

***REPERES
POUR LA FORMATION
ET POUR L'ÉVALUATION***

***Baccalauréat professionnel
Technicien Outilleur***

DOCUMENT PROVISOIRE

D. Prat IGEN STI

Septembre 2004

PRÉFACE

Le corollaire de la mise en place des mesures de déconcentration et de décentralisation est le renforcement nécessaire des missions de conseil et d'expertise assumées, dans le domaine des équipements des établissements, par l'administration centrale de l'éducation nationale. Ce renforcement est illustré notamment par l'élaboration de guides d'équipements conseillés, qui constituent des documents de référence et des outils d'aide à la décision à l'intention des responsables rectoraux, mais aussi, et à leur appréciation, des représentants des régions soucieux de disposer d'éléments de réponse aux attentes qu'ils expriment assez fréquemment à cet égard.

Par ailleurs, les évolutions permanentes des diplômes et des formations correspondantes, qui nous sont imposées par les mutations des technologies et des métiers rendent de plus en plus prégnant le besoin de guides méthodologiques permettant d'accompagner et d'aider les équipes pédagogiques pour opérationnaliser les référentiels créés ou rénovés.

Ce constat a débouché sur la rédaction des "repères pour la formation" qui, situés en aval du référentiel du diplôme, décrivent, en plus de l'équipement matériel, les systèmes de formation dans leurs dimensions organisationnelles, temporelles, matérielles, humaines, pédagogiques et didactiques ainsi que dans leurs relations avec un environnement institutionnel et industriel. Ils participent de la communication du sens global des réformes engagées et de leurs incidences sur la vie des formations dans les établissements.

La réalisation de ces documents, en étroite concertation avec l'inspection générale de l'éducation nationale, au sein de commissions composées de spécialistes du domaine concerné, constitue une démarche qui se veut exemplaire. Elle permet en effet la mise en relation des considérations pédagogiques, technologiques et économiques qui régissent l'installation des équipements et des locaux nécessaires à la mise en œuvre des formations.

Ce document n'a pas pour vocation de constituer un modèle dogmatique limitant la créativité et l'initiative des équipes pédagogiques mais, au contraire, de fournir des éléments et des repères utiles à la construction du dispositif de formation le mieux adapté. Les indications qu'il apporte sont exhaustives, parce qu'elles décrivent les équipements souhaitables en cas d'implantation de nouvelles sections. Cette hypothèse n'est évidemment pas la plus courante. Le montant global des dépenses d'équipement, qui peut paraître élevé dans la mesure où les matériels conseillés sont de plus en plus évolués sur le plan technologique, pourra être étalé dans le temps.

En cas de restructuration ou de reconstruction, un inventaire préalable s'impose. En effet, si aucun des matériels proposés n'est assurément superflu, il ne s'agit pas, pour autant, de se placer dans une logique de "tout ou rien". **Il est donc indispensable de prendre d'abord en compte l'existant.**

Quant aux indications relatives aux locaux, ce guide ne prétend pas proposer des solutions uniques qui apparaîtraient comme les seules valablement envisageables ; telle ou telle approche peut parfaitement être retenue en fonction des considérations architecturales prévalant pour la construction ou l'aménagement d'un établissement donné. Il importe, toutefois, de **ménager, autour des postes de travail, des zones de circulation et d'intervention** garantissant des conditions de travail et de sécurité optimales, conformément à la législation en vigueur.

Les utilisateurs de ce guide sont enfin vivement encouragés à faire part à la direction de l'enseignement scolaire de toutes les remarques qui peuvent être de nature à améliorer la qualité du document et à faire progresser la réflexion sur les questions d'équipement pédagogique.

Ce guide a été élaboré par :

Didier PRAT	<i>Inspecteur général groupe des sciences et techniques industrielles</i>
Jean Jacques DIVERCHY	<i>Inspecteur d'académie Inspecteur pédagogique régional</i>
Francis AUDEBERT	<i>Inspecteur de l'éducation nationale</i>
François DUBOIS	<i>Inspecteur de l'éducation nationale</i>
Robert FOUGERAS	Professeur
Richard ROUSSEAU	Professeur
Salvatore USAÏ	Professeur
Thierry CEZERAN	Professeur
Edith KIRSCH	<i>Bureau du partenariat avec le monde professionnel et des commissions professionnelles consultatives. Direction de l'enseignement scolaire</i>

SOMMAIRE

1- Présentation des repères	page 5
2- La production industrielle des outillages	page 6
2.1 La filière professionnelle	
2.2 Une filière dynamique	
2.3 Une profession en pleine évolution	
2.4 Un secteur qui résiste à la concurrence	
2.5 Un manque de personnel	
2.6 Vers une transformation des métiers	
2.7 Les qualifications dans la filière	
2.8 Les formations dans la filière	
3- Le Baccalauréat Professionnel Technicien Outilleur	page 12
3.1 Présentation de la formation	
3.2 Caractéristiques des activités et des tâches	
4- Stratégie pédagogique	page 16
4.1 Axes directeurs de la formation	
4.2 L'enseignement de la construction mécanique	
4.3 Distribution des horaires des enseignements technologiques	
4.4 Répartition indicative des savoirs technologiques	
5- Les zones d'enseignement et les équipements	page 21
5.1 Liaisons zones / fonctions	
5.2 Machines spécifiques au Bac Pro Technicien outilleur	
5.3 Exemple d'organisation d'un plateau technique BEP MPMI / Bac pro TO	
5.4 Descriptif de zones	
6- Assistance informatique pour les enseignements technologiques	page 24
6.1 La chaîne numérique dans les activités professionnelles	
6.1.1 – La forme minimale de la chaîne numérique	
6.1.2 – La forme complétée de la chaîne numérique	
7- Evaluation certification	page 28
7.1 Exemples de situations d'évaluation	
7.2 Proposition de grilles d'évaluation	
8 – Organisation de Périodes de formation en entreprise	page 45
8.1 Stratégie pédagogique	
8.2 Périodes choisies dans le cycle de formation	
8.3 Banque d'entreprises	
8.4 Recherche de l'entreprise	
8.5 Choix des entreprises	
8.6 Suivi de l'élève en formation en entreprise	
8.7 Exploitation pédagogique	
8.8 Evaluation	
8.9 Livret de suivi et d'évaluation	

1- Présentation des repères

Dans le cadre de la mise en œuvre d'une formation les professeurs se trouvent confrontés à l'exploitation de plusieurs documents :

- le référentiel des activités professionnelles
Il décrit les activités que sera appelé à exercer le titulaire du diplôme dans un contexte professionnel. Ces activités sont décrites sous l'aspect des buts, des conditions et du mode de réalisation.
- le référentiel de certification
Il décrit les compétences à atteindre dans le domaine professionnel : les capacités et savoir-faire, les connaissances associées. Ce référentiel renvoie à la situation d'évaluation comme le référentiel des activités professionnelles renvoie à la situation de travail. Ce référentiel constitue une référence pour la définition d'un contrat d'objectifs entre les différents partenaires (l'établissement de formation, le formateur, le formé, l'entreprise...).

Ces documents contractuels ne précisent, ni la stratégie, ni l'organisation de la formation qui doivent être mises en œuvre. La mise en place de l'enseignement implique une réflexion approfondie des équipes pédagogiques pour définir les modalités, les supports d'enseignement et les pratiques. Ce "repères pour la formation" est un guide méthodologique destiné à aider les équipes pédagogiques à opérationnaliser le référentiel du diplôme.

Il s'adresse aux équipes pédagogiques et aux inspecteurs chargés de la mise en œuvre de la formation.

Il permet d'une part d'explicitier les intentions des auteurs du référentiel afin de donner du sens aux contenus et aux exigences des compétences demandées. Il propose d'autre part, un système de formation dans ses dimensions organisationnelles, temporelles, matérielles, humaines, pédagogiques et didactiques en relation avec l'environnement institutionnel et industriel. C'est un document ressource pour la mise en place, la mise en œuvre et l'évaluation de la formation considérée.

Il n'a pas la vocation de constituer un modèle dogmatique limitant la créativité et l'initiative des équipes pédagogiques, mais au contraire de fournir des éléments et des repères utiles pour la formation.

2- La production industrielle des outillages

2.1- La filière professionnelle «Outillages de mise en forme des matériaux».

La filière « outillages de mise en forme des matériaux » comprend l'ensemble des industries produisant des outillages destinés à la transformation des matériaux métalliques, plastiques, composites, céramiques, verre, caoutchouc... Ces transformations font appel à divers procédés: moulage, déformation plastique à chaud, déformation à froid... mettant en oeuvre des outillages souvent complexes.

Le **moulage, le forgeage, l'estampage, le matriçage, l'extrusion, le formage, le découpage, l'emboutissage...** sont les domaines les plus courants d'exploitation des outillages de mise en forme des matériaux recouvrant des secteurs professionnels spécifiques les plus représentatifs de l'activité industrielle d'un pays.

La taille des entreprises construisant des outillages de mise en forme des matériaux et leurs structures sont extrêmement variées selon qu'il s'agit de petites et moyennes entreprises ou d'ateliers d'outillages intégrés aux grandes entreprises (constructeurs automobiles, appareillages électriques, électroménager, aéronautique, industrie du pneu...)

La nature très diversifiée des matériaux et alliages transformés et la complexité des problèmes posés par l'étude et la réalisation des outillages ont contribué à la spécialisation des entreprises autour de grands domaines:

- le découpage et l'emboutissage
- le formage à chaud: forgeage, matriçage, estampage,..
- le moulage des pièces métalliques: fonderie,
- la mise en oeuvre des plastiques et composites: plasturgie,
- l'industrie de la céramique,
- l'industrie du caoutchouc.

Les enjeux économiques de la filière «outillages de mise en forme des matériaux» rejoignent ceux de toute industrie à forte valeur ajoutée. Cette filière a un impact déterminant sur l'ensemble des industries manufacturières. Son expansion conditionne le développement industriel du pays. La situation de l'industrie des outillages de mise en forme des matériaux demeure préoccupante en France malgré une forte progression de ses résultats. Actuellement plus des 2/3 des outillages utilisés par les industries manufacturières proviennent de la sous-traitance étrangère.

C'est par ses capacités d'innovation et la très grande compétence de ses opérateurs et techniciens que la filière «Outillage de mise en forme des matériaux » pourra accroître sa productivité et être compétitive.

2.2- Une filière dynamique.

Dans cette profession, on est globalement dans le monde de la petite entreprise. Les 2/3 du chiffre d'affaires de l'industrie des outillages sont réalisés par des entreprises de moins de 50 salariés. Les 3/4 de l'ensemble de ces sociétés comptent moins de 20 personnes. Industrie du savoir faire, cette filière professionnelle est caractérisée par une valeur ajoutée par personne supérieure de 15% à la moyenne des services industriels du travail des métaux. Les frais de personnel eux aussi sont supérieurs de 15% à la moyenne du travail des métaux, en raison d'une main d'œuvre hautement qualifiée. (Source SESSI).

2.3- Une profession en pleine évolution.

L'exploitation des nouvelles technologies, des machines à commande numérique, de la CAO et de la CFAO, de la simulation numérique, transforment profondément les métiers. Le client donne ses ordres sous forme d'informations numérisées, la maquette numérique est devenue un puissant outil de communication.

La mémorisation de toutes les études réalisées, par le paramétrage des pièces, la mise en fichier des caractéristiques des presses et matériels clients sont autant de possibilités d'accéder rapidement à toutes les données techniques de l'Entreprise et de répondre rapidement aux sollicitations dans des conditions de coûts mieux maîtrisés. Enfin la CFAO provoque une évolution fondamentale du métier d'outilleur qui fait appel à de nouvelles compétences. Le travail devient de plus en plus intelligent, les niveaux de qualification plus élevés. ***Désormais, la compétitivité de l'entreprise est liée à sa capacité à utiliser les compétences de tout le personnel pour mettre en œuvre des moyens techniques de haut niveau.***

La formation à ces nouvelles techniques devient le facteur essentiel de la compétitivité des constructeurs d'outillages de mise en forme des matériaux

La compétitivité de l'outillage en France, dépend de l'effort de modernisation des entreprises et de leur possibilité de trouver et de recruter des hommes qualifiés dont elles ont cruellement besoin.

2.4- Un secteur qui résiste à la concurrence.

Malgré la violence de la compétition internationale, malgré les exactions monétaires de puissants concurrents, malgré la crise de l'investissement, la mécanique française, et la filière outillage y a contribué, s'est profondément transformée. En moins de 10 ans, elle a renouvelé la moitié de son offre par un effort continu d'innovation, quelles que soient les circonstances, créé 3000 implantations commerciales ou industrielles à l'étranger, préservé son 6^{ème} rang mondial dans sa spécialité, exporté la moitié de sa production et fait des Etats-Unis son deuxième client après l'Allemagne. (Source revue Formes)

L'innovation permanente, l'internationalisation, la nécessité de se spécialiser tout en nouant des partenariats, figurent parmi les principaux défis posés aux entreprises de ce secteur

2.5- Un manque criant de personnel : techniciens et ouvriers qualifiés.

Le capital humain est un goulot d'étranglement dans cette profession : on ne trouve pas en nombre suffisant les ouvriers et techniciens formés dont l'industrie a besoin. La part importante d'emplois qualifiés dans cette profession représente 61% de l'effectif total contre 41% pour l'ensemble de l'industrie. Certaines entreprises disent refuser des milliers d'heures de travail par impossibilité de recruter le personnel compétent. Nos filières de formation à l'Education nationale ne parviennent pas à satisfaire la demande compte tenu du peu d'attrait pour les jeunes que représente la mécanique en général et l'outillage en particulier.

Un important effort de promotion est à effectuer.

2.6- Vers une transformation des métiers de la filière outillage.

Les nouvelles technologies, en bouleversant les modes de conception et réalisation des outillages, transforment les activités professionnelles et nécessitent des compétences de type nouveau.

Les fonctions « conception - préparation - réalisation » sont découplées et enchaînées par l'outil informatique. Ainsi le poste de travail devient de plus en plus intégré à un système complexe dont le fonctionnement nécessite la maîtrise des « inter-actions » et « inter-relations ». On demande de plus en plus à l'outilleur de faire un travail d'ensemble, de fabriquer des sous-ensembles d'outillages pour répondre à des fonctions données. La profession devient de plus en plus intégrée au donneur d'ordre, au transformateur, au producteur de matière.

La CFAO crée l'obligation au partenariat.

Ainsi :

- **Les équipements sont de plus en plus complexes et intégrés. Ils nécessitent une plus grande polyfonctionnalité des opérateurs.**
- **Les activités des constructeurs d'outillages s'inscrivent dans une chaîne d'intervenants associés à la compétitivité du produit transformé.**

Dans ce nouveau contexte industriel, les formations professionnelles initiales passent d'un apprentissage gestuel à des tâches définies par leur dépendance à une machine, à une formation plus polyvalente faisant une place importante à l'exploitation de l'outil informatique.

