurs contextes respectifs.

Le candidat précise sa démarche, justifie les effets possibles sur la santé ainsi que les solutions mises en œuvre ou possibles.

3^{ème} situation d'évaluation :

Évaluation pratique consistant en une intervention de secourisme notée sur 6 points.

Le comportement du candidat face à une situation d'urgence est évalué par des moniteurs de secourisme.

Dans le cas où cette évaluation pratique ne peut être réalisée, une évaluation écrite d'environ 30 minutes est mise en place. Au cours de celle-ci le candidat précise la conduite à tenir pour une situation d'urgence relevant du secourisme.

La note globale proposée au jury par le professeur de biotechnologies santé – environnement assurant l'enseignement d'hygiène – prévention – secourisme est calculée en faisant le total des notes obtenues à chacune des trois situations d'évaluation.

ANNEXE III

PÉRIODE DE FORMATION EN MILIEU PROFESSIONNEL

ORGANISATION DE LA FORMATION EN MILIEU PROFESSIONNEL

La durée de la formation en milieu professionnel est de **16 semaines** réparties sur les deux années de formation.

1. Voie scolaire

La période de formation en milieu professionnel fait obligatoirement l'objet d'une convention entre le chef d'entreprise accueillant l'élève et le chef d'établissement scolaire où ce dernier est scolarisé. Cette convention doit être conforme à la convention type définie par la note de service n° 96-241 du 15 octobre 1996 parue au BO n° 38 du 24 octobre 1996.

La période de formation en milieu professionnel et en établissement scolaire doit assurer la continuité de la formation et permettre à l'élève de compléter et de renforcer ses compétences. Elle fait l'objet d'une planification préalable de manière à maintenir une cohérence de la formation. Elle doit être préparée en liaison avec tous les enseignements. La formation assurée en établissement scolaire doit être polyvalente afin de faciliter l'acquisition des savoirs et des compétences dans les différents domaines constitutifs de la formation préparée.

Le temps de formation en milieu professionnel est réparti sur les deux années en tenant compte :

- des contraintes matérielles des entreprises et des établissements scolaires ;
- des objectifs pédagogiques spécifiques à ces périodes ;
- des cursus d'apprentissage.

1.1. Résultats attendus

Les périodes de formation en milieu professionnel permettent au candidat :

- d'appréhender concrètement la réalité des contraintes économiques, humaines et techniques de l'entreprise ;
- de comprendre l'importance de l'application des règles d'hygiène et de sécurité ;
- d'intervenir sur des systèmes très récents dont ne disposent pas les établissements de formation ;
- d'utiliser des matériels d'intervention ou des outillages spécifiques de technologies nouvelles ;
- de comprendre la nécessité de l'intégration du concept de la qualité dans toutes les activités développées ;
- d'observer, comprendre et analyser, lors de situations réelles, les différents éléments liés à des stratégies commerciales ;
- de mettre en œuvre ses compétences dans le domaine de la communication avec tous les services ;
- de prendre conscience de l'importance de la compétence de tous les acteurs et des services de l'entreprise.

1.2. Modalités d'intervention des professeurs

L'équipe pédagogique, dans son ensemble, est concernée par les périodes de formation en milieu professionnel. La recherche et le choix des entreprises d'accueil relèvent de la responsabilité de l'équipe pédagogique de l'établissement de formation comme le précise la circulaire n° 2000-095 du 26 juin 2000 parue au BO n° 25 du 29 juin 2000. L'intérêt que porteront les professeurs à l'entreprise et au rôle du tuteur permettra d'assurer la continuité de la formation.

En accord avec le tuteur, chaque professeur peut suivre une activité développée en entreprise par le stagiaire.

1.3. Compétences à développer

Certaines compétences du présent référentiel ne sauraient être acquises sans une part importante d'interventions de l'entreprise, il s'agit en particulier des compétences **C13, C14, C32, C41, C42**.

Pendant chaque période de formation en milieu professionnel, les activités seront organisées et suivies par le tuteur qui assurera cette mission conjointement avec l'équipe pédagogique de l'établissement de formation. À chacune des périodes de formation, un contrat individuel de formation sera préalablement négocié et établi entre le tuteur, l'équipe pédagogique et l'élève.

