



REPÈRES POUR LA FORMATION

**BEP des Métiers
de la Production
Mécanique
Informatisée**

DÉCEMBRE 2001

***DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE
SERVICE DES FORMATIONS
SOUS DIRECTION DES FORMATIONS PROFESSIONNELLES***

*Bureau du partenariat avec le monde professionnel
et des commissions professionnelles consultatives*

DESCO A5

142, rue du Bac

75357 PARIS S.P. 07

☎ 01 55 55 15 37

📠 01 45 48 44 01

REPÈRES POUR LA FORMATION

**BEP des Métiers
de la Production
Mécanique
Informatisée**

La version originale de ce document au format pdf peut être téléchargée à
partir du site www.eduscol.education.fr

édition DÉCEMBRE 2001

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 renouvelés.

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.

Le directeur de l'enseignement scolaire

Jean-Paul de GAUDEMAR

Ce guide a été élaboré par :

Didier PRAT	<i>Inspecteur général groupe des sciences et techniques industrielles</i>
Michel EYNAUDI	<i>Inspecteur d'académie Inspecteur pédagogique régional</i>
Lucas JENNY-THOMAS	<i>Inspecteur d'académie Inspecteur pédagogique régional</i>
Alain DUVERNE	<i>Inspecteur de l'éducation nationale</i>
Gérard PÈS	<i>Inspecteur de l'éducation nationale</i>
Lucien RANGUIS	<i>Inspecteur de l'éducation nationale</i>
Pierre SOLÉ	<i>Inspecteur de l'éducation nationale</i>
Marc SOLIGNAC	<i>Inspecteur de l'éducation nationale</i>
René MARTIN	<i>Chef de travaux</i>
René BASTARD	<i>Professeur</i>
Franck PAILLARD	<i>Professeur</i>
et	
Daniel ALLARD	<i>Chargé de mission au bureau du partenariat avec le monde professionnel et des commissions professionnelles consultatives Direction de l'enseignement scolaire</i>
Christian WALENTEK	<i>Bureau du partenariat avec le monde professionnel et des commissions professionnelles consultatives Direction de l'enseignement scolaire</i>

SOMMAIRE

1. PRÉSENTATION	page 3
1.1. Diplôme	page 3
1.2. Repères pour la formation	page 3
2. LES MÉTIERS DU CHAMP DE LA PRODUCTION MÉCANIQUE	page 5
2.1. L'évolution des métiers et des qualifications	page 5
2.2. Les différentes composantes de la chaîne de production	page 6
3. LE BEP DES MÉTIERS DE LA PRODUCTION MÉCANIQUE INFORMATISÉE	page 8
3.1. Constats	page 8
3.2. Principes directeurs	page 8
3.3. Finalités et objectifs de la formation	page 8
3.4. Le BEP MPMI dans les formations liées à la production	page 9
3.5. Cohérence des apprentissages et des niveaux de formation	page 10
3.6. Répartition des apprentissages dans la filière productive mécanique	page 11
3.7. Stratégies globales de formation et activités de synthèse	page 12
4. LES DÉMARCHES PÉDAGOGIQUES	page 13
4.1. Le contexte	page 13
4.2. Les zones fonctionnelles d'enseignement en BEP	page 13
4.3. Articulation des différentes zones	page 15
4.4. Exemple d'implantation	page 16
4.5. L'intégration de l'enseignement de la construction	page 17
4.6. Stratégie de formation	page 19
4.7. Répartition de l'horaire des enseignements technologiques et professionnels	page 20
4.8. Les stratégies pédagogiques liées aux séances de travaux pratiques d'atelier	page 21
5. L'ORGANISATION PÉDAGOGIQUE DE LA FORMATION	page 25
5.1. Exploitation du référentiel	page 25
5.2. Les données à prendre en compte	page 25
5.3. Les centres d'intérêt	page 26
6. PROPOSITION D'ORGANISATION PÉDAGOGIQUE	page 34
6.1. Les principes	page 34
6.2. La démarche	page 34
6.3. Démarche de définition de l'organisation pédagogique	page 36
6.4. La fiche « centre d'intérêt » - exemple	page 37
6.5. La fiche « activité élève » - exemple	page 38
6.6. La fiche « synthèse » - exemple	page 39