Désormais toutes les formations de la filière outillage incluent:

- Une bonne connaissance des matériaux et des procédés de transformation : les entreprises produisent de plus en plus des outillages destinés à divers transformateurs de matériaux. Il importe que l'outilleur dispose d'une base de connaissances minimales dans les différents secteurs concernés par les outillages.
- Une bonne connaissance de l'architecture générale des différents outillages : Quel que soit le niveau de formation et l'activité professionnelle exercée, une bonne capacité à la lecture et au décodage de maquettes numériques et de plans d'outillages est nécessaire ainsi que la connaissance des solutions techniques actuelles.
- Une formation à l'exploitation des logiciels de CAO et de FAO et à l'exploitation de données numériques.
- Une formation à la mise en œuvre des machines à commande numérique multi-axes.
- Une formation à l'approche système : en effet les moyens d'étude et de réalisation des outillages étant de plus en plus intégrés, seule la connaissance des éléments de base de l'approche système permet de comprendre les « inter-actions » et les « inter-relations » qui conditionnent telle ou telle activité ou action.
- Une formation à la culture technologique : la participation de tous les salariés à la compétitivité de l'entreprise suppose la compréhension des enjeux globaux, financiers, économiques, industriels et sociaux. Chacun doit pouvoir situer son action dans l'éventail des activités de l'entreprise et le rôle de l'entreprise dans le processus global de transformation des métaux pour réaliser des produits compétitifs. Cela signifie **une connaissance minimale des facteurs de compétitivité, de qualité, d'hygiène et sécurité, d'organisation du travail.**

C'est donc une nouvelle industrie avec de nouveaux moyens, une nouvelle organisation et des hommes différents qui se développe. **L'industrie de l'outillage constitue le fer de lance du développement industriel de toutes les filières de transformation des matériaux.**

L'investissement dans la formation représente, ici plus qu'ailleurs, la seule réponse à apporter aux défis économiques des prochaines années

2.7- Les qualifications dans la filière outillage

La restructuration de la profession a déjà touché les entreprises de toutes tailles. Le passage d'une organisation très découpée en activités fortement spécialisées constituées de petites équipes plus polyvalentes à haute densité de matière grise modifie la structure des qualifications.

La compétitivité des PME-PMI passe nécessairement par une élévation des qualifications et par la définition de nouveaux profils correspondant aux fonctions suivantes :

Technicien outilleur.

Il s'agit de techniciens capables de mettre en oeuvre l'ensemble des moyens modernes nécessaires à la fabrication des outillages de mise en forme des matériaux et notamment :

- élaboration d'un processus opératoire d'une pièce de l'outillage,
- utilisation de machines manuelles ou assistées et à commande numérique multi-axes,
- utilisation de machines spécifiques : électro-érosion, rectifieuses,
- utilisation de machines à mesurer,
- réglage, conduite et contrôle des opérations,
- mise en oeuvre de procédés spécifiques: prises de formes, parachèvement, assemblage de l'outillage et mise au point,
- maintenance et mise au point de l'outillage.

Ce technicien d'atelier a une bonne connaissance des processus et des méthodes de réalisation des outillages et des éléments constitutifs.

Il est capable de :

- décoder des dessins d'outillages et des documents de fabrication,
- réaliser tout ou partie des éléments constitutifs d'un outillage,
- communiquer, informer, s'informer, rendre compte,
- gérer la qualité.

Il s'agit de qualifications de niveau IV.

Chef de projet ou projeteur concepteur d'outillages.

Il est plus particulièrement responsable de l'étude et de la réalisation d'un ou plusieurs outillages depuis la conception jusqu'à l'installation sur site. Ce technicien est particulièrement compétent dans le domaine des technologies nouvelles.

- CFAO (Conception et fabrication assistée par ordinateur) :
 - Concevoir et définir un outillage ;
 - Elaborer un processus de réalisation de l'outillage.
- GPAO (Gestion de production assistée par ordinateur).
- Contrôle et gestion de la qualité.

Ce technicien responsable de produit est capable de :

- optimiser les solutions et assurer la compétitivité,
- assurer un rôle d'animateur et de responsable,
- favoriser la collaboration entre les différents services,
- privilégier la circulation de l'information,
- contribuer à la modernisation et favoriser l'innovation.

Spécialiste de l'étude et de la définition des outillages ainsi que de l'élaboration des processus et de leur mise en œuvre, il est capable d'exploiter les équipements informatiques et les machines destinées à la fabrication des outillages.

Il s'agit de qualifications de niveau III ou d'ingénieurs

2.8- Les formations dans la filière outillage.

- Le baccalauréat professionnel : Technicien outilleur

Le titulaire du baccalauréat professionnel "Technicien Outilleur" est un technicien qui met en œuvre des procédés de fabrication très élaborés pour réaliser des outillages qui donnent forme aux métaux, plastiques, caoutchoucs pour faire naître en grande quantité la plupart des objets de notre environnement (carrosseries de voitures, bouteilles plastiques, couverts de table, façades de téléphones mobiles...). La réalisation des outillages mobilise des procédés variés : découpage, emboutissage et moulage des matériaux métalliques, injection des matières plastiques, forgeage, matriçage, estampage.

Le titulaire du bac professionnel "Technicien Outilleur" définit et effectue des opérations d'usinage et d'assemblage. Il maîtrise l'ensemble des moyens nécessaires à la fabrication des outillages.

Sa formation générale, scientifique et technologique, qu'il est en mesure d'actualiser en permanence, est commune à l'ensemble des activités de réalisation, de mise au point et de maintenance des outillages.

Sa culture technique lui permet :

- de maîtriser la mise en œuvre des machines à commande numérique d'usinage, d'électroérosion, des machines à mesurer tridimensionnelles, à l'aide de logiciels spécialisés ;
- d'accéder aux nouvelles techniques de définition et de fabrication des produits (CFAO), de contrôle et de mise au point des outillages ;
- d'intervenir dans l'optimisation des procédés de réalisation des outillages et des processus associés ;
- de participer à un groupe de projet, dans le cadre de la réalisation et de la mise au point des outillages ;
- de coordonner les travaux d'une petite équipe afin de respecter un plan prévisionnel de fabrication de tout ou partie d'un outillage ;
- de situer son activité dans le cadre global de l'entreprise afin d'appréhender les enjeux économiques liés aux choix des techniques et des modes d'organisation.

Ses compétences s'exercent au sein d'entreprises de construction d'outillages, mais aussi dans les services de fabrication ou de maintenance d'outillages intégrés à des entreprises de construction automobile, d'aéronautique, de biens d'équipement...

- Le technicien supérieur : Étude et Réalisation des Outillages de mise en forme des matériaux.

Le technicien supérieur en « étude et réalisation des outillages de mise en forme des matériaux » exerce ses activités dans les entreprises spécialisées dans la construction des outillages ainsi que dans celles qui exploitent des outillages pour réaliser les produits.

Son niveau de formation générale, technique, scientifique, économique et ses qualités humaines lui permettent, dans le cadre des responsabilités qui lui sont confiées :

- de concevoir et définir un outillage,
- d'élaborer les processus de réalisation des outillages,
- de collaborer avec des ingénieurs et de dialoguer avec les autres spécialistes concernés,
- de gérer les ressources humaines et les moyens matériels,
- d'encadrer une équipe chargée de la réalisation de l'outillage,
- de proposer des investissements nécessaires à la modernisation des équipements et à l'introduction des outils informatiques,
- de participer à la formation des personnels d'exécution,
- d'assurer la maintenance,
- de mettre en œuvre la politique qualité.

Le technicien supérieur en étude et réalisation des outillages de mise en forme des matériaux, par son champ d'action plus ouvert et sa maîtrise des moyens modernes de définition et de fabrication des outillages, est capable de contribuer à la compétitivité des entreprises françaises.

3- Le Baccalauréat Professionnel Technicien Outilleur une nouvelle formation

3-1 Présentation de la formation

Le baccalauréat professionnel "**Technicien outilleur**" se situe directement dans la continuité des sections de B.E.P. MPMI.

L'évolution des moyens de production des entreprises spécialisées dans la production d'outillages, répond aux besoins : de qualité, d'une meilleure adaptabilité et d'une plus grande réactivité.

Cette modernisation implique de nouveaux modes d'organisation. L'exploitation de la chaîne numérique des données techniques (CAO, CFAO, ...), l'introduction de nouveaux matériels de production (usinage grande vitesse), une gestion plus rigoureuse de l'organisation de la production et des moyens de maintenance des outillages, sont quelques éléments qui participent à cette modernisation.

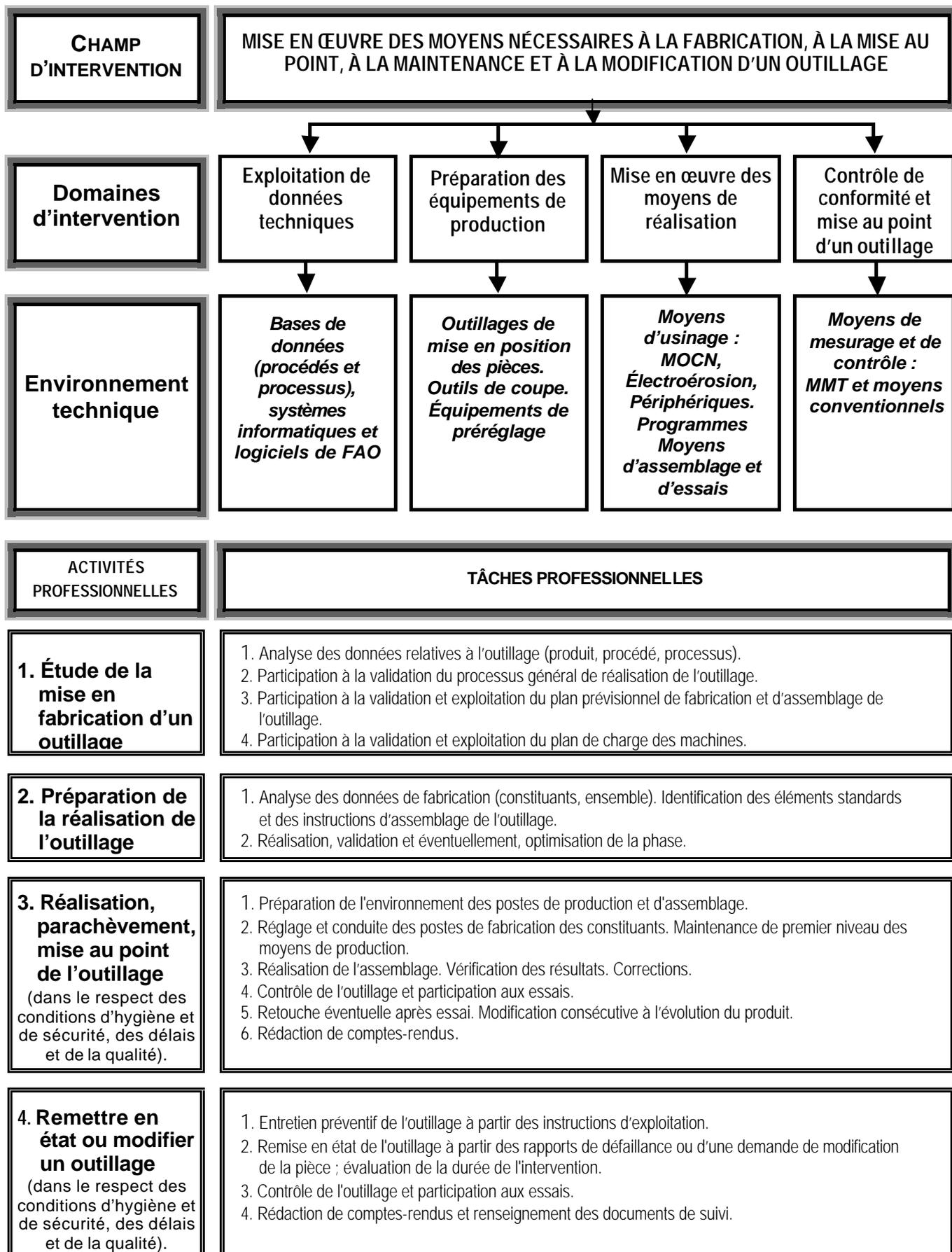
C'est dans cette perspective que le champ d'intervention du titulaire du baccalauréat "**Technicien outilleur**" a été associé aux tâches suivantes :

- Analyse et exploitation de l'ensemble des données techniques de production et utilisation de la chaîne de données numériques (CAO ; DAO ; FAO ; Simulation numérique ; Logiciels de mesure),
- Préparation décentralisée des outils et outillages (outils et porte outils – porte pièces - systèmes de mesure et contrôle),
- Réglage et mise en œuvre du système de production, exécution, conduite, vérification de l'action, suivi, traitement des dérives, des litiges et des aléas de l'ensemble du système de production,
- Maintenance de premier niveau de l'ensemble du système de production,
- Elaboration du processus opératoire, d'une pièce de l'outillage, pour une ou plusieurs phases spécifiées (à partir d'une CFAO : choix des opérations, des outils et des cycles, des matériels de mesure et de contrôle), réglage, mise en œuvre de la machine et des équipements et du contrôle des pièces, dans le respect de la qualité, des délais et des coûts.
- Montage, assemblage, parachèvement et mise au point de l'outillage avec les moyens appropriés, à partir d'un cahier des charges et d'une représentation en CAO,
- Maintenance et mise au point d'un outillage sur site de production dans le cadre d'une situation réelle industrielle,
- Maintenance de premier niveau de l'ensemble du système de production.

Le titulaire du baccalauréat "**Technicien outilleur**" est un technicien d'atelier ayant la maîtrise de la conduite d'un ensemble de moyens de production (usinage, assemblage, parachèvement), relatif à l'obtention d'outillages, à leur mise au point et à leur maintenance dans un cadre de production.

Il devra en outre être un homme de dialogue et de communication capable de s'intégrer dans une équipe et de situer son activité dans le cadre global de l'entreprise.

3-2 Caractéristiques générales des activités et tâches professionnelles



STRATEGIES GLOBALES DE FORMATION ET ACTIVITES DE SYNTHESSES

	BEP	Bac Pro	BTS
PREPARATION DU TRAVAIL	Analyse – Décodage et exploitation des documents de fabrication : dessins, gammes – contrats – structure des programmes.	Elaboration de contrats de phases. Structuration de programmes.	Conception, définition de l'outillage de mise en forme, de ses éléments constitutifs et des périphériques.
PREPARATION DES OUTILLAGES	Identification, montage des outils et des porte-pièces à partir des documents de fabrication.	Préréglage, montage, réglage des outils et outillages nécessaires à la mise en production.	Définition des documents relatifs au processus de réalisation de l'outillage, au lancement et à la gestion de sa fabrication.
REALISATION - USINAGE - ASSEMBLAGE	1-Réalisation d'opérations élémentaires (entités) au poste d'usinage 2- Conduite (en situation d'opérateur) du poste.	1- Mise en œuvre du moyen de production à partir de l'ensemble des données techniques de production, contrats, programmes, documents de suivi. 2- Assemblage d'outillages à partir de gammes et de graphes de montage.	Mise en fabrication de l'outillage. Encadrement et conseil auprès des Techniciens outilleurs Suivi de la conformité au cahier des charges de l'outillage assemblé et de son parfait fonctionnement.
	1- Organisation d'un poste d'assemblage, 2- Mise en œuvre de méthodes de montage.		
CONTROLE – QUALITE	Contrôle au poste : auto contrôle. Utilisation des appareils de mesure directe et par comparaison.	Mise en œuvre des moyens de mesure MMT Assurer la qualité de la fabrication. Assurer la sûreté et la disponibilité des matériels.	Définition des procédures d'essais, de mesure, de contrôle. Mise en œuvre des outils nécessaires à la qualité.
GESTION et ORGANISATION		Gestion de l'ordonnancement, suivi, ajustement. Gestion de l'approvisionnement des composants.	Définition de la planification, suivi, gestion et ordonnancement, des approvisionnements et de la réalisation de l'outillage
COMPETENCES	Mise en œuvre de la machine, du poste et de son environnement proche de production.	Mise en œuvre des moyens nécessaires à fabrication, à la mise au point à la maintenance et à la modification d'un outillage.	Conception, définition et mise en fabrication d'un outillage de mise en forme des matériaux.

