

# Synthèse des travaux du groupe de travail chargé de la rénovation du BTS Microtechniques.

## Le 28-10-02.

### 1. introduction

Le groupe de travail se réunit depuis le 14-01-00 sous la présidence successive de MM. GRANDJEAN et PERRIN, inspecteurs généraux.

Les travaux de la commission ont abouti à la rédaction des référentiels du diplôme, qui seront présentés en CPC en décembre, en vue d'une application à la rentrée 2003.

**Les idées générales émises par les industriels sont les suivantes :**

Le BTS actuel est satisfaisant à bien des égards ; les jeunes qui en sont issus sont très appréciés dans un éventail d'activités qui dépasse largement le domaine des microtechniques.

Les bureaux d'études sont généralistes et les groupes de projet sont des groupes multi-compétences. Les industriels qui cherchent un personnel ouvert, sont assez satisfaits par l'ouverture d'esprit sur les nouveautés et les connaissances processus qui caractérisent nos techniciens. Le BTS microtechniques, synonyme d'une culture technique générale associée à un langage technique accessible permet toute approche du monde industriel.

Ceci est d'autant plus vrai qu'au niveau des processus, la taille de l'objet réalisé a beaucoup moins d'importance que par le passé, les méthodes de programmation et de gestion de production étant quasi-identiques. En revanche, les équipements microtechniques, financièrement accessibles pour les établissements, permettent, lors de la formation une approche industrielle réelle. De plus la dimension des pièces réalisées permet une approche globale.

Les industriels souhaiteraient qu'industrialisation, commercialisation et connaissances économiques relatives à chaque étape de la vie d'un produit soient introduites dans les compétences requises.

Ils regrettent en revanche que le terme microtechnicien soit restrictif, mal connu et identifié uniquement comme spécialiste du petit, comme un synonyme de bijouterie ou d'horlogerie.

La question de la **place du BTS microtechniques** parmi les autres BTS industriels est posée :

Le BTS microtechniques couvre un large éventail de domaines qui sont développés dans les BTS voisins mais il va moins loin que les autres dans chaque domaine.

Ce qui fait la **spécificité du BTS microtechniques** :

- la culture du petit
- la culture du projet technique de l'idée au produit
- la pluritechnologie

### 2. La rénovation du BTS microtechniques est rendue nécessaire par une évolution dans les outils et les méthodes de travail :

- les outils informatiques : le technicien doit pouvoir utiliser rationnellement les moyens CFAO. Ceux-ci apportent un bouleversement dans la démarche de conception et doivent être pris en compte dans la formation. Le maquetage virtuel permet de résoudre de plus en plus de problèmes.
- Les contraintes produit-matériau-procédé-processus sont intégrées dès le début de la démarche de développement du produit avec une validation progressive.
- Les techniques de prototypage prennent de plus en plus d'importance et peuvent apporter une validation des fonctions du produit.
- La logique d'ingénierie simultanée qui, autour de la maquette numérique du produit, permet l'intégration complète, interactive et en temps réel de tout le cycle de vie du produit dans le processus de conception et de réalisation.

Ces évolutions ont des conséquences sur le **profil du microtechnicien**, au niveau de ses activités et de ses compétences. Les industriels précisent qu'en plus des savoirs et savoir-faire, il y a un savoir-être :

l'industriel préférera souvent un technicien susceptible d'adaptation à un fort en thème. Dans le champ technologique des microtechniques, il faut donc développer des compétences transposables.

### 3. Le référentiel des activités professionnelles

-A travers les activités décrites dans le RAP, la démarche « *de l'idée au produit* » est réaffirmée, en partant de « l'analyse des données du marché et du besoin exprimé » pour aller jusqu'à la « qualification des outillages de validation ». Cette démarche est possible parce que les produits étudiés sont miniaturisés, mais elle est aussi nécessaire du fait de la forte intégration des fonctions.

*La mise en œuvre du système de production ne fait pas partie du RAP.*

Pour chaque activité, un degré d'autonomie est mentionné, ce qui met en évidence le cœur du métier :

- conception et validation fonctionnelle d'un avant-projet (conception préliminaire)
- conception détaillée du produit microtechnique en intégrant la relation produit-matériau-procédé
- conception, réalisation et qualification des outillages de validation

Le technicien supérieur microtechniques peut donc exercer des fonctions d'études, préparation, réalisation de prototypes et d'outillages de validation, contrôle et maintenance.