7. EXEMPLES DE PRODUITS SUPPORTS DE FORMATION	page 40
7.1. L'aspect méthodologique	page 40
7.2. Le constat	page 40
7.3. Proposition d'exemples de dossiers techniques	page 40
7.4. Exemples de supports proposés	page 41
8. LES ÉPREUVES DU DOMAINE PROFESSIONNEL	page 42
8.1. Rappel de la définition des épreuves	page 42
8.2. Relation épreuves / compétences	page 46
8.3. Règlement de l'examen	page 47
8.4. Exemples de structures et de supports pour les épreuves d'examen	page 48
9. LE STAGE EN ENTREPRISE	page 56
9.1. Les périodes en entreprise pour les BEP relevant de la troisième CPC	page 56
9.2. Typologie des entreprises à privilégier	page 59
9.3. Documents de suivi	page 59
10. GLOSSAIRE	page 60
11. ANNEXES	page 63

1. PRÉSENTATION

1.1 - Diplôme

Ce BEP des métiers de la production mécanique informatisée se substitue aux BEP productique mécanique option « usinage », microtechniques et outillage.

Il présente deux caractéristiques principales :

- 1- la réalisation d'un produit mécanique (usinage et assemblage) ;
- 2- l'exploitation de données numériques correspondant à la réalité industrielle.

Cela se traduit, pour les équipes pédagogiques, par une remise en cause des modes d'organisation et des pratiques d'enseignement.

A ce titre, il convient :

- de préciser les points particuliers du référentiel, leurs incidences sur la formation, les adaptations, voire les transformations que cela implique suivant la spécialité à laquelle ce nouveau BEP se substitue. (par exemple, le BEP "productique mécanique option usinage" ne comportait pas d'enseignements relatifs à l'assemblage) ;
- de mettre à la disposition des équipes pédagogiques, des dossiers techniques et des propositions d'exploitation pédagogiques associées.

1.2 - Repères pour la formation

Dans le cadre de la mise en œuvre d'une formation les professeurs se trouvent confrontés à l'exploitation de deux types de 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 ainsi que les connaissances associées. Ce référentiel renvoie à la situation d'évaluation comme le référentiel des activités professionnelles renvoie à la situation de travail. Il 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.

Le document "repères pour la formation" est un guide méthodologique destiné à aider les professeurs à organiser l'enseignement.

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

Il permet d'une part d'expliciter 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. LES MÉTIERS DU CHAMP DE LA PRODUCTION MÉCANIQUE

2.1 - L'évolution des métiers et des qualifications

2.1.1. Les champs de compétences

Dans un contexte économique en pleine évolution, les besoins des entreprises en matière de qualification se traduisent par une recherche de capacités d'adaptation permanente des personnels à l'évolution des emplois et des organisations, en fonction de l'exigence des marchés.

Le développement des techniques d'innovation, la mise en œuvre de nouveaux procédés associés et la place de plus en plus importante que prennent les technologies de l'information et de la communication conduisent à de nouveaux profils de compétences.

A ce titre, les compétences du technicien du 21^{ème} siècle seront de plus en plus élargies : *être polyvalent, choisir et maîtriser un domaine de compétences spécifiques et savoir communiquer ses connaissances au sein de son groupe de travail et au-delà.*

Dans ce contexte, les nouveaux champs de compétences doivent intégrer :

- une capacité d'abstraction ;
- un champ de vision professionnel large ;
- une faculté de réaction aux situations aléatoires ;
- une plus grande autonomie et un sens des responsabilités ;
- une capacité à communiquer.

Quel que soit leur niveau d'intervention, les divers personnels de la production doivent acquérir des démarches et des méthodes qui pourront leur permettre, dans le cadre de leur formation continue, de s'adapter à la permanente évolution des technologies, des procédés et des processus.

Enfin la diversification des marchés impose la maîtrise de plusieurs langues, compétence qui sera de plus en plus exigée lors de l'embauche du futur technicien.

2.1.2. L'évolution des métiers

Les nouvelles technologies, en bouleversant les modes de production, transforment les métiers et nécessitent des compétences d'un type nouveau. Les fluctuations du marché conduisent les entreprises à une très grande flexibilité, à une organisation qui exige plus de polyvalence pour les salariés, les conduisant à s'adapter constamment aux nouvelles situations de travail.