REPARTITION DES APPRENTISSAGES

	BEP	Bac Pro	BTS
PREPARATION DU TRAVAIL	<p>STRATEGIE GLOBALE</p> <p>Apprentissages basés sur une « logique d'activités ». Réalisation de pièces : opérations élémentaires sur des pièces relatives à un mécanisme (Outillage, prototype,...) qui sera assemblé.</p> <p>ACTIVITE de SYNTHESE en 2^{ème} année :</p> <p>Réalisation d'une ou plusieurs pièces d'un mécanisme à partir de documents de fabrication fournis, exploitation des documents, mise en œuvre des moyens, assemblage du produit, contrôle.</p>	<p>STRATEGIE GLOBALE :</p> <p>Apprentissages basés sur l'analyse des outillages. La conduite des machines pour la réalisation de composants d'outillage. Le montage et le démontage méthodique d'outillage existants. La réalisation complète d'outillage.</p> <p>ACTIVITE de SYNTHESE en 2^{ème} année :</p> <p>Réalisation d'outillages organisée dans le cadre d'une démarche de projet : élaboration des processus d'usinage en autonomie ou en participation, réalisation et contrôle des composants en autonomie, montage des outillages.</p> <p>Suivi des essais des outillages de validation participation à l'analyse des résultats des essais et réalisation des modifications.</p>	<p>STRATEGIE GLOBALE :</p> <p>Apprentissages liés à la conception, à la définition fonctionnelle et technologique d'outillages industriels.</p> <p>Analyse, choix, mise en oeuvre de solutions techniques de réalisation, d'outillages, Analyse technico-économiques, démarche qualité.</p> <p>ACTIVITE de SYNTHESE en 2^{ème} année</p> <p>Epreuve professionnelle de synthèse dans le cadre du BTS et relative à la conception et à la réalisation de l'outillage correspondant études, réalisation et mise en fabrication, mesures et contrôles, qualification du processus de production du produit.</p>
PREPARATION DES OUTILLAGES			
REALISATION - USINAGE			
- ASSEMBLAGE			
CONTROLE – QUALITE			
GESTION et ORGANISATION			

COMPETENCES

Mise en œuvre de la machine, du poste et de son environnement proche de production.

Mise en œuvre des moyens nécessaires à fabrication, à la mise au point à la maintenance et à la modification d'un outillage.

Conception, définition et mise en fabrication d'un outillage de mise en forme des matériaux.

4- Stratégie pédagogique

4.1- Axes directeurs de la formation

Le titulaire du baccalauréat professionnel « Technicien outilleur » est un technicien d'atelier qui maîtrise l'ensemble des moyens nécessaires à la fabrication des outillages. **Les activités sont centrées sur la réalisation, par l'élève, d'un ou plusieurs outillages.**

A/ La réalisation au centre de la formation :

Pour que les élèves puissent appréhender dans la globalité la fabrication et l'assemblage des outillages, il faut viser **au minimum la réalisation d'un outillage complet par groupe d'élèves et par année de formation.** La réalisation doit impérativement être planifiée dans le temps (Gantt, Pert...) La gestion partagée avec les élèves de la planification favorise l'implication et permet de traiter les savoirs liés à l'organisation de la production.

B/ La liaison construction fabrication :

Une **articulation forte** doit être établie entre les **enseignements liés à la construction et ceux liés à la fabrication.** Il appartient au professeur de construction de faire analyser les outillages qui seront supports de fabrication. Au-delà des outillages fabriqués dans l'établissement de formation, les études portent sur des outils appartenant aux domaines suivants : la découpe, l'emboutissage, le moulage des matériaux métalliques et plastiques, le forgeage, le matriçage, l'estampage.

C/ L'étude des procédés de mise en forme des matériaux :

Ce n'est pas la finalité de la formation du baccalauréat Technicien Outilleur. Elle a pour objectif de mieux faire appréhender la relation produit, procédé, outillage. Pour faire acquérir les savoirs liés à chacun des procédés de mise en forme il est souhaitable de s'appuyer sur des visites de sites de production, sur l'utilisation d'outils multimédia (vidéos et logiciels de simulation) pour visualiser et comprendre les phénomènes liés à la mise en forme de matériaux.

D/ L'assemblage et la maintenance :

Pour faire acquérir les compétences liées à l'assemblage et à la maintenance des outillages, des manipulations méthodiques de montage et de démontage sont proposées. Pour alimenter cette activité les équipes d'enseignants rechercheront des outillages issus de l'industrie en fin d'exploitation (les outillages devront obligatoirement être accompagnés des dossiers techniques originaux). Les équipent veilleront à présenter des technologies actuelles et variées.

E/ La validation des outillages :

En fonction du domaine (la découpe, l'emboutissage, le moulage des matériaux métalliques et plastiques, le forgeage, le matriçage, l'estampage) l'outillage est validé par des essais : dans l'établissement de formation sur un appareillage spécifique, en entreprises dans le cadre d'un partenariat ou dans des centres de formation voisins notamment les sections de plasturgistes.

F/ La complémentarité des PFE :

Dans le cadre des Périodes de Formation en Entreprise, des terrains de stages complémentaires seront recherchés : Découpe / Moule ou Découpe / Forge...

4.2- L'enseignement de la construction mécanique

Dans la continuité du BEP MPMI, l'enseignement de la construction mécanique intègre totalement l'exploitation des outils de définition, de simulation et de calcul.

L'étude d'un outillage est systématiquement faite en exploitant au moins deux éléments parmi les trois suivants :

- L'outillage réel.
- Le modèle numérique 3D de l'outillage.
- Le modèle de représentation 2D de l'outillage.

Les situations d'apprentissage se font par la mise en relation des différents modèles entre eux et, en particulier, par l'exploitation du modèle numérique 3D qui permet de visualiser et de mieux comprendre les formes et les fonctions des constituants ou groupes de constituants. Il faut profiter des activités de travaux pratiques pour mettre en relation des outillages réels et leur représentation afin d'établir des relations fonctionnelles entre l'outillage et le produit obtenu.

Comme en BEP, le TP, où la présence du "réel" est associé à un modèle de représentation (2D ou 3D), est l'activité privilégiée. C'est dans ce temps d'apprentissage que la construction des compétences et savoirs est la plus efficace.

Les supports d'études sont des outillages de complexité adaptée au niveau attendu et appartenant à l'un des domaines suivants : la découpe, l'emboutissage, le moulage des matériaux métalliques et plastiques, le forgeage, le matriçage, l'estampage

L'exploitation de logiciels de simulation (analyse des cinématiques) et de calcul (comportements mécaniques et RdM) est systématisée. Elle facilite l'analyse des fonctionnements, la compréhension des formes et de leurs dimensionnements.

Les outils d'analyse interne (graphes, schématiques) participent à la compréhension de l'organisation fonctionnelle des outillages ; l'analyse structurale permet l'identification et la connaissance relatives aux éléments qui constituent les outillages.

Les activités développées durant les séances de construction mécanique contribuent à faire acquérir ou à renforcer des compétences et des savoirs caractéristiques de la discipline qui sont exploités lors des travaux d'atelier.

Compétences qui seront plus particulièrement abordées en construction mécanique :

- C11 Analyser un outillage.
- C13 Analyser la gamme d'assemblage de l'outillage.
- C14 Analyser des données et rendre compte.

Savoirs qui seront plus particulièrement abordés en construction mécanique :

- S1. Construction : analyse, étude de comportement.
 - Organisation de la production et des entreprises.
 - Analyse des données de définition des produits obtenus et des outillages. Analyse fonctionnelle.
 - Modélisation des liaisons et des actions mécaniques.
 - Cinématique.
 - Statique.
 - Hydrostatique.
 - Résistance des matériaux.

- S2. Procédés de mise en forme des matériaux
- Moulage des matériaux métalliques et plastiques.
 - Forgeage, estampage, matriçage.
 - Découpe et emboutissage.
- S8. Communication et dialogue
- Évolution et organisation de la communication.
- Langages de description structurés.

En fonction des niveaux taxonomiques, le professeur adapte son enseignement.

Concernant S2. "Procédés de mise en forme des matériaux", l'utilisation d'outils multimédias, de logiciels de rhéologie et de simulation RdM, facilite la compréhension des phénomènes liés à la mise en forme de matériaux.

4.3- Distribution des horaires des enseignements technologiques.

Le tableau de la page suivante reprend la grille horaire d'enseignement sous statut scolaire des baccalauréats professionnels du secteur de la production (BOEN N° 33 du 13 septembre 2001).

Pour les Sciences et techniques industrielles la répartition horaire est :

- En première année : 12 h (4+6+2) - (56h / PPCP)
- En deuxième année : 11,5h (4+6+1,5) - (39h / PPCP)

Sur le volume horaire destiné aux enseignements technologiques et professionnels les horaires réservés à la construction mécanique sont de 3 heures par semaine, réparties de la façon suivante :

Construction mécanique : 2h classe entière + 1h groupes (+PPCP)

Propositions de répartition des heures de construction mécanique :

- Pour une division à 1 groupe les 3 heures pourront être consécutives.
- Pour une division à 2 groupes l'heure en groupe sera regroupée en 2 heures par quinzaine.

GRILLE HORAIRE N°1 – Baccalauréats professionnels du secteur de la production

ENSEIGNEMENTS OBLIGATOIRES	PREMIÈRE PROFESSIONNELLE					TERMINALE					CYCLE
	Horaire annuel sur 28 semaines					Horaire annuel sur 26 semaines					54 sem.
	Total	dont en classe entière	dont en groupe à effectif réduit (*)	dont participation au PPCP (**)	<i>Horaire hebdomadaire indicatif</i>	Total	dont en classe entière	dont en groupe à effectif réduit (*)	dont participation au PPCP (**)	<i>Horaire hebdomadaire indicatif</i>	Horaire Global
Sciences et techniques industrielles	336	112	168	56	12 (4+6+2) (b)	299	104	156	39	11,5 (4+6+1,5) (b)	635
Mathématiques	56	28	28	à définir	2 (1+1)	52	26	26	à définir	2 (1+1)	108
Sciences physiques	56	28	28	à définir	2 (1+1)	52	26	26	à définir	2 (1+1)	108
Economie gestion	56	56	0	à définir	2	52	52	0	à définir	2	108
Français	84	42	28	14 (a)	3 (1,5+1+0,5) (b)	78	39	26	13 (a)	3 (1,5+1+0,5) (b)	162
Histoire – géographie	56	56	0	à définir	2	52	52	0	à définir	2	108
Langue vivante	56	28	28	à définir	2 (1+1)	52	26	26	à définir	2 (1+1)	108
Education artistique – arts appliqués	56	56	0	à définir	2	52	52	0	à définir	2	108
Education physique et sportive	84	84	0	Possible	3	78	78	0	Possible	3	162
Education civique, juridique et sociale	14	14	0		0,5 (c)	13	13	0		0,5 (c)	27
TOTAL	854				30,5	780				30	1634
Donc projet pluridisciplinaire à caractère professionnel				112 (0+112)					78 (0+78)		
ENSEIGNEMENTS FACULTATIFS											
Hygiène – prévention - secourisme	28		28		1	26		26		1	
Atelier d'expression artistique	56	56	0		2	52	52	0		2	
PÉRIODE EN ENTREPRISE	8 semaines					8 semaines					16 sem.

* Horaire donnant droit au doublement de la dotation horaire professeur lorsque le seuil d'effectif fixé à l'article 4 du présent arrêté est atteint.

** Horaire donnant droit au doublement de la dotation horaire professeur sans condition de seuil.

(a) Horaire minimal.

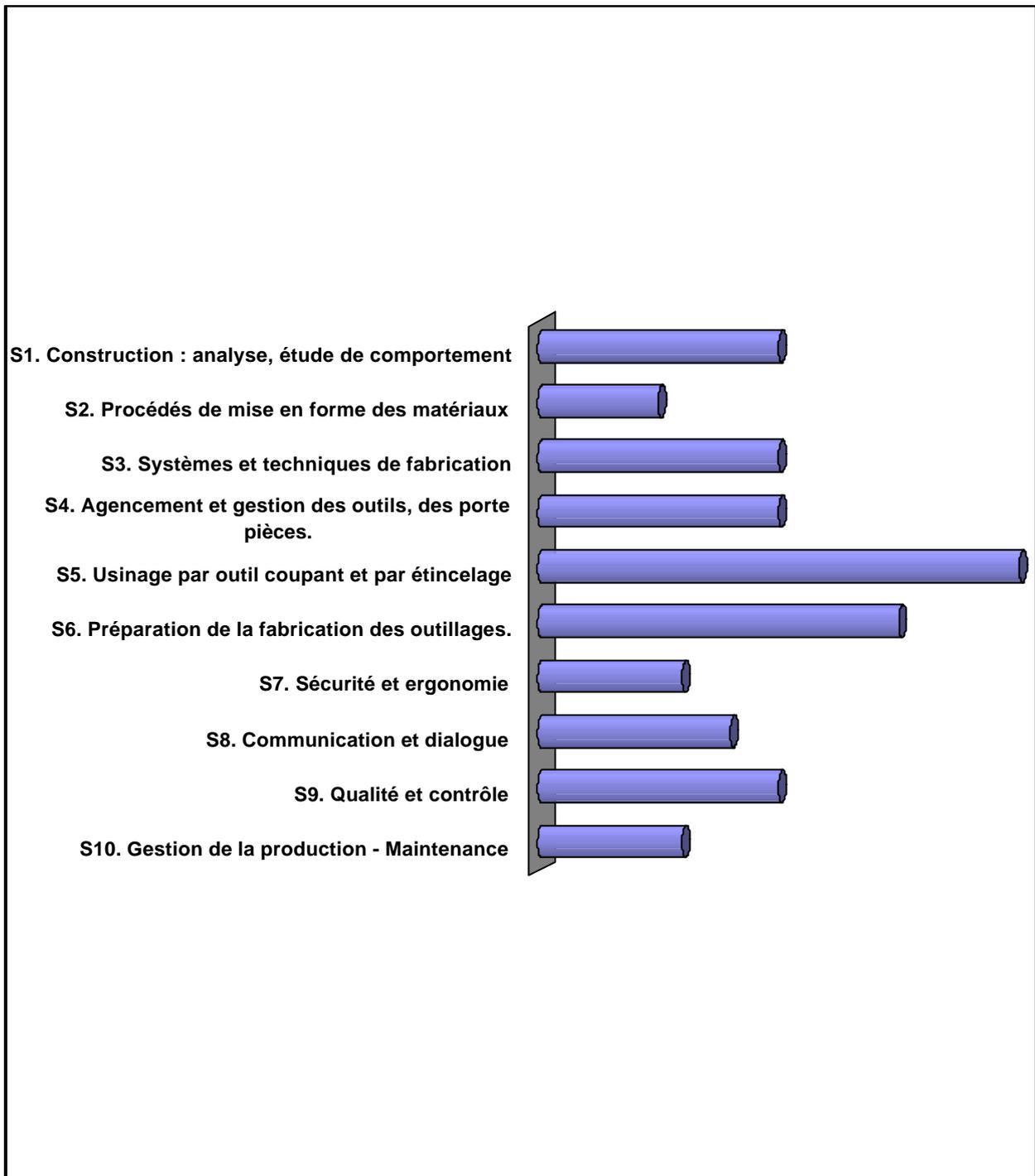
(b) Le 3ème nombre entre parenthèses est destiné à faciliter le calcul de la dotation horaire globale. Il ne s'agit nullement de le traduire en une organisation hebdomadaire du PPCP.

(c) Cet horaire est destiné à faciliter le calcul de la dotation horaire globale. Il ne s'agit nullement de le traduire en une organisation hebdomadaire.