- Les activités professionnelles ont été complétées par des préoccupations transversales qui ne sont pas le cœur du métier mais qui sont nécessaires pour mener à bien les autres activités :

- a. Sécurité
- b. Animation, coordination, information
- c. Démarche de progrès

- Le RAP se place dans une logique d'ingénierie simultanée :

- nécessité de poser la question des associations produit-matériau-procédé-processus dès le début de la conception.
- validation des solutions
- importance des aller-retours études-préparation-production tout au long du développement du produit

### 4. Référentiel des compétences et des savoirs

La définition des activités professionnelles a servi de base à l'élaboration des compétences à atteindre et des savoirs associés.

Le référentiel des compétences définit pour chacune

- les données nécessaires à la réalisation de la compétence
- les indicateurs de performance

La définition des savoirs intègre l'approche « structure fonctionnelle globale d'un produit » en indiquant les savoirs concernant la chaîne d'énergie, la chaîne d'action et la chaîne d'information, aussi bien en mécanique, qu'en « technologie des microsystèmes qui intègre l'approche mécanique et électronique » et qu'en conception.

L'approche matériau-procédé-outillage de validation-processus structure la définition des savoirs concernant les fonctions préparation et réalisation.

Les savoirs du domaine de la communication technique sont réactualisés en tenant compte de l'apport des logiciels de CFAO.

## 5.évaluation, épreuves

Les épreuves ont été construites pour coller au plus près des activités professionnelles et intégrer dans la mesure du possible les compétences liées à l'utilisation de l'outil informatique :

- épreuve E4 : conception préliminaire d'un système microtechnique (ponctuelle écrite, 4h, coef 2)

Elle met en œuvre tout ou partie des activités qui, à partir du besoin, aboutissent à la conception et à la validation fonctionnelle d'un avant-projet sommaire de produit.

- sous-épreuve E 51 : conception détaillée - pré-industrialisation (ponctuelle écrite, 4h, coef 2)

Elle porte sur la conception détaillée du produit en intégrant l'approche technico-économique et la relation matériau-procédé-processus. Elle aboutit aussi à la définition préliminaire des outillages de validation.

- sous-épreuve E52 : conception détaillée – modélisation (ponctuelle pratique, 6h, coef 2)

Cette épreuve pratique permet d'évaluer les compétences liées à l'utilisation des outils informatiques dans le cadre des activités de modélisation, simulation, définition du produit et des outillages de validation (modèle numérique).

- épreuve E6 : développement industriel d'un produit microtechnique et rapport de stage (coef 4)

Il s'agit de l'épreuve professionnelle de synthèse qui s'appuie sur le projet de seconde année.

Le projet s'inscrit dans le cadre de la conception détaillée et de la pré-industrialisation d'un produit microtechnique. Il aboutit à la réalisation d'un prototype ainsi qu'à la réalisation et la mise en œuvre des outillages de validation associés.

Le projet sert de support d'évaluation à l'épreuve E6. Il sert aussi de support pédagogique pour la préparation aux épreuves E4 (conception préliminaire) et E5 (conception détaillée).

Deux points d'entrée dans le projet sont possibles : soit la conception du produit à partir de l'expression du besoin, soit la re-conception du produit à partir d'un dossier de conception préliminaire.

Le calendrier :

mi-octobre, seconde année : commission inter-académique de validation du projet

janvier : - évaluation de la première partie de E6 : revue de projet de conception détaillée et soutenance du rapport de stage

- validation des propositions de répartition des tâches individuelles

juin : - évaluation de la deuxième partie de E6 : revue de projet de validation du prototype

Volumes horaires à consacrer au projet dans le courant de la seconde année :

- |   |            |
|---|------------|
| - Conception détaillée produit / conception préliminaire des outillages | 64 heures  |
| - Conception détaillée des outillages de validation                     | 24 heures  |
| - Réalisation des outillages de validation et du prototype              | 104 heures |

Pendant la phase de projet de seconde année, les horaires d'études, préparation et réalisation seront, à certains moments, globalisés, avec intervention conjointe de professeurs de plusieurs spécialités, pour tenir compte des méthodes de travail introduites dans le référentiel.