La recherche de productivité passe nécessairement par :

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

Les fonctions étude, méthode et production sont décloisonnées dans la perspective d'une optimisation des performances. L'informatique et les nouvelles technologies de l'information et de la communication associent de plus en plus tous les maillons de la chaîne de production depuis la définition du besoin, jusqu'au recyclage du produit. L'analyse des pratiques de référence, dans le domaine de la production industrielle présentée ci-dessous, permet de mieux cerner la place des différents profils de compétences.

2.2 - Les différentes composantes de la chaîne de production

2.2.1. L'évolution du système de production

Déjà depuis plus d'une décennie dans l'industrie automobile, le traditionnel processus séquentiel, qui liait les différents services pour aller de l'idée jusqu'à la réalisation en série du produit, a été « cassé » pour laisser la place à l'organisation en plateau qui regroupe les différents acteurs du processus (*concepteur, sous traitants, services achats et marketing ...*) dans un contexte d'ingénierie simultanée.

Cette collaboration a permis de tenir compte simultanément des besoins techniques et des possibilités de réalisation (*tout en évaluant très rapidement les effets d'une modification sur les différentes composantes du processus*) dans un souci d'une très forte réduction des délais et des coûts. Dans ce cadre le développement des nouvelles technologies et particulièrement des méthodologies innovantes (maquette numérique et prototypage) a joué et va jouer de plus en plus un grand rôle.

C'est dans ce contexte que se situent aujourd'hui les nouveaux profils de compétences des opérateurs, techniciens et ingénieurs. Sans pour autant supprimer les différentes composantes du processus de production, leurs frontières deviennent plus floues, les compétences du concepteur, du fabricant, du technicien de maintenance, se recouvrent et s'élargissent. A des compétences « métiers » affirmées s'ajoutent des exigences d'approche système et de communication.

L'objet de cette analyse n'est pas de définir l'ensemble des profils de compétences associées à chacune de ces composantes, mais d'identifier la place des hommes de la production dans l'ensemble de la démarche industrielle. A ce titre trois composantes sont concernées :

- l'industrialisation du produit ;
- la qualification du processus (*incluse dans la phase d'industrialisation, à différencier de la qualification du produit*) ;
- le lancement de la production.

2.2.2. Les composantes du processus de production

La compétitivité industrielle se traduit par une élévation des qualifications dans le domaine de la production mécanique et par la définition de nouveaux profils plus polyvalents dans les différentes phases de production.

- L'industrialisation.

C'est à la fois une étape relative à la démarche industrielle (élaboration de tous les documents nécessaires à la fabrication du produit : dossier industriel du produit) - *compétences du technicien méthodes de production*- et un concept que l'on appelle plus souvent « ingénierie simultanée » ou « ingénierie concourante » -*recouvrement de compétences entre le concepteur et le technicien méthodes de production*-. Ce concept est pratiqué de façon permanente par les industriels dans la mesure où le développement de leurs produits est très souvent étudié par rapport aux performances de leur outil de production.

Dans le cadre de la fabrication de pièces ou d'ensembles mécaniques, le "technicien méthodes" maîtrise l'ensemble des moyens de production mécanique (machines et équi-

pements), ses compétences s'exercent dans le choix des procédés et des processus les mieux adaptés, leur qualification et le lancement de la présérie.

C'est un niveau de qualification d'ingénieur ou de technicien supérieur.

- La qualification et l'homologation du processus

Cette composante fait partie des compétences du "technicien méthodes production", il s'agit de vérifier si le processus permet d'obtenir les résultats définis par le cahier des charges : obtention d'une pièce ou d'un produit conforme.

La qualification d'un processus concerne la validation et l'optimisation des solutions techniques retenues pour réaliser un produit conforme au cahier des charges.

(Il peut s'agir de la mise en œuvre d'une présérie qui permettra de confirmer les choix techniques qui ont été opérés et ainsi de valider le dossier de fabrication).

- Le lancement de la production

Le processus est qualifié. Le réglage des machines, des moyens techniques périphériques et des équipements permet d'obtenir les résultats attendus. Il s'agit de mettre en production un lot ou une série de pièces conformément aux documents techniques de fabrication.