(d) La part non affectée de ce volume est à attribuer à une ou plusieurs disciplines. L'affectation à une discipline n'augmente pas l'horaire global de celle-ci. Elle consiste à diminuer l'horaire classe entière au profit d'un horaire en groupe à effectif réduit pour la réalisation des PPCP

4.4- Répartition indicative des savoirs technologiques associés

Ce graphique donne une indication sur le « poids » de chaque savoir, il doit permettre aux enseignants de construction et de fabrication d'utiliser au mieux les heures d'enseignement

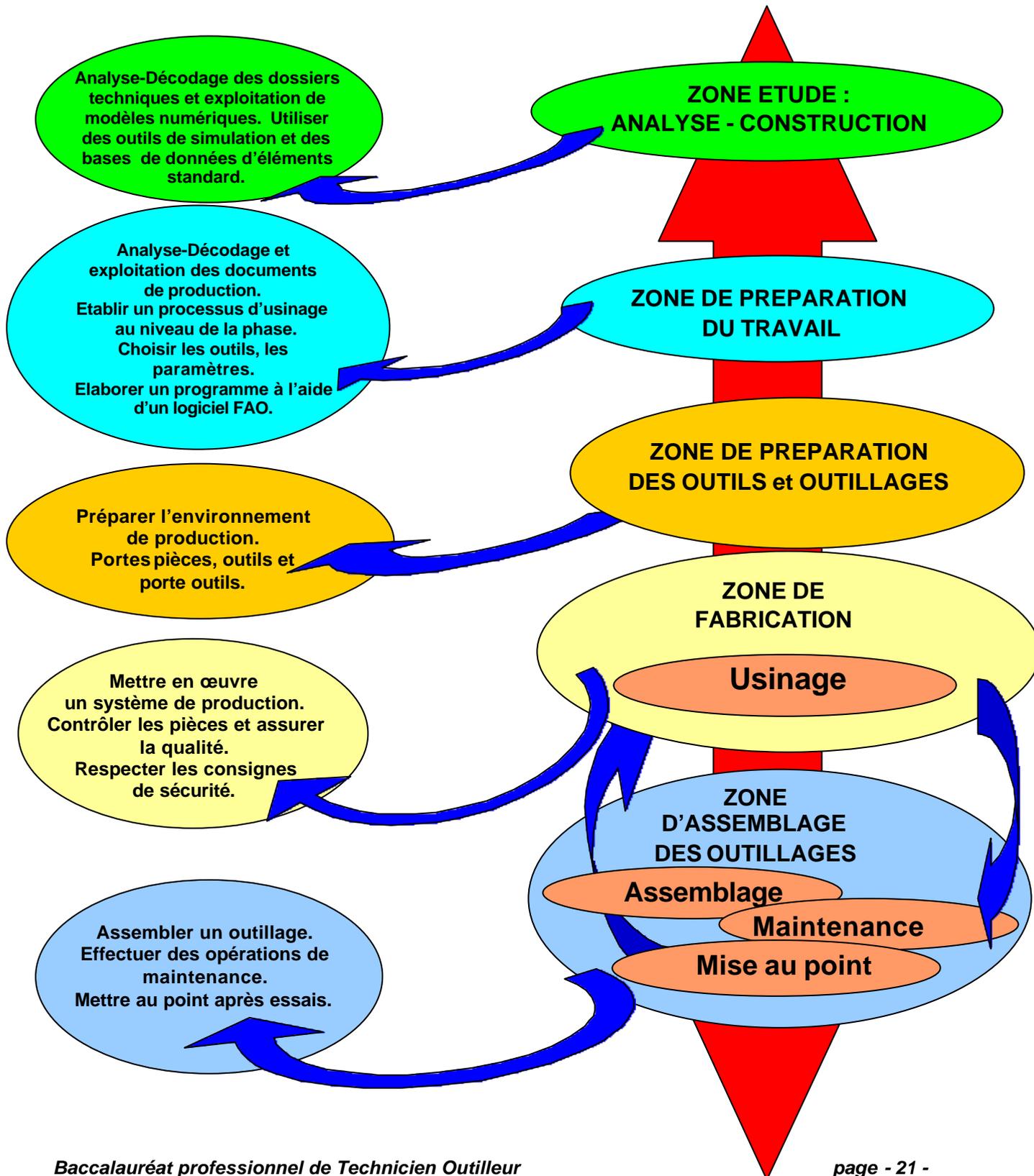


5- Les zones d'enseignement et les équipements

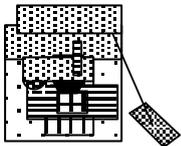
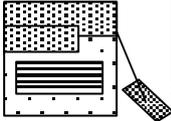
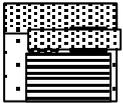
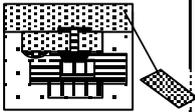
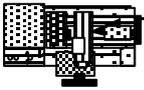
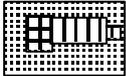
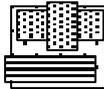
5.1- Liaisons zones / fonctions

COMPETENCE GLOBALE

A partir des modèles numériques de la pièce à produire et de son outillage, des représentations multiformes issues de ces modèles et du processus global de réalisation de l'outillage, le titulaire du baccalauréat professionnel « Technicien outilleur » réalise les éléments constitutifs, assemble et met au point et éventuellement effectue une modification d'un outillage.

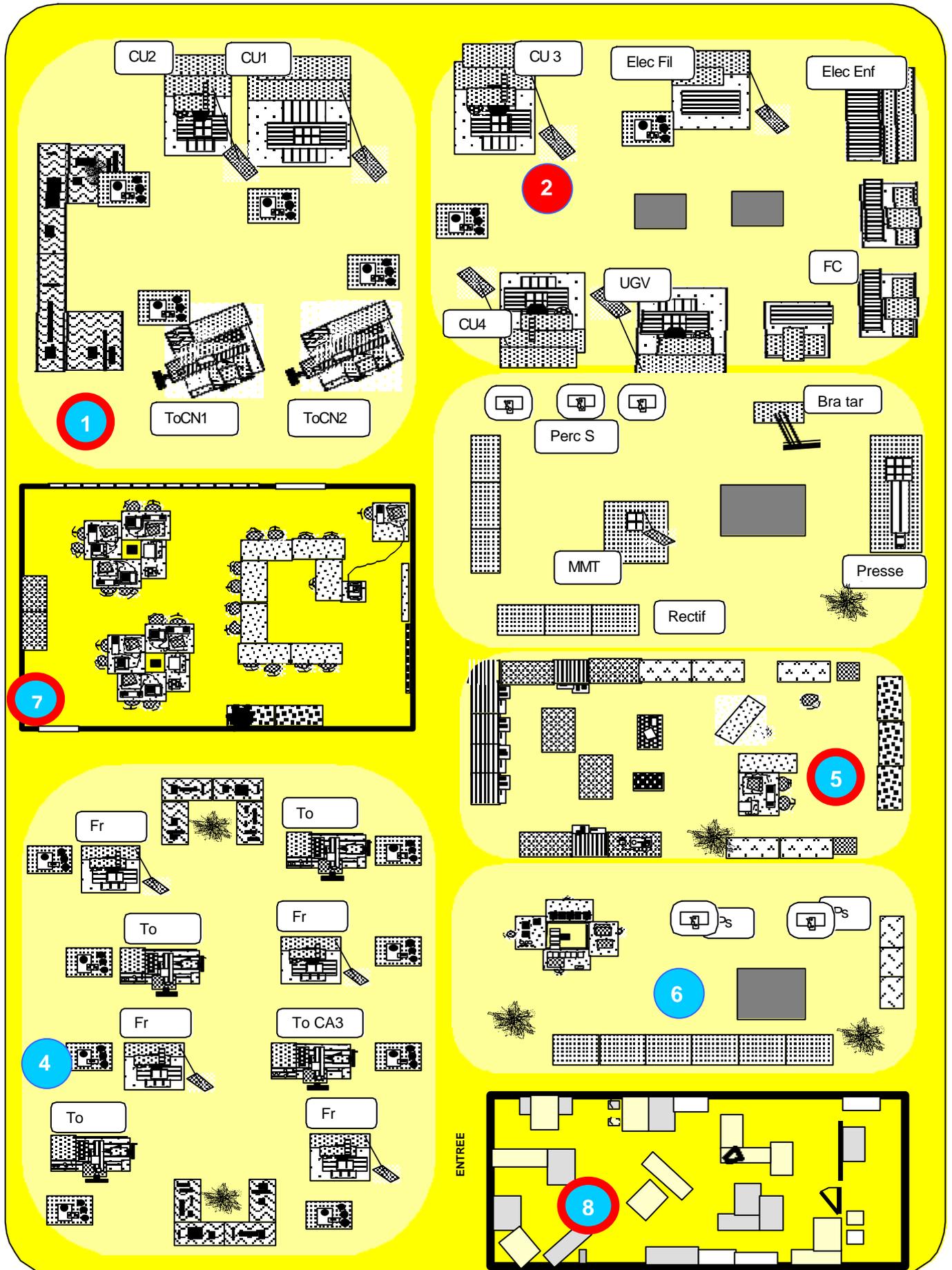


5.2- Machines spécifiques au Bac pro Technicien ouilleur

	Désignation	Quantité	Remarques techniques
	Centre d'usinage vertical	2	CU 3 axes Courses : X 600 – Y400 – Z300 Puissance : 7Kw mini Cône SA40
	Machine à électroérosion à fil	1	5 axes avec enfilage automatique. Angle de dépouille : 30° Hauteur de découpe : 300mm Courses : X500 – Y400
	Machine à électroérosion par enfonçage	1	4 axes avec un changeur d'outils Courses X300 – Y200 –Z300 Injection et Injection centrale
	Bras tarauteur multidirectionnel	1	
	Centre d'usinage vertical à grande vitesse	1	CU 5 axes Courses : X 600 – Y400 – Z300 Puissance : 7Kw mini Cône SA40
	Machine à mesurer tridimensionnelle numérisée	1	Courses 400 x 400 Menu de palpation, de construction et de mesure directe Palpeur type PH10
	Perceuse sensitive	3	Mandrin de 13mm
	Tour de reprise	1	Porte pinces de 1mm à 16mm. Course en Z : 300mm
	Presse à présenter et ou presse à découper hydraulique	1	Les essais peuvent aussi être réalisés en entreprise ou dans une section de plasturgiste
	Fraiseuse conventionnelle	3	Ces machines permettront de faire des usinages et des modifications de forme simples

Une partie des machines peut être mutualisée avec le plateau de la formation BEP MPMI.
La zone d'assemblage doit comprendre une zone de stockage des outillages. Cette zone est spécifique à ce niveau de formation.
La zone de préparation du travail peut être mutualisée avec une formation de BEP MPMI.

5.3- Exemple d'organisation d'un plateau technique « BEP MPMI / Bac pro Technicien outilleur »



5.4-Descriptif des Zones

Zone 1 :

Zone d'usinage à mutualiser entre les élèves de BEP MPMI et les élèves de Bac professionnel « Technicien outilleur », ces derniers utilisant essentiellement les Centres d'usinage en complément des CU 3 et CU 4.

Zone 2 :

Zone d'usinage spécifique pour les élèves de Bac professionnel « Technicien outilleur », elle regroupe les principales machines : centres d'usinage 3axes, centre d'usinage à grande vitesse et machines à électro érosion à fil et à enfonçage.

Zone 3 :

Zone d'assemblage et éventuellement d'essais. Elle est spécifique pour les élèves de Bac professionnel « Technicien outilleur ». Des meubles de stockage adaptés sont à prévoir pour entreposer les outillages.

Zone 4 :

Cette zone d'usinage est spécifique aux élèves de BEP MPMI : elle est définie dans le repère pour la formation édité par la DESCO en décembre 2001.

Zone 5 :

Zone de préparation des outils et des outillages : elle est à partager entre les élèves de BEP et les élèves de Bac professionnel « Technicien outilleur ».

Zone 6 :

Zone d'assemblage : elle est spécifique aux élèves de BEP MPMI. Cette zone est définie dans le repère pour la formation édité par la DESCO en décembre 2001.

Zone 7 :

Zone de préparation du travail : elle est à partager entre les élèves de BEP et les élèves de Bac professionnel « Technicien outilleur ». Pour les bacheliers, il faut prévoir un équipement logiciel spécifique.

Zone 8 :

Laboratoire de construction : il est commun entre les élèves de BEP et les élèves de Bac professionnel « Technicien outilleur ». Pour les bacheliers, il faut prévoir un équipement logiciel spécifique.

6- Assistance informatique pour les enseignements technologiques

L'axe de développement de l'enseignement de la réalisation des outillages doit aujourd'hui tenir compte de l'importante évolution des logiciels de CAO, de simulation et de FAO.

L'exploitation de la chaîne numérique doit s'inscrire dans la continuité des activités développées en BEP MPMI. Le travail en équipe des professeurs de construction et de fabrication est indispensable.

La chaîne numérique est présente de la conception jusqu'à la réalisation du produit et à son contrôle. A ce titre les liens étroits entre la conception assistée par ordinateur et la fabrication assistée par ordinateur, doivent être mis en évidence tout au long de la formation.

Le logiciel de FAO utilisé avec une formation de baccalauréat de technicien outilleur doit permettre de définir pour une phase tous les paramètres technologiques associés aux différents cycles outils (ordonnancement des opérations, natures des outils, conditions de coupe, types d'approches, trajectoires d'usinage ...). Il doit aussi permettre de réaliser des formes 3D .

L'ensemble de ces données est déterminé par l'élève qui peut donc procéder à une simulation d'usinage. Cette opération va lui permettre de valider ses choix technologiques, notamment en ce qui concerne les trajectoires d'usinage compte tenu de l'environnement de la pièce.

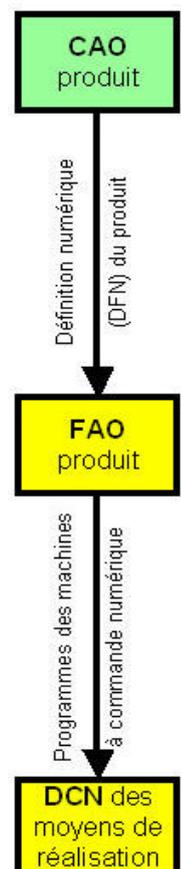
Ainsi, à l'issue de cette phase de préparation, la génération du code ISO est effectuée à l'aide du post-processeur compatible avec le directeur de commande de la machine sous la forme automatique.

6.1 – la chaîne numérique dans les activités PROFESSIONNELLES

Les informations exploitées et émises au cours des phases de conception, d'industrialisation et de réalisation qui conduisent de l'expression d'un besoin au produit industriel manufacturé répondant à ce besoin sont majoritairement numériques. Ces informations sont générées, enrichies et transformées au fur et à mesure des activités d'études de conception et d'industrialisation pour devenir en fin de parcours des informations de commande (commande numérique) des moyens de réalisation (MOCN, MMT, robots, ...). Le « fil » collecteur et conducteur de ces informations constitue un véritable chaînage de données informatiques, il est donc dénommé « chaîne numérique ».

□ 6.1.1 – La forme minimale de la chaîne numérique (voir schéma ci-contre)

La Définition Numérique DFN, encore appelée maquette numérique, du produit issue du logiciel de Conception Assistée par Ordinateur CAO en fin de phase de conception est transmise au logiciel de Fabrication Assistée par Ordinateur FAO. Cette définition numérique correspond à la géométrie nominale du produit. Après analyse et découpage de cette géométrie, des propositions de façonnage issues d'une banque d'entités de fabrication (désignées par certains logiciels par « Features ») peuvent être fournies automatiquement par le logiciel de FAO.



La définition du processus (choix des moyens mobilisables capables, élaboration de l'ordonnancement des phases et des opérations, définition des conditions de travail, ...), est faite par le technicien à partir de l'analyse des spécifications du produit. Ces informations sont des données technologiques d'entrée introduites manuellement par le technicien au cours du traitement de FAO. Un des développements annoncés des produits logiciels concerne le traitement informatique de DFN spécifiées. Le traitement informatique par logiciel de FAO de la relation DFN spécifiée – entités de fabrication – moyens mobilisables capables sera alors possible.

Les informations issues du traitement de FAO sont destinées à être des consignes de commande des actionneurs asservis en position et/ou en vitesse (axes table machine-outil, axes tourelle porte-outil, axes robot de chargement, axes palettiseur, moteur broche, actionneur magasin outil, ...) des moyens de réalisation du produit. La traduction de ces informations dans un langage spécifique au Directeur de Commande Numérique DCN de chacun des moyens est confiée à une interface informatique de sortie du logiciel de FAO, le post-processeur. Le résultat de cette traduction constitue un programme en langage codé couramment appelé programme-pièce ou programme-machine.