Ce contrat fera l'objet d'un document qui indiquera :

- la liste des compétences et savoirs à acquérir, en tout ou partie, durant la période considérée ;
- les modalités d'évaluation de ces compétences ;
- l'inventaire des prérequis nécessaires pour aborder dans des conditions acceptables la formation en milieu professionnel ;

- les modalités de formation envisagées dans l'entreprise (les tâches et le degré d'autonomie, les matériels utilisés, services ou équipes concernés...).

Chaque période de formation sera évaluée conjointement par le tuteur et l'équipe pédagogique ou son représentant. Le constat établi sera reporté sur le livret de suivi.

1.4. Contenus et activités

Les périodes de formation en milieu professionnel privilégieront les activités d'assemblage, de mise au point, de maintenance, remise en conformité et modification des outillages. Le travail en équipe sera privilégié de même que les activités mettant en jeu la communication orale et écrite.

Au terme des périodes de formation en milieu professionnel, le candidat constitue un rapport comprenant un rapport d'activités conduites en entreprise. Ce rapport est visé par le tuteur de l'élève en entreprise. Ce visa atteste que les activités développées dans le rapport correspondent à celles confiées à l'élève au cours de sa formation en entreprise.

Le rapport d'activités doit faire apparaître :

- la nature des fonctions exercées dans l'entreprise,
- le compte-rendu de ses activités en développant les aspects relatifs aux points définis ci-dessous ainsi qu'aux compétences définies en économie gestion :
 - donner des informations relatives à la planification de son activité et aux échanges avec les autres services,
 - établir les rapports techniques destinés à un usage comptable et/ou commercial ;
 - établir des relevés de mesures ou d'observations sur les systèmes techniques et/ou sur l'organisation du service ;
 - organiser son poste de travail ;
 - intervenir sur un équipement en vue de son adaptation, de sa réparation (ou remise en état) ou de sa mise en conformité ;
 - rendre compte, émettre des propositions en vue d'optimiser les manières de procéder afin de promouvoir la qualité ou un matériel.

À l'issue des périodes de formation en milieu professionnel seront délivrées des attestations permettant de vérifier le respect de la durée de la formation en entreprise et le secteur d'activité de cette formation. Un candidat qui n'aura pas présenté ces pièces ne pourra pas valider la sous-épreuve E31 évaluation de la formation en milieu professionnel (unité U31).

Pour les candidats présentant la sous-épreuve E31 sous la forme ponctuelle, le recteur fixe la date à laquelle le rapport doit être remis au service chargé de l'organisation de l'examen.

2. Voie de l'apprentissage

La durée de la formation en milieu professionnel est incluse dans la formation en entreprise.

De manière à établir une cohérence dans le déroulement de la formation, l'équipe pédagogique du centre de formation d'apprentis informe les maîtres d'apprentissage sur les objectifs des différentes périodes de cette formation et sur leur importance dans la réalisation du rapport de stage.

Au terme de la formation, l'apprenti constitue un rapport. Les modalités de constitution sont identiques à celles fixées pour les candidats de la voie scolaire.

3. Voie de la formation professionnelle continue

3.1. Candidats en situation de première formation ou de reconversion

La durée de la formation en entreprise s'ajoute aux durées de formation dispensées par le centre de formation continue.

Le stagiaire peut avoir la qualité de salarié d'un autre secteur professionnel.

Lorsque cette préparation s'effectue dans le cadre d'un contrat de travail de type particulier, le stage obligatoire est intégré dans la période de formation dispensée si les activités effectuées sont en cohérence avec les exigences du référentiel et conformes aux objectifs de la formation en entreprise.

Au terme de sa formation, le candidat constitue un rapport. Les modalités de constitution sont identiques à celles fixées pour les candidats de la voie scolaire (cf. supra).

3.2. Candidats en situation de perfectionnement

Le certificat de stage peut être remplacé par un ou plusieurs certificats de travail attestant que l'intéressé a développé des activités dans des entreprises relevant du secteur de maintenance des matériels en qualité de salarié à plein temps, pendant six mois au cours de l'année précédant l'examen ou à temps partiel pendant un an au cours des deux années précédant l'examen.

Le candidat rédige un rapport sur ses activités professionnelles dans le même esprit qui préside à l'élaboration du rapport pour les candidats scolaires, apprentis ou en formation professionnelle continue visés au 3.1. ci-dessus.

Le rapport fait apparaître :

- la nature des fonctions exercées dans l'entreprise ;
- les types d'activités qui font appel à tout ou partie des compétences décrites ci-dessus (cf. 1.3. Compétences à développer).