La fabrication est stabilisée. Pour la mise en production (lancement et suivi de production), le technicien doit effectuer la mise en position des outils et porte-outils, leur réglage, l'entrée des programmes en machine, le changement des outils usés... *Les défauts qui peuvent apparaître ne sont relatifs qu'aux pré-réglages des outils et des portes pièces.*

Le lancement et le suivi de production font partie des activités du "technicien de production".

Nota :

- *la conduite d'une machine ou d'un équipement, l'identification d'un dysfonctionnement, (sans intervention sur les réglages) sont relatives aux compétences de l'«opérateur sur machine» ;*
- *la fabrication d'outillages et de prototypes peut relever des compétences du technicien de production (mise en position des pièces et des outils, réglages et mise en œuvre des machines et équipements...), notamment dans le cadre de très petites unités de production.*

2.2.3. L'évolution des compétences en production

L'ensemble de ces qualifications comprend des aptitudes générales à caractère transversal, notamment l'aptitude au traitement de l'information et à la communication, ainsi que la capacité d'évoluer au sein d'une équipe. Ces nouvelles aptitudes exigées aujourd'hui sont :

- capacité de réactivité : mobiliser des connaissances pour réagir à des aléas ;
- capacité d'adaptation à des situations nouvelles ;
- aptitude à conduire un raisonnement logique ;
- maîtrise des techniques de communication et d'une langue étrangère ;
- capacité à la prise de décisions et au travail en équipe.

L'évolution des modes de production, l'intégration de plus en plus forte des équipements numériques ne laissent plus de place aux qualifications de faible niveau. Le niveau minimum requiert des aptitudes à réagir à une situation inattendue et non conforme, ainsi que des capacités de communication.

Dans le domaine de la production des pièces mécaniques l'éventail des qualifications est désormais le suivant :

- ouvrier qualifié, opérateur (conduite de la machine) ;
- technicien, (mise en production, opérateur régleur sur système de production) ;
- technicien supérieur (technicien d'industrialisation et qualification processus) ;
- ingénieur (méthodes procédés/machines/produit/processus).

C'est dans ce contexte que se situe la formation relative au BEP MPMI.

3. LE BEP DES MÉTIERS DE LA PRODUCTION MÉCANIQUE INFORMATISÉE

3.1 - Constats

- Les titulaires du BEP se dirigent de moins en moins vers la vie professionnelle. De ce fait le diplôme devient une étape pour le baccalauréat professionnel.
- En productique mécanique, le travail évolue du fait de la mise en place de nouveaux moyens techniques de production pilotés par l'informatique (machines à commande numérique). La mise en œuvre, dans tous les secteurs, de nouveaux modes d'organisation rapprochent les connaissances fondamentales et les savoir-faire de différentes spécialités.

3.2 - Principes directeurs

- 1- Créer une plate forme commune de connaissances pour un champ de métiers (les métiers de la production mécanique).
- 2- Permettre au jeune d'apprécier les particularités d'un champ de métiers vers lequel il souhaite s'orienter, avant le choix d'une spécialité.
- 3- Valoriser et développer les passerelles, de la voie professionnelle vers la voie technologique et ainsi élargir le champ des parcours de réussite proposés aux élèves.