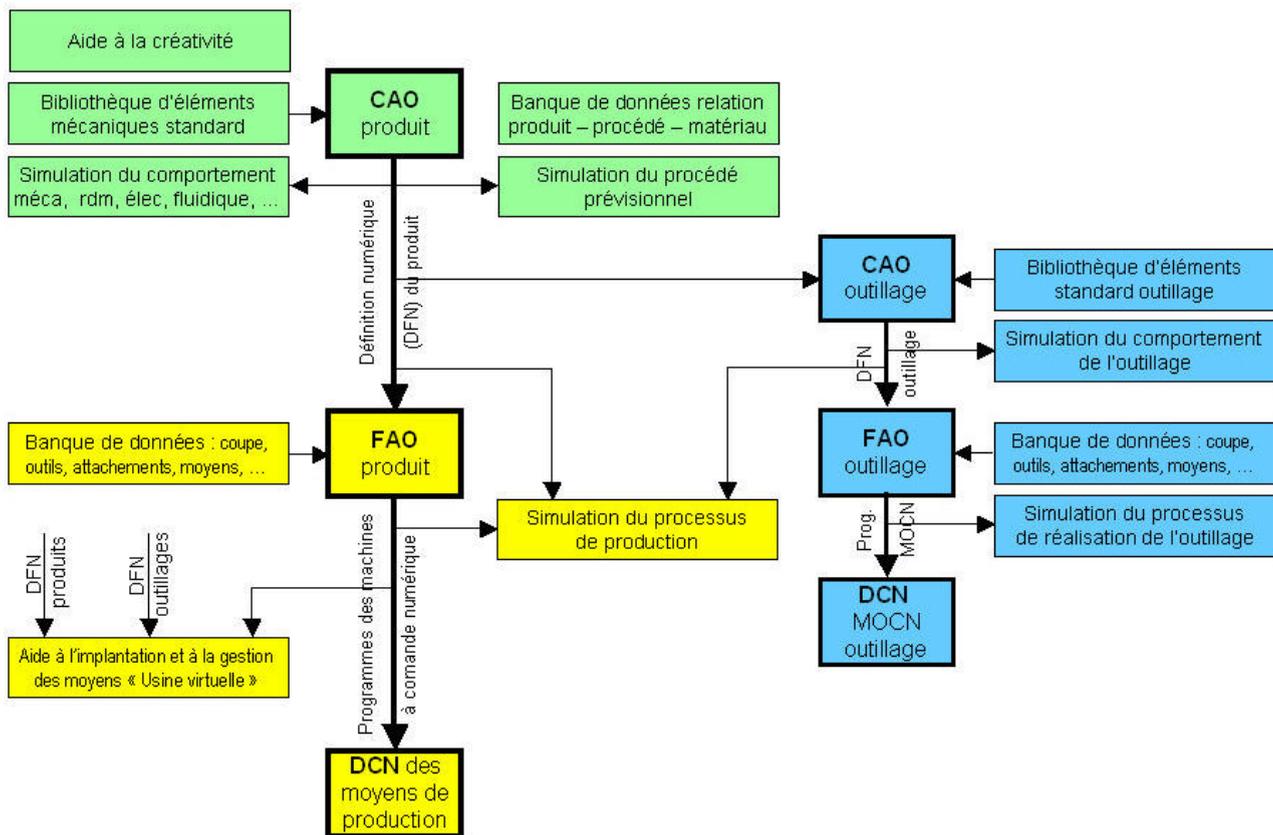
Cette forme minimale de la chaîne numérique suffit dans la majorité des cas traités relevant des fabrications en petite série non renouvelable.

□ **6.1.2 – La forme complétée de la chaîne numérique**

Aujourd'hui, l'offre en matière d'outils numériques est riche et accessible techniquement et financièrement :

- modeleurs volumiques ;
- calculs numériques ;
- simulation numérique de comportement (mécanique, fluide, rhéologique, ...) ;
- bases de données (relation produit-matériau-procédé ; bibliothèques d'éléments standard ; bases de matériaux, de procédés, de conditions de travail, de couple outil-matière, de comportement physico-chimiques ; ...) ;
- fabrication assistée par ordinateur ;
- logiciels métiers spécifiques ;
- commande numérique des moyens de production, de mesure et/ou de contrôle ;
- implantation et gestion des moyens (l'usine numérique) ;
- ...

Pour raccourcir les boucles de conception-validation, il faut éviter les essais physiques longs et coûteux sur prototypes ou à partir de préséries. Le développement des outils de simulation numérique permet de remplacer totalement certains essais dans une multitude de métiers. Le schéma ci-dessous correspond à une forme complétée de la chaîne numérique intégrant ces outils et montrant l'évolution des données numériques au fur et à mesure des activités conduites dans les phases de conception, d'industrialisation et de production mécanique.



En fonction de la présence de liaisons entrantes et/ou sortantes, chaque rectangle de ce schéma correspond à une application logicielle chargée :

- d'une simple exploitation de données numériques (Ex : DCN, Simulation,...) ;
- d'une simple fourniture de données numériques (Ex : Bibliothèque d'éléments,...) ;
- d'une transformation de données numériques (Ex : CAO, FAO).

Les rectangles sans liaison entrante et/ou sortante correspondent à des aides informatiques qui ne sont pas directement connectées au « fil » conducteur et collecteur des informations numériques.

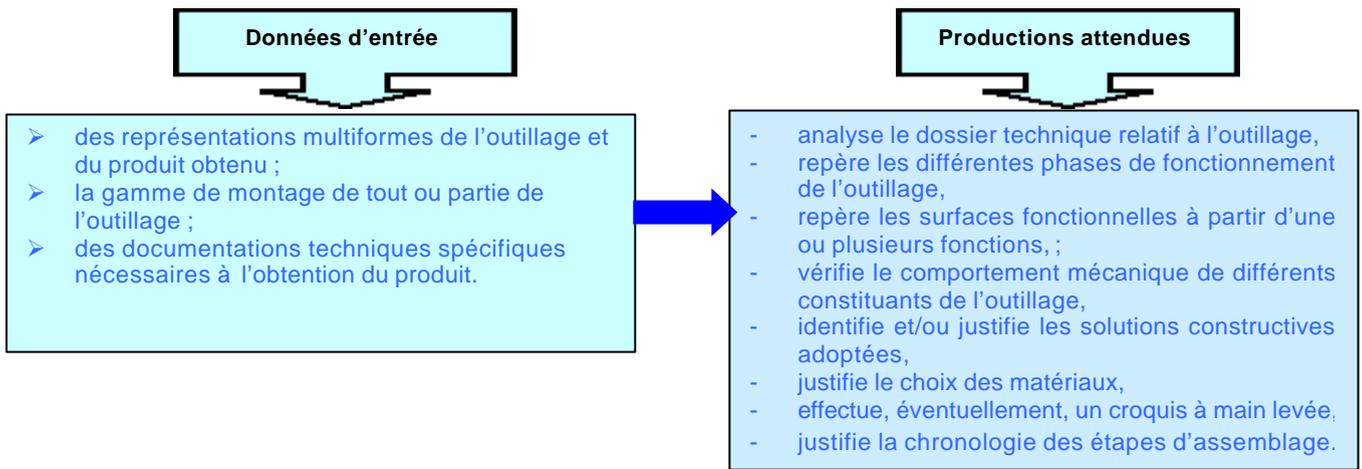
Cette forme complétée de la chaîne numérique est particulièrement adaptée à la production de masse (Ex : automobile) ou à la réalisation en petite série non renouvelable à forte valeur ajoutée.

7- Evaluation certification

7.1 Exemples de situation d'évaluation

Les trames de situations d'évaluation qui suivent sont données à titre d'exemple, elles sont incomplètes. Elles doivent faciliter la mise en place des premières épreuves quelle que soit la forme de l'examen, CCF ou ponctuel.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL Technicien outilleur		Coefficient : 2
Sous-épreuve E11 Analyse d'un outillage	unité U11	Durée : 4 heures



Support technique :

Le support technique de type industriel peut appartenir à un des 3 domaines suivants : la découpe, l'emboutissage, le moulage des matériaux métalliques et plastiques, le forgeage, le matriçage, l'estampage.

Des données numériques issues de logiciels de représentation volumique sont fournies au candidat quel que soit la forme de l'épreuve (CCF ou ponctuelle).

Organisation de l'évaluation :

L'évaluation se déroule dans le laboratoire de construction mécanique **Zone 8**.

Le candidat dispose d'un ordinateur et de différents logiciels : DAO, simulation, TT, tableurs.

Une mise en situation présente le produit dans son contexte d'utilisation (photo, représentation virtuelle...).

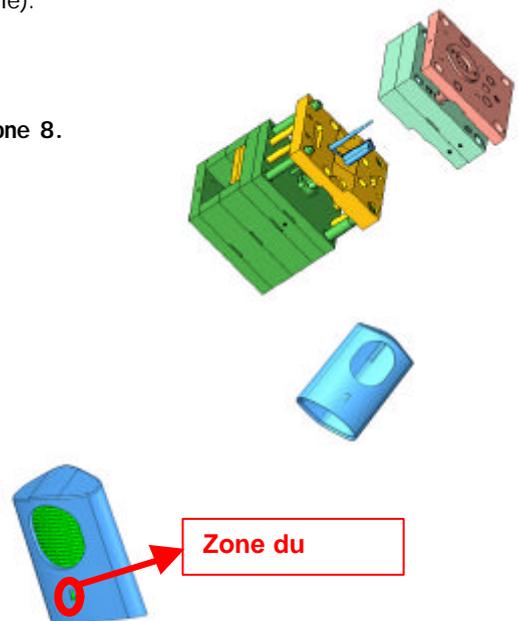
L'énoncé du problème justifie l'analyse de l'outillage.

La ou les problématiques, donnent du sens au questionnement.

Les productions attendues peuvent être sur supports informatiques ou/et papier.

Mise en situation et problématique :

Le produit est un composant d'une douchette de salle de bain, elle reçoit le raccord d'alimentation en eau ainsi que la buse de jet.



Lors du montage de l'enveloppe de la douchette sur son support, on constate un défaut d'accrochage au niveau de la contre-dépouille. Afin de résoudre ce problème, le technicien outilleur doit identifier dans l'outillage la ou les pièces à modifier.

Productions attendues.

Une analyse des différentes fonctions techniques de l'outillage.

Une proposition de solution constructive permettant d'éliminer le défaut constaté.

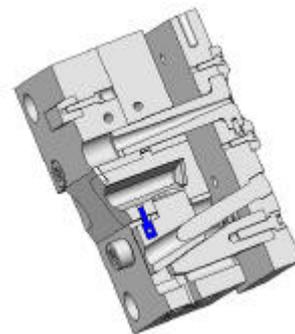
Une analyse de la procédure de démontage souhaitée permettant d'accéder à la (aux) pièce(s) concernée(s).

Questionnement pour guider l'analyse

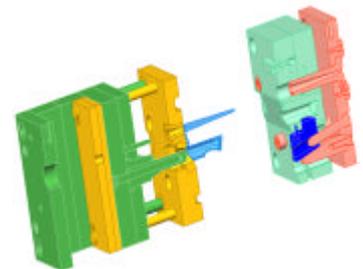
1. Repérer en vert les parties moulantes de l'outillage, sur le modèle 3D.



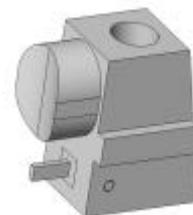
2. Localiser la pièce à modifier sur le modèle 3D et appliquer lui la couleur bleue.



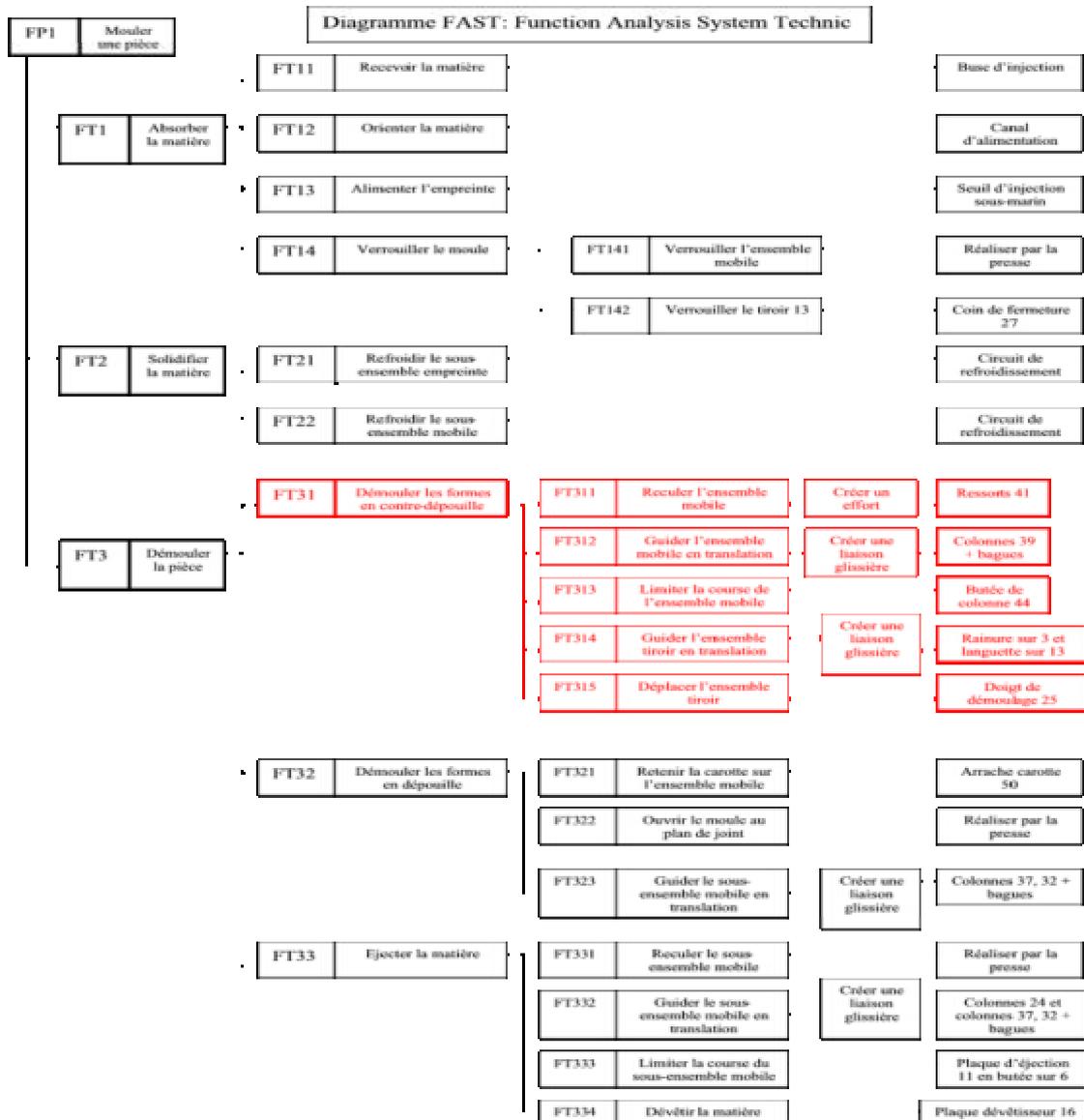
3. Repérer les sous-ensembles cinématiquement liés. Sur le modèle 3D, appliquer une couleur différente par sous-ensemble (garder la couleur bleue pour le sous-ensemble contenant la pièce à modifier).