Pour les candidats présentant la sous-épreuve E31 (unité U31) sous la forme ponctuelle, le recteur fixe la date à laquelle le rapport doit être remis au service chargé de l'organisation de l'examen.

3.3. Positionnement

Durée minimale pour les candidats positionnés par décision du recteur :

- 10 semaines pour les candidats issus de la voie scolaire (art. 15 du décret n° 96-563 du 9 mai 1995 modifié) ;
- 4 semaines pour les candidats issus de la formation professionnelle continue visés au 3.1. ci-dessus.

ANNEXE IV

TABLEAU DE CORRESPONDANCE ENTRE ÉPREUVES OU UNITÉS

Baccalauréat professionnel PRODUCTIQUE MÉCANIQUE OPTION USINAGE (arrêté du 3 septembre 1997)	Baccalauréat professionnel TECHNICIEN D'USINAGE défini par le présent arrêté
ÉPREUVES - UNITÉS	ÉPREUVES - UNITÉS
U11 : Décodage et analyse de documents techniques	U11 : Analyse et exploitation de données techniques
U12 : Mathématiques et sciences physiques	U12 : Mathématiques et sciences physiques
U13 : Travaux pratiques de sciences physiques	U13 : Travaux pratiques de sciences physiques
U 2 : Épreuve de technologie. Élaboration d'un processus d'usinage et U32 : Élaboration d'un programme et mise en œuvre d'un centre de tournage à commande numérique	U 2 : Épreuve de technologie Élaboration d'un processus d'usinage (1)
U31 : Évaluation de la formation en milieu professionnel (réalisation et suivi d'une production en entreprise). et U36 : Economie - gestion	U31 : Réalisation et suivi de production en entreprise (2)
U33 : Préparation décentralisée des outillages et validation sur machine à fraiser à commande numérique et U35 : Mise en œuvre d'une procédure de contrôle qualité	U32 : Lancement et suivi d'une production qualifiée (3)
U34 : Mise en œuvre d'un centre d'usinage à commande numérique	U33 : Réalisation en autonomie de tout ou partie d'une fabrication
U4 : Langue vivante	U4 : Langue vivante
U51 : Français	U51 : Français
U52 : Histoire - Géographie	U52 : Histoire - Géographie
U6 : Éducation artistique, arts appliqués	U6 : Éducation artistique, arts appliqués
U7 : Éducation physique et sportive	U7 : Éducation physique et sportive

- (1) *En forme globale*, la note à l'unité U2 définie par le présent arrêté est calculée en faisant la moyenne des notes égales ou supérieures à 10 sur 20 obtenues aux unités U2 et U 32 définies par l'arrêté du 3 septembre 1997, affectées de leur coefficient.
En forme progressive, la note à l'unité U2 définie par le présent arrêté est calculée en faisant la moyenne des notes égales ou supérieures à 10 sur 20 obtenues aux unités U2 et U 32 définies par l'arrêté du 3 septembre 1997, affectées de leur coefficient, que ces notes soient égales ou supérieures à 10 sur 20 (bénéfice) ou 10 sur 20 (report).
- (2) *En forme globale*, la note à l'unité U 31 définie par le présent arrêté est calculée en faisant la moyenne des notes égales ou supérieures à 10 sur 20 obtenues aux unités U 31 et U 36 définies par l'arrêté du 3 septembre 1997, affectées de leur coefficient.
En forme progressive, la note à l'unité U 31 définie par le présent arrêté est calculée en faisant la moyenne des notes égales ou supérieures à 10 sur 20 obtenues aux unités U 31 et U 36 définies par l'arrêté du 3 septembre 1997, affectées de leur coefficient, que ces notes soient égales ou supérieures à 10 sur 20 (bénéfice) ou 10 sur 20 (report).
- (3) *En forme globale*, la note à l'unité U 32 définie par le présent arrêté est calculée en faisant la moyenne des notes égales ou supérieures à 10 sur 20 obtenues aux unités U 33 et U 35 définies par l'arrêté du 3 septembre 1997, affectées de leur coefficient.
En forme progressive, la note à l'unité U 32 définie par le présent arrêté est calculée en faisant la moyenne des notes égales ou supérieures à 10 sur 20 obtenues aux unités U 33 et U 35 définies par l'arrêté du 3 septembre 1997, affectées de leur coefficient, que ces notes soient égales ou supérieures à 10 sur 20 (bénéfice) ou 10 sur 20 (report).