# HORAIRES DE FORMATION PRESENTES A LA CPC

(Formation initiale sous statut scolaire)

	Horaire de 1 <sup>ère</sup> année			Horaire de 2 <sup>ème</sup> année		
	Semaine	a + b + c	Année <sup>1</sup>	Semaine	a+ b + c	Année <sup>1</sup>
<b>1. Français</b>	<b>3</b>	<b>2+1+0</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>2+1+0</b>	<b>108</b>
<b>2. Langue vivante</b>	<b>2</b>	<b>1+1+0</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>1+1+0</b>	<b>72</b>
<b>3. Mathématiques</b>	<b>3</b>	<b>2+1+0</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>2+1+0</b>	<b>108</b>
<b>4. Sciences physiques</b>	<b>3</b>	<b>1+2+0</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>1+2+0</b>	<b>108</b>
<b>5. Études</b>	<b>6</b>	<b>2+0+4</b>	<b>180</b>	<b>7</b>	<b>1+0+6</b>	<b>252</b>
<b>6. Préparation</b>	<b>6</b>	<b>2+0+4</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>2+0+4</b>	<b>216</b>
<b>7. Réalisation et intégration des microsystemes : - Génie électrique.....</b>	<b>4</b>	<b>2+0+2</b>	<b>120</b>	<b>3</b>	<b>1+0+2</b>	<b>108</b>
<b>- Génie mécanique.....</b>	<b>6</b>	<b>0+0+6</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>0+0+6</b>	<b>216</b>
<b>8. Économie et gestion de l'entreprise</b>	<b>1</b>	<b>1+0+0</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>1+0+0</b>	<b>36</b>
<b>Total</b>	<b>34 h</b>	<b>13+5+16</b>	<b>1020 h</b>	<b>34 h</b>	<b>11+5+18</b>	<b>1224 h</b>

a : cours en division entière, b : travaux dirigés ou pratiques de laboratoire, c : travaux pratiques d'atelier.

1. L'horaire annuel est donné à titre indicatif.

*N.B. :*

- En fonction des nécessités pédagogiques; les enseignements 5, 6, 7, peuvent être globalisés.
- Les horaires de première année ne tiennent pas compte des 6 semaines de stage en milieu professionnel.

# REGLEMENT DE L'EXAMEN

## PRESENTE A LA CPC

Brevet de technicien supérieur  "CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN MICROTECHNIQUES"			Voie scolaire, apprentissage, formation continue dans les établissements publics ou privés, enseignement à distance, et candidats justifiant de trois ans d'expérience professionnelle.		Formation professionnelle continue dans les établissements publics habilités	
Épreuves	Unités	Coef	Évaluation ponctuelle	Durées	Modes	Durées
Épreuve 1 (E1) : Français	U1	4	Écrit	4h	CCF 2 situations	
Épreuve 2 (E2) : Langue vivante étrangère	U2	1	Oral	20 mn	CCF 1 situation	
Épreuve 3 (E3) : Mathématiques	U3	3	Écrit	2h	CCF 2 situations	
Épreuve 4 (E4) : Conception préliminaire d'un système microtechnique	U4	2	Ponctuelle écrite	4h	CCF	4h
Épreuve 5(E5) : Sous - épreuve E 5.1. Conception détaillée : Pré-industrialisation	U5.1.	2	Ponctuelle écrite	4h	CCF	4h
Sous - épreuve E5.2. Conception détaillée : Modélisation	U5.2.	2	Ponctuelle pratique	6h	CCF	6h
Épreuve 6 (E 6) (professionnelle de synthèse) : Développement industriel d'un produit microtechnique et rapport de stage en entreprise	U6	4	Ponctuelle orale	1 h 20 (scolaires et apprentis) 1 h 30 (autres candidats)	Ponctuelle orale	1 h 20
Épreuve 7 (E7) : Economie et gestion d'entreprise'	U7		Facultative		Facultative	

1. Pour l'épreuve facultative d'économie et gestion d'entreprise, seuls les points au-dessus de la moyenne sont pris en compte.