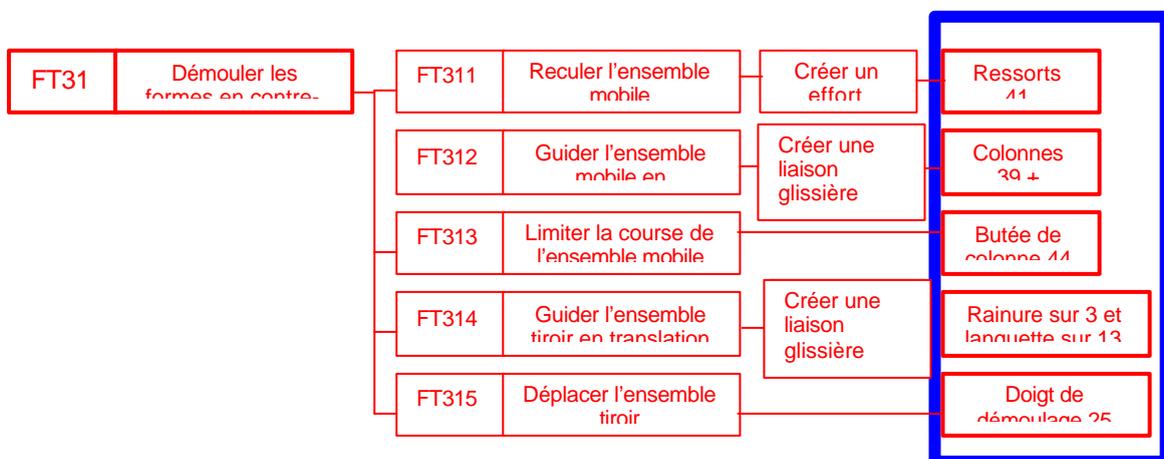
4. L'identification des constituants du sous-ensemble à démonter sera réalisée par des repères sur le dessin ci-dessous, à l'aide de l'arbre de création du moule et de sa nomenclature.



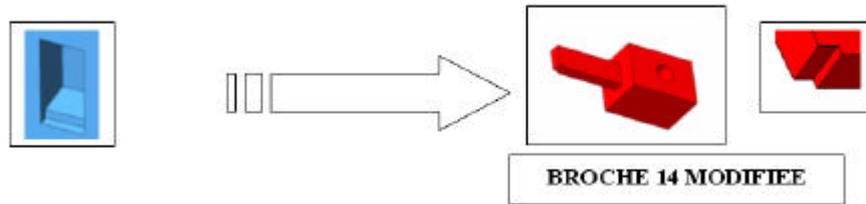
5. Pour identifier la fonction de ce sous-ensemble et les solutions constructives, le diagramme « FAST » ci-dessous est proposé
- o Repérer en rouge la fonction technique assurée par ce sous-ensemble.



Encadrer en bleu toutes les solutions technologiques retenues assurant la fonction technique



6. Après avoir repéré le constituant à modifier, proposer à l'aide d'un croquis réalisé à main levée, une nouvelle forme de la partie concernée permettant d'assurer un meilleur accrochage du support d'alimentation sur la pièce moulée

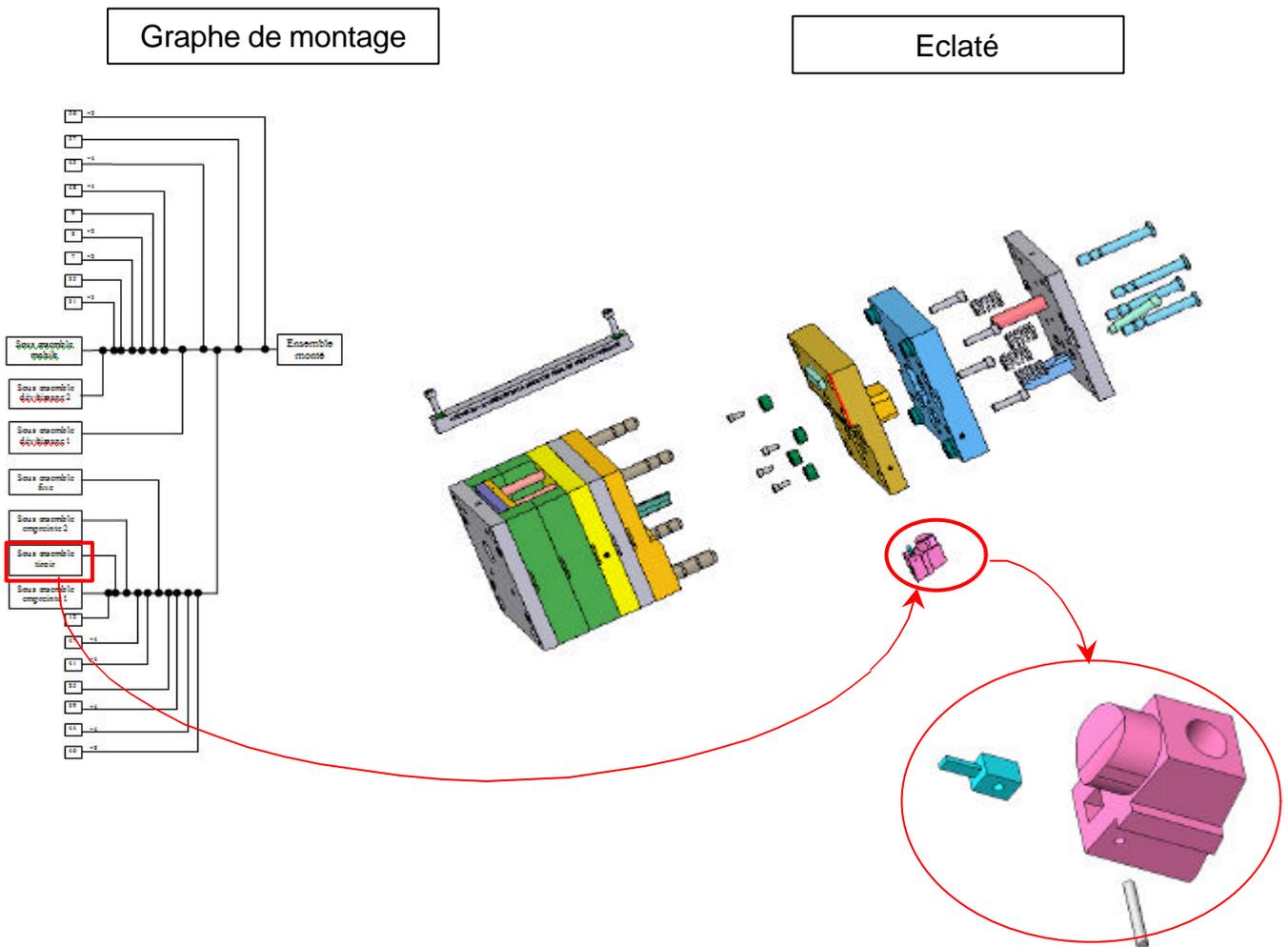


7. Pour accéder au sous-ensemble tiroir, il est nécessaire d'effectuer un démontage chronologique des pièces et sous-ensembles positionnés en amont.

A partir du graphe de montage complet et du modèle numérique du moule assemblé on doit :

Entourer, sur le graphe de montage, le sous-ensemble qui contient le constituant à démonter.

Sur poste informatique et sur le modèle 3D du moule, effectuer l'éclaté des éléments nécessaires pour atteindre le constituant à démonter.



BACCALAUREAT PROFESSIONNEL Technicien outilleur	Coefficient : 3
Epreuve E2 : Elaboration d'un processus de réalisation d'un outillage unité U2	Durée : 4 heures

Données d'entrée

- des représentations multiformes de l'outillage et du produit obtenu,
- le processus général de réalisation,
- le planning prévisionnel de réalisation

Productions attendues

- définit la chronologie des étapes de fabrication d'un outillage ;
- propose éventuellement des modifications d'un plan prévisionnel ou d'un plan de charges
- exploite le modèle numérique d'un outillage pour localiser un composant ;
- établit la chronologie des étapes de fabrication d'un composant ;
- exploite le modèle numérique d'un composant pour élaborer le programme d'usinage (FAO) ;
- choisit les outils et les paramètres d'usinage ;
- valide un programme par simulation.

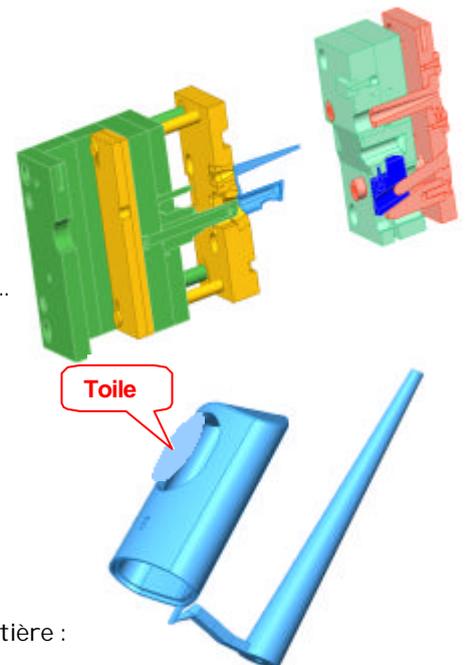
Support technique :

Le support technique de type industriel peut appartenir à un des 3 domaines suivant la découpe ou l'emboutissage ou le moulage des matériaux métalliques et plastiques ou le forgeage, le matriçage, l'estampage. Des données numériques issues de logiciels de représentation volumique sont fournies au candidat quel que soit la forme de l'épreuve (CCF ou ponctuelle).

Organisation de l'évaluation :

L'évaluation se déroule dans la salle de préparation du travail **Zone 7**.
Le candidat dispose d'un ordinateur et de différents logiciels (FAO, TT, Tableurs...)
Une mise en situation présente le produit dans son contexte d'utilisation (photo, représentation virtuelle...)
L'énoncé du problème justifie l'analyse de l'outillage.
La ou les problématiques, donnent du sens au questionnement.
Les productions attendues peuvent être sur supports informatiques ou/et papier.

- L'analyse du processus général d'obtention ou de modification d'un constituant
- L'établissement de la chronologie des étapes de fabrication d'un constituant et les modes opératoires associés
- L'optimisation d'un processus opératoire
- L'optimisation de la gestion d'un atelier : planning, charges machines
- La conformité du produit obtenu



Mise en situation et problématique :

Lors des premiers essais de moulage un problème de « toile » du au tiroir (partie moulante non conforme) est constaté.
Le bureau des méthodes décide de relancer la fabrication d'un nouveau tiroir et fait parvenir le dossier technique de la pièce qui comprend :

- le modèle numérique de d'outillage
- le dessin de définition du tiroir sur document papier

Le brut de la pièce à usiner est accompagné d'un bordereau qui caractérise la matière :
40 Cr Mn Mo 8 prétraité 1100 MPa

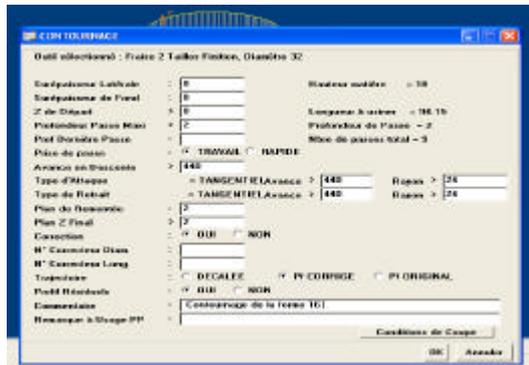
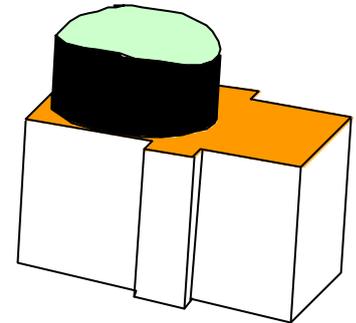
Productions attendues :

1. C12, C21
2. Etablir la gamme d'usinage du tiroir (C22)

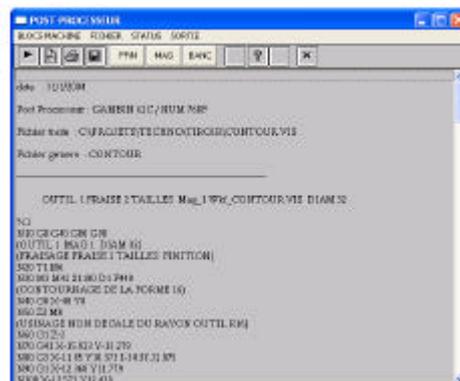
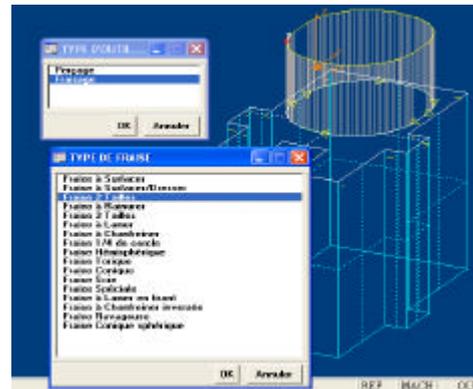
3. Sur poste informatique, exploiter le modèle numérique du tiroir :

Les surfaces seront usinées dans la même phase, définir :

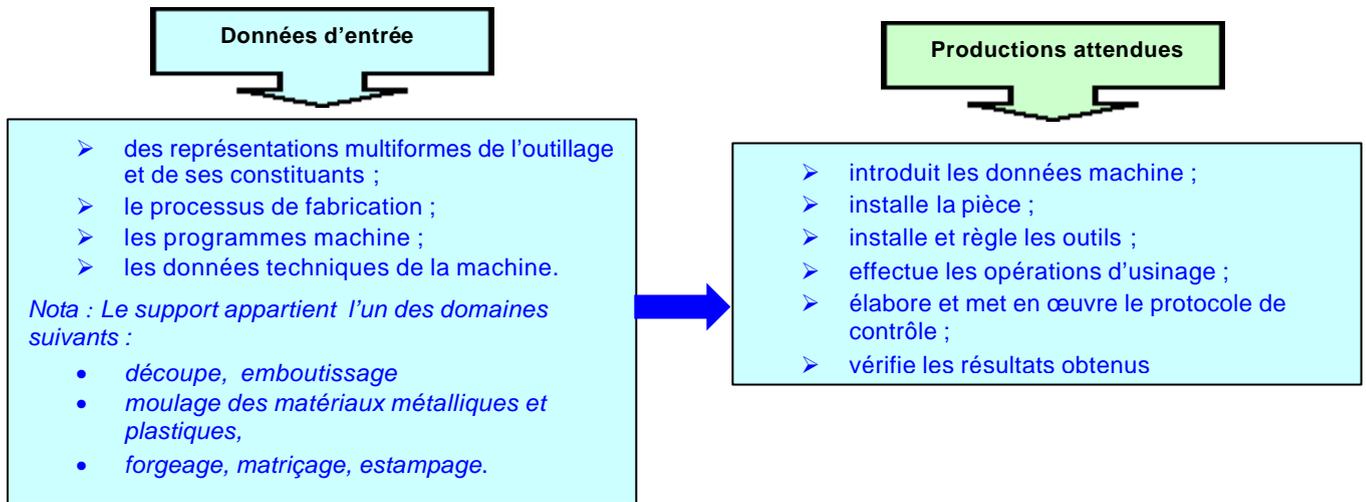
- Le Référentiel choisi
- Le type d'outil utilisé
- Les paramètres de coupe
- Les trajectoires outil optimisées
- Le programme de commande numérique.



2



BACCALAUREAT PROFESSIONNEL Technicien outilleur	Coefficient : 3
Sous-Epreuve E32 : Mise en œuvre et conduite d'un équipement unité : U32	Durée : 8 heures



Support technique.

Le dossier technique comporte:

- Des représentations multiformes (volumique, 2D...) de l'outillage et de ses constituants
- Le processus de fabrication des constituants (gammes générales, nomenclature de phases ...)
- Les programmes machines
- Les fiches de procédures de mise en oeuvre et de réglage des machines utilisées

Organisation de l'évaluation :

L'évaluation se déroule dans les **Zone1 et 2**. Elle fera dans le courant de la dernière année de formation.

L'évaluation s'effectuera sur la base de deux situations, sur deux technologies de réalisation différentes (ex : électroérosion à fil, centre d'usinage ...) et d'une durée maximale de 8 heures pour les deux situations .

L'élève doit avoir acquis l'autonomie nécessaire lui permettant de résoudre les problèmes de mise en œuvre, de conduite d'un équipement et d'élaboration d'un protocole de contrôle.

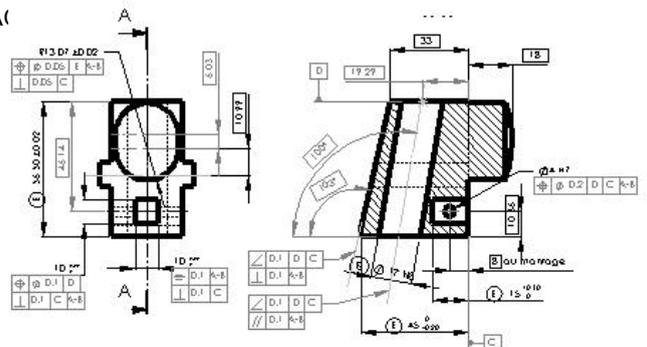
Mise en situation et problématique :

Lors des essais, un problème de «toile» sur une partie moulante de la pièce, nécessite la fabrication d'un nouveau tiroir.

Le bureau d'étude élabore la gamme de fabrication, les contrats de phase de fraisage à commande numérique et d'électroérosion à fil ainsi que les parcours d'outils obtenus sur un logiciel de FAO

Exemple de données d'entrée

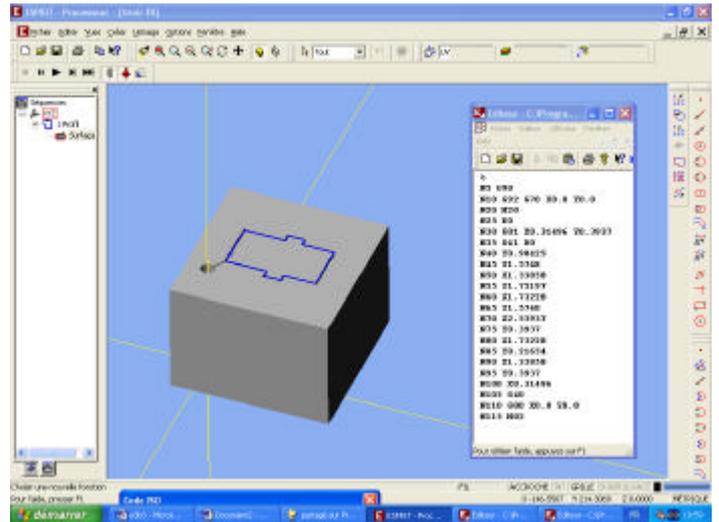
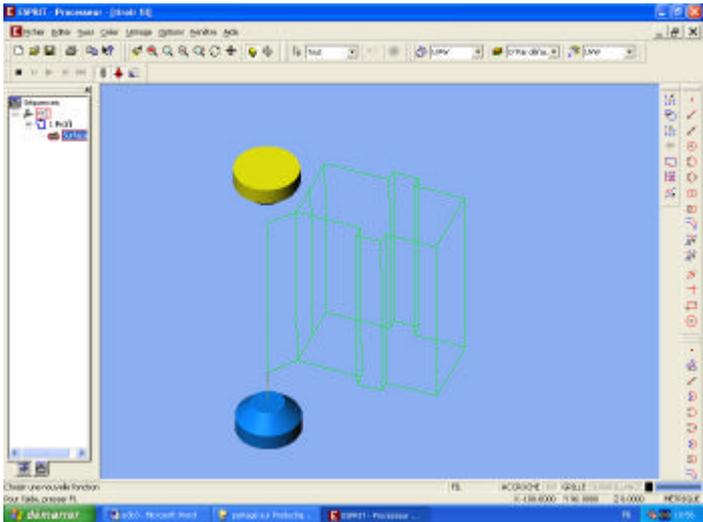
- le dessin de définition du tiroir sur papier
- le modèle numérique de la pièce
- la gamme d'usinage
- le contrat de phase de fraisage CN
- le programme CN stabilisé
- les parcours d'outils sous forme numérique pour les phases d'électroérosion et de commande numérique
- fiche de contrôle à compléter



Exemple de productions attendues

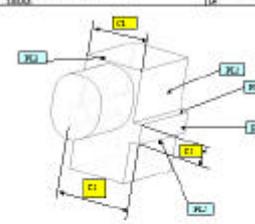
1) Mettre en œuvre une machine électroérosion à fil.

- Installer la pièce
- Transférer dans la machine le programme de parcours du fil à partir du support numérique de FAO
- Tester graphiquement le programme
- Conduire l'usinage en toute sécurité



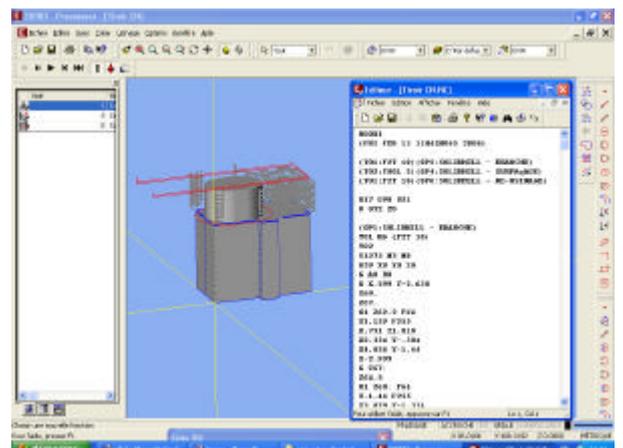
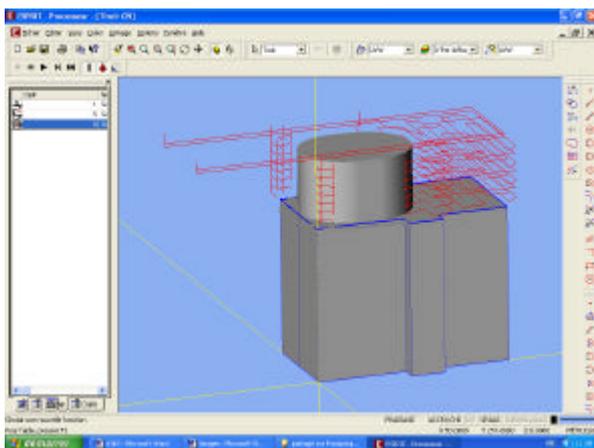
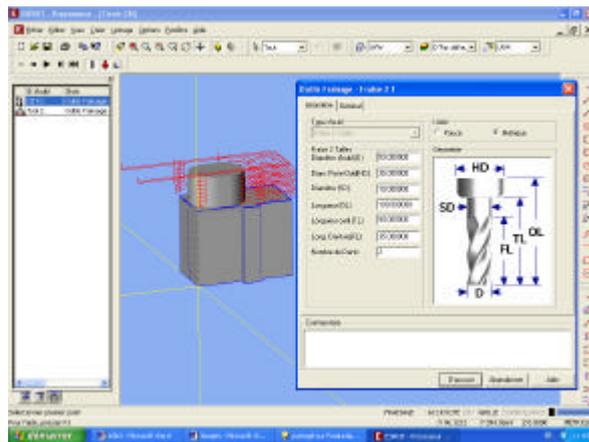
2) Etablir un protocole de contrôle

- Renseigner la fiche de contrôle en indiquant dans l'ordre les surfaces palpées, les surfaces construites afin de contrôler les spécifications demandées.
- Effectuer le contrôle sur machine à mesurer tridimensionnelle.

Baccalauréat professionnel de Technicien Outilleur		
FICHE DE CONTRÔLE		
TYPE DE CONTRÔLE	PROG	DATE DE CONTRÔLE
TRANSFERT		
		
Contrôle C1 - Contrôle des C2 - Contrôle des C3		
MÉTIER/PROFESSEUR		

3) Mettre en œuvre une machine à commande numérique.

- Charger le programme stabilisé à partir du logiciel de FAO
- Tester graphiquement.
- Installer la pièce
- Définir l'OP
- Effectuer les jauges outils avec des correcteurs dynamiques de surépaisseur
- Conduire l'usinage en toute sécurité
- Contrôler et effectuer si nécessaire les corrections à apporter
- Rendre la pièce conforme aux spécifications du dessin de définition



BACCALAUREAT PROFESSIONNEL Technicien outilleur	Coefficient : 3
Sous-épreuve E33 : Opération d'assemblage ou de remise en état d'un outillage	Durée : 2 à 4 H

Données d'entrée

Productions attendues

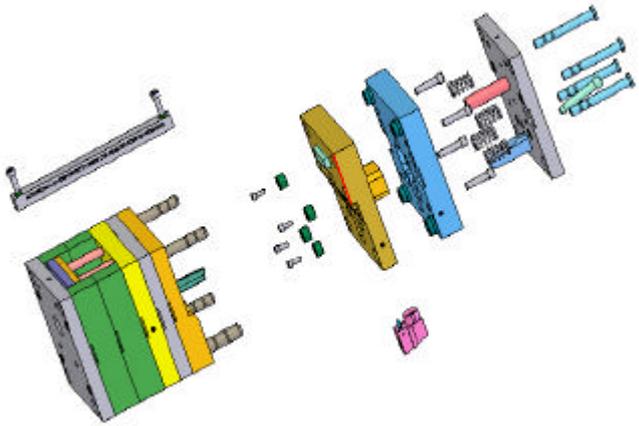
- Le rapport de défaillance et la demande de modification de l'outillage.
- Le modèle numérique de l'outillage.
- Les représentations multiformes de l'outillage et de ses constituants.
- La définition de l'outillage avec sa nomenclature.
- La gamme de montage et démontage.
- Les moyens de manutention et les consignes de sécurité particulières
- Les technologies de retouche et d'usinage nécessaire.
- Poste d'assemblage et les outils nécessaires.
- Moyens de mesure nécessaires.
- Le temps à louer.



- C32**
- Repérer les éléments constitutifs de l'outillage.
 - Assembler les sous-ensembles.
 - Réaliser le montage de l'outillage.
- C42**
- Réaliser la remise en état de l'outillage défectueux.
 - Vérifier la conformité.

Support technique.

Un outillage en phase d'assemblage
ou
Un outillage en phase de maintenance.



Organisation de l'évaluation :

L'évaluation se déroule dans la **Zone3**. Elle se fera dans le
L'évaluation s'effectuera sur la base d'une situation. L'évaluation se fera à partir d'un outillage « neuf » en phase d'assemblage ou un outillage déjà utilisé en phase de maintenance et d'un dossier technique . Dans les 2 cas une réelle problématique justifiera l'intervention. L'évaluation portera sur le résultat obtenu et sur la méthodologie. Un essai pourra être inclus dans l'évaluation il permettra de valider l'intervention.

Mise en situation et problématique.

Lors du montage de l'enveloppe de la douchette sur son support, on constate un défaut d'accrochage au niveau de la contre-dépouille. Afin de résoudre ce problème, une étude conduit à modifier la forme de la broche qui permet de mouler la contre-dépouille.



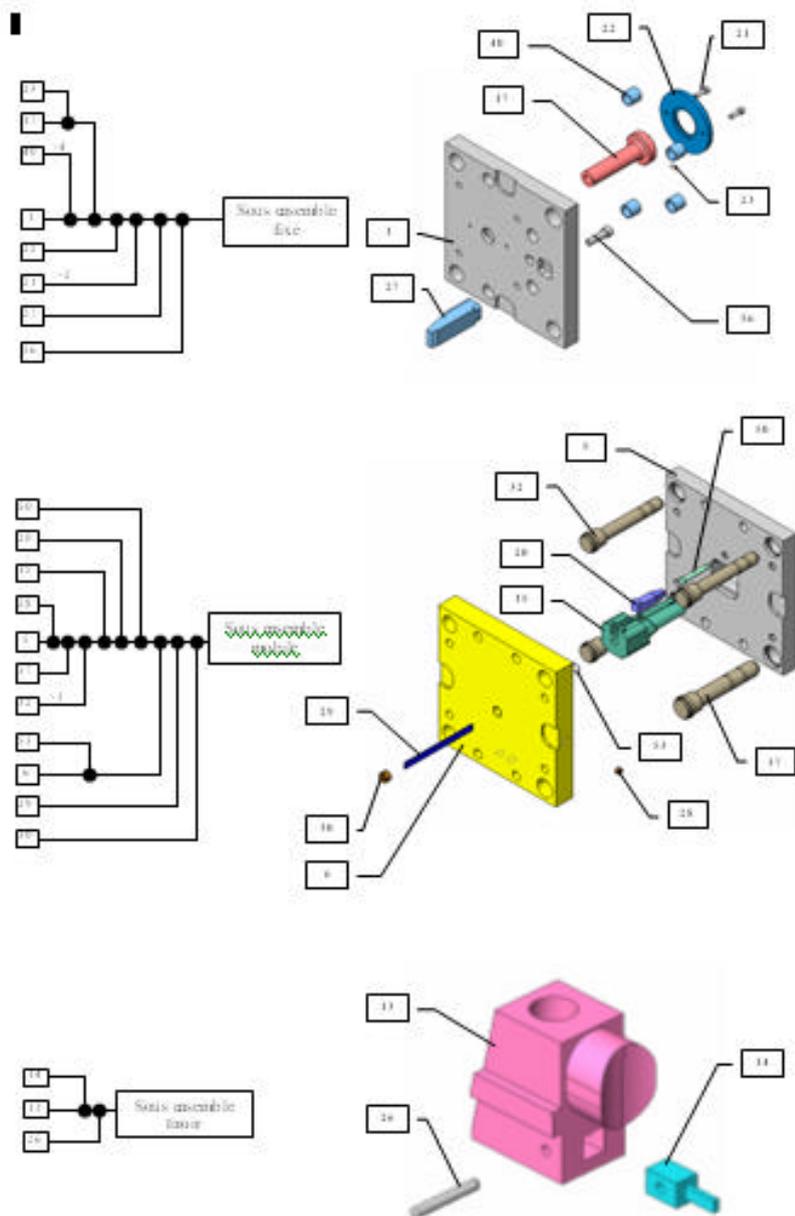
Pour réaliser la modification, le technicien doit :

A partir du fichier informatique contenant l'ensemble des éléments constitutifs (modèle 3D de l'ensemble, sous-ensembles, constituants, éclatés) et la gamme de montage

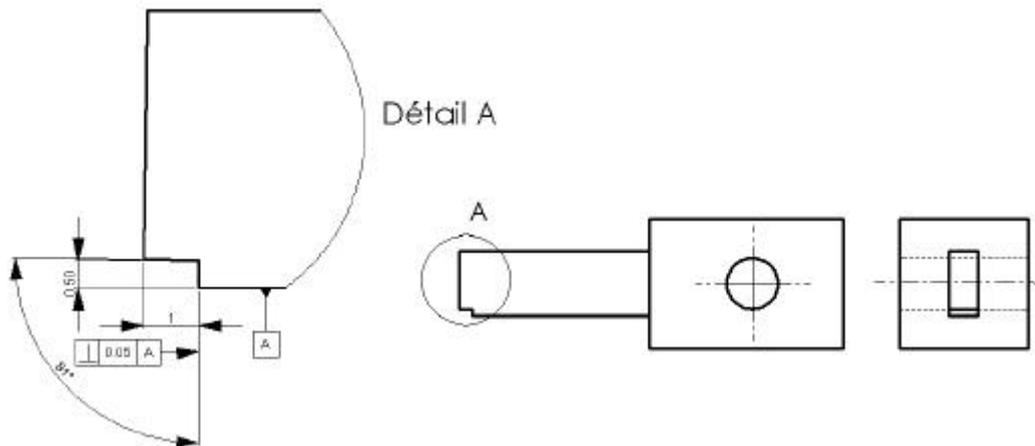
- Démonter chronologiquement les sous-ensembles et les constituants nécessaires et suffisants pour atteindre la broche à modifier
- Réaliser par usinage la modification
- Remonter l'outillage
- Contrôler l'ensemble monté

Productions attendues.

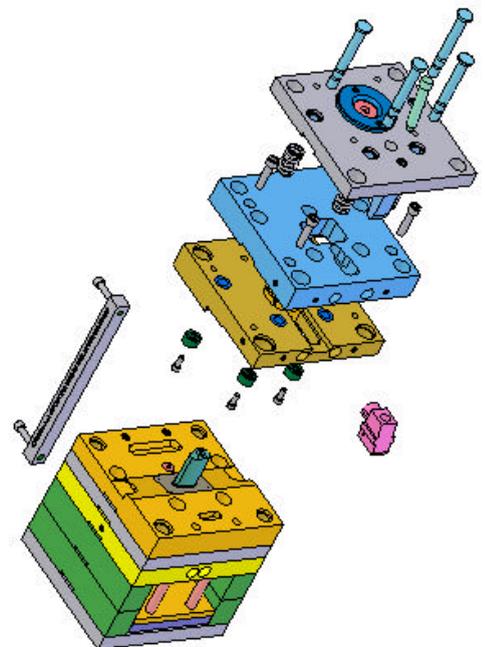
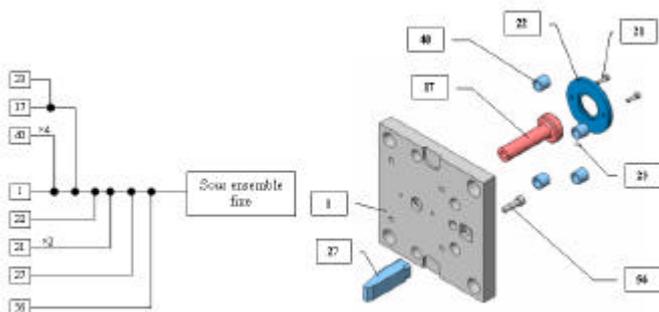
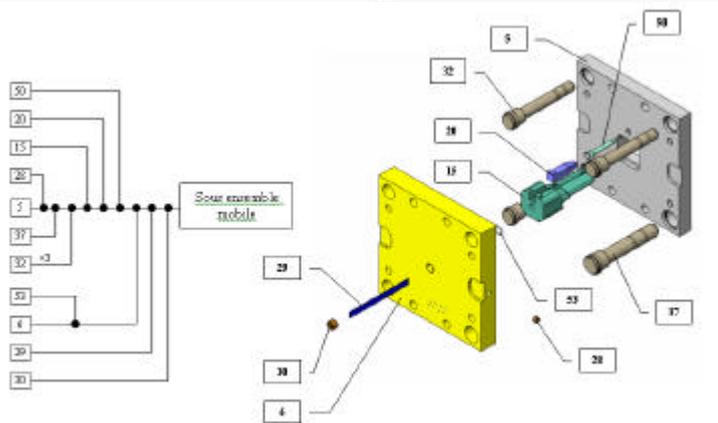
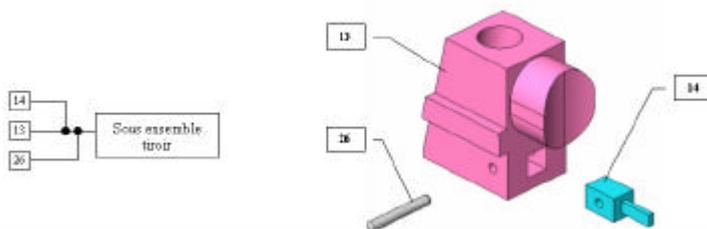
1. Pour atteindre la broche repère **14**, visualiser sur écran la gamme de montage des composants et sous-ensembles. La chronologie de démontage devra suivre la gamme proposée.



- Dans le fichier « mise en plan » du dossier numérique, activer le modèle 2D de la broche repère 14, analyser les données et réaliser la modification (le choix des moyens d'usinage et des procédures de réalisation sont à l'initiative de l'opérateur).



- Remonter l'outillage en utilisant la procédure inverse.



- Contrôler à l'aide d'une presse à présenter. La nouvelle forme moulée ainsi que le fonctionnement global de l'outillage valide l'intervention.

7.2- Proposition de grilles d'évaluation :

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR				
Epreuve E1 : Epreuve scientifique et technique			Unité U11	
Sous épreuve E11 : Analyse d'un outillage				
Nom : Prénom : Etablissement :				
Support et/ou contexte :				
Compétences à évaluer : (partiellement ou intégralement) <i>C 11 - Analyser un outillage</i> <i>C 13 - Analyser la gamme d'assemblage de l'outillage.</i>				
Exemples de données d'entrée, observées, manipulées, analysées dans l'entreprise				
Le modèle numérique d'un outillage.				
Le modèle numérique du produit à obtenir.				
Les représentations multiformes issues des modèles.				
Le plan méthode .				
Les contraintes de production.				
Le diagramme fonctionnel de l'outillage.				
Des éléments relatifs au procédé.				
Le cahier des charges de l'outillage.				
Les schémas cinématiques .				
Les conditions d'aptitudes à l'emploi.				
La définition de l'outillage et sa nomenclature.				
Les définitions des constituants de l'outillage.				
Les modèles numériques d'un outillage et du produit à obtenir.				
Déclinaisons des compétences à évaluer				- Niveau de réussite +
Exploiter le modèle numérique d'un composant et son arbre de construction.				
Identifier les éléments constitutifs et préciser leur rôle.				
Repérer les éléments cinématiquement liés, les éléments fixes et mobiles.				
Décrire les étapes successives de fonctionnement de l'outillage.				
Identifier et justifier les conditions fonctionnelles et d'aptitude à l'emploi.				
Identifier les fonctions associées aux différentes phases de fonctionnement de l'outillage et les nommer.				
Interpréter les données de définition d'un constituant (formes, entités d'usinage, spécifications).				
Reconnaître les solutions constructives adoptées.				
Réaliser un croquis à main levée.				
Analyser le processus opératoire.				
Justifier les solutions adoptées.				
Le(s) évaluateurs : _____ Proposition de note : / 20				

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR

Epreuve E2 : Elaboration du processus de réalisation d'un outillage

Unité U2

Nom :
Prénom :
Etablissement :

Support et/ou contexte :

Compétences à évaluer : (partiellement ou intégralement)

C 12 - Analyser le processus général de réalisation ou de modification de l'outillage et le processus opératoire de réalisation d'un constituant.

C 21 - Exploiter et proposer des améliorations du plan prévisionnel de réalisation de l'outillage et du plan d

C 22 - Etablir la chronologie des étapes de fabrication d'un constituant et les modes opératoires associés.

C 24 - Optimiser un processus opératoire.

Exemples de données d'entrée

Les modèles numériques d'un outillage et du produit à obtenir.

Des représentations multiformes issues des modèles.

La définition de l'outillage et sa nomenclature.

Le dossier technique de fabrication.

Le planning prévisionnel de réalisation.

Le dossier technique de l'outillage avec sa nomenclature.

Les gammes de fabrications avec les temps alloués.

Le planning prévisionnel de réalisation de l'outillage (y compris sous forme numérique).

Un logiciel de gestion de projet.

Le plan de charge de l'atelier et sa période de charge.

Un standard d'outils ou une bibliothèque et des bases de données constructeurs.

Un logiciel de F.A.O.

Le mode opératoire complet (dont les programmes C.N.)

Déclinaisons des compétences à évaluer

- Niveau de réussite +

Analyser le processus opératoire.

Analyser le planning prévisionnel.

Justifier les solutions adoptées.

Proposer éventuellement, des modifications afin d'améliorer les coûts, la qualité et les délais.

Décider de la nature et de l'ordre chronologique des opérations de fabrication incluant, éventuellement, les traitements thermiques.

Produire la nomenclature des phases.

Décider des modes de réalisation des opérations, des prises de pièces, des outils à utiliser et des paramètres de coupe.

Etablir le programme de fabrication.

Proposer les modifications à apporter au processus opératoire pour l'optimiser du point de vue des coûts, des délais et de la qualité.

Réaliser et valider les modifications avec l'assistance d'un logiciel de F.A.O.

Définir les temps d'usinage et déterminer la durée de réalisation du processus

Le(s) évaluateurs :

Proposition de note :

/ 20

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR

Epreuve E3 : Epreuve pratique prenant en compte la formation en milieu professionnel
Sous-épreuve E 31 : Evaluation de la formation en milieu professionnel

Unité U31

Nom :
Prénom :
Etablissement :

Support et/ou contexte :

Les supports qui seront rencontrés durant la formation en milieu professionnel.

Compétences à évaluer : (partiellement ou intégralement)

C14- Analyser des données et rendre compte

C33- Mettre au point un outillage après essais et rendre compte

C 34 - Recenser et appliquer les consignes et les procédures d'hygiène et de sécurité, de qualité et de respect de l'environnement.

C 41 - Identifier les éléments ou les constituants défectueux ou à modifier. Rédiger une proposition d'intervention.

Exemples de données d'entrée

Le modèle numérique de l'outillage

L'outillage.

Le modèle numérique de l'outillage

Des représentations multiformes issues du modèle.

Tout poste de préparation à la fabrication d'usinage, de montage et de contrôle.

Les documentations techniques relatives aux éléments standards.

Les moyens disponibles.

Tout poste de préparation à la fabrication d'usinage, de montage et de contrôle.

Déclinaisons des compétences à évaluer

Niveau de réussite
- +

Identifier et analyser les risques.

Mettre en œuvre les consignes les procédures.

Collecter les informations et faire un diagnostic précis de la défaillance.

Repérer les éléments défectueux ou à modifier.

Identifier les moyens nécessaires à la retouche ou la rénovation.

Proposer les moyens et les méthodes d'intervention.

Le(s) évaluateurs :

Proposition de note :

/ 20

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR

Epreuve E3 : Epreuve pratique prenant en compte la formation en milieu professionnel
Sous-épreuve E32 : Mise en œuvre et conduite d'un équipement.

Unité U32

Nom :
Prénom :
Etablissement :

Support et/ou contexte :

Compétences à évaluer : (partiellement ou intégralement)

C 31 - Mettre en œuvre la ou les machine(s) pour réaliser le constituant.

C 23 - Elaborer un protocole de contrôle.

Exemples de données d'entrée

La définition du constituant à réaliser.

Le temps alloué.

Les données opératoires et les programmes C.N.

Les machines outils telles que machines à commande numérique, d'électroérosion d'enfonçage ou à fil, ..., leurs équipements et les outils nécessaires.

La documentation technique relative à la machine et à ses équipements.

L'assistance informatique si nécessaire

Déclinaisons des compétences à évaluer

- Niveau de réussite +

Préparer le poste de travail et son environnement.

Réaliser les opérations en respectant les conditions d'hygiène et de sécurité et les délais.

Vérifier les résultats obtenus par des moyens de contrôle adaptés.

Effectuer les actions correctives.

Définir le protocole opératoire relatif au contrôle d'une spécification.

Définir les moyens adaptés aux spécifications à contrôler.

Le(s) évaluateurs :

Proposition de note :

/ 20

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN OUTILLEUR

Epreuve E3 : Epreuve pratique prenant en compte la formation en milieu professionnel

Sous épreuve E33: Opération d'assemblage ou de remise en état d'un outillage.

Unité U33

Nom :
Prénom :
Etablissement :

Support et/ou contexte :

Compétences à évaluer : (partiellement ou intégralement)

C 32 - Assembler les constituants de l'outillage et valider la conformité de l'outillage au contrat.

C 42 - Mettre en œuvre les moyens de retouche et de remise en état et vérifier la conformité.

Exemples de données d'entrée

Le modèle numérique de l'outillage.

Des représentations multiformes issues du modèle.

La définition de l'outillage avec sa nomenclature.

La définition de chaque élément.

La gamme de montage.

Le temps alloué.

Les machines, les outils, les équipements nécessaires (avec leur documentation).

Les consignes de sécurité à respecter.

Le poste d'assemblage et les outils nécessaires.

Le principe de fonctionnement de l'outillage.

Le dossier de suivi de l'outillage.

Le rapport de défaillance ou la demande de modification de l'outillage .

Les moyens et les méthodes d'intervention préconisées.

Les technologies de retouche et d'usinage nécessaire.

Déclinaisons des compétences à évaluer

- Niveau de réussite +

Repérer les différents éléments constitutifs de l'outillage.

Vérifier les éléments standards.

Ajuster et assembler les sous-ensembles.

Réaliser le montage de l'outillage

Parachever l'outillage monté.

Contrôler la conformité et le réglage des fonctions associées aux différentes phases de fonctionnement de l'outillage.

Consigner les résultats.

Réaliser la remise en état de l'outillage défectueux ou la modification.

Vérifier la conformité

Consigner la nature de l'intervention dans le dossier de suivi de l'outillage.

Le(s) évaluateurs :

Proposition de note :

/ 20

8- Organisation des Périodes de Formation en Entreprise.

8.1- Stratégie pédagogique :

C'est l'équipe pédagogique qui convient de la stratégie de mise en œuvre des P.F.E. dans ses différentes étapes :

- Préparation,
- Suivi,
- Evaluation,
- Exploitation.

Cette méthodologie doit être annexée au Projet d'Etablissement.

8.2- Périodes choisies dans le cycle de formation :

Les dates sont choisies en fonction du projet pédagogique de la section et des contraintes du métier. La durée est conforme aux textes de référence : 16 semaines réparties sur le cycle de formation.

8.3- Banque d'entreprises :

Elle est constituée d'un vivier d'entreprises dans les champs professionnels des outillages de :

- Découpe emboutissage
- Moule des matériaux métalliques et plastiques
- Forge, matriçage, estampage

Pour ces entreprises l'établissement possède les coordonnées, les caractéristiques, les activités et spécificités, les capacités d'accueil en fonction des besoins des élèves en formation.

Les Conseillers de l'Enseignement Technologique, les organisations professionnelles des métiers correspondants ainsi que la Mission Ecole Entreprise contribuent à l'enrichissement de ces données.

8.4- Recherche de l'entreprise :

Cette recherche est un élément de formation à des compétences transversales de l'élève. Elle doit être accompagnée par les enseignants.

Elle constitue une activité pédagogique pluridisciplinaire pour l'élève. Celui-ci est formé à des techniques de communication et de recherche d'emploi.

Tout doit être mis en œuvre par l'équipe pédagogique pour encadrer et faciliter la démarche de l'élève.

Répartition des rôles :

- Coordination de l'équipe pédagogique : Le professeur principal de la classe.
- Coordination des équipes pédagogiques : Le chef des travaux.
- Validation de l'entreprise : L'enseignant de spécialité.

8.5- Choix des entreprises

Il est souhaitable que l'élève effectue sa PFE dans au moins deux des champs professionnels suivants :

- **Découpe emboutissage**
- **Moule des matériaux métalliques et plastiques**
- **Forge, matriçage, estampage**

Durant la période de formation en entreprise on privilégiera les activités suivantes :

- assemblage, parachèvement et montage des éléments constitutifs d'un outillage,
- participation à la mise au point de l'outillage,
- analyse des documents d'exploitation et de maintenance des outillages,
- maintenance et remise en conformité des outillages,

- contrôle de conformité du produit fini et modifications sur l'outillage,
- travail en équipe,
- communication orale et écrite.

8.6- Suivi de l'élève en formation en entreprise :

Doit être assuré, **en équipe**, par les professeurs d'enseignement général et de spécialité, selon l'organisation pédagogique interne à l'établissement.

8.7 Exploitation pédagogique :

Elle fait partie intégrante de la formation. Tous les membres de l'équipe pédagogique sont nécessairement concernés et impliqués. Elle doit servir de support pour un travail dans chaque discipline.

8.8 Evaluation :

En fonction de l'origine des candidats l'évaluation est définie dans le règlement d'examen.

8.9 Livret de suivi et d'évaluation :

Il est un indispensable outil de communication et d'évaluation pour piloter une période de formation en entreprise. Il est connu et accepté par l'ensemble des acteurs, équipe éducative, élèves, tuteurs d'entreprise. Un exemple de livret est joint annexe