3.3 - Finalités et objectifs de la formation

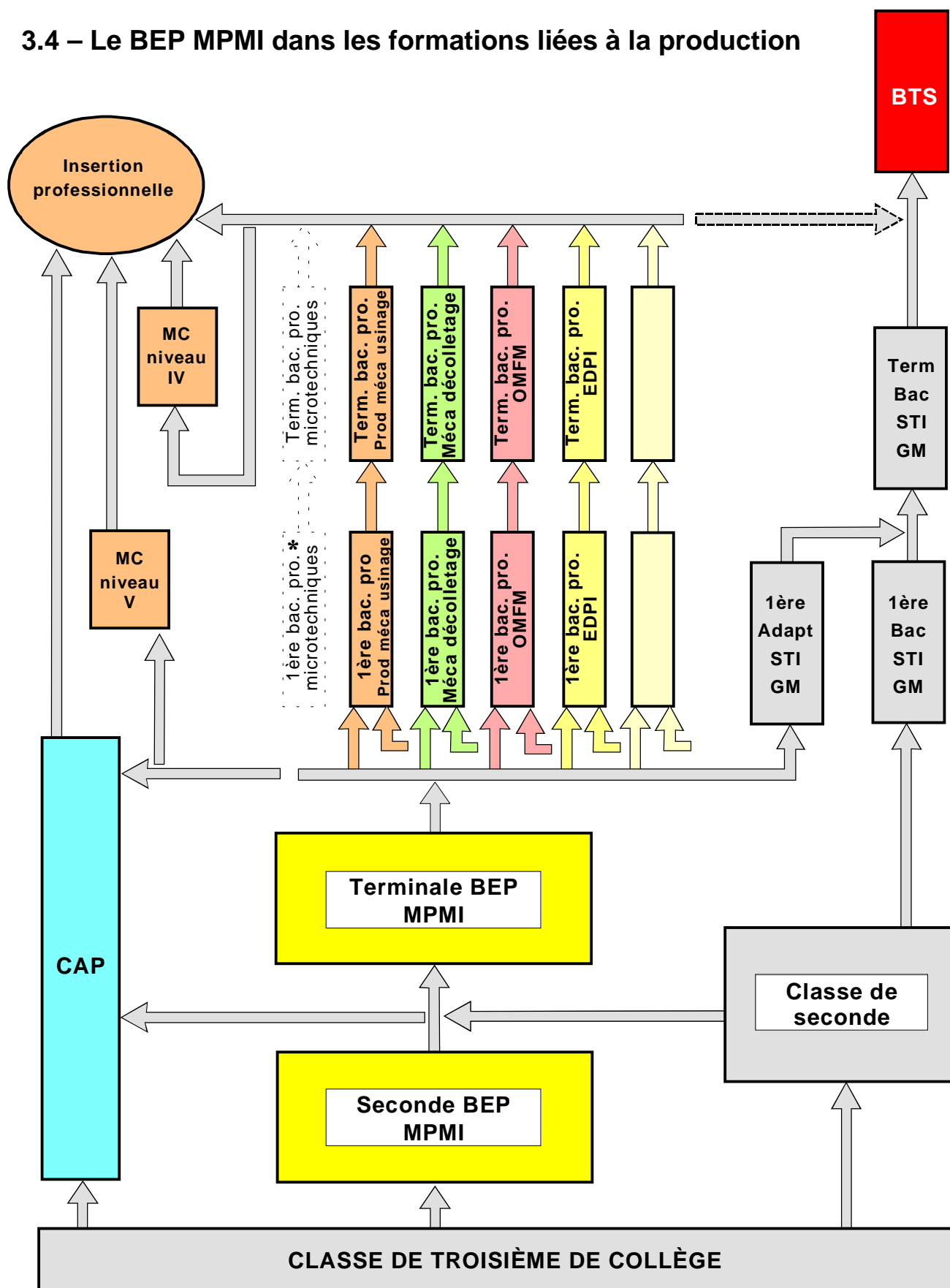
Ce sont ces constats et ces principes qui ont conduit à une restructuration des métiers de la production mécanique : productique mécanique option « usinage », microtechniques et outillage.

Cette formation est destinée aux élèves attirés par les activités de production industrielle (usinage, décolletage, outillage, microtechniques). Elle doit leur permettre l'acquisition de savoirs et savoir-faire de base du champ des métiers de la production industrielle et de se déterminer pour une orientation vers un baccalauréat professionnel du champ.

Au terme des deux années de BEP, le titulaire du diplôme doit être capable de :

- lire et analyser des documents techniques et exploiter les moyens techniques modernes de la communication ;
- mettre en œuvre une machine outil à commande assistée et numérique ;
- réaliser en toute autonomie une opération de production et d'assemblage conformément à un contrat ;
- vérifier la conformité du résultat obtenu et apporter des corrections si nécessaire.

3.4 – Le BEP MPMI dans les formations liées à la production



* En cours d'étude

EDPI : Étude et Définition de Produits Industriels

OMFM : Outillage et Mise en Forme des Matériaux

3.5 - Cohérence des apprentissages et des niveaux de formation

Afin de donner du sens aux apprentissages, il convient de faire apparaître la cohérence entre :

- . les finalités,
 - . les contenus,
 - . les pratiques pédagogiques,
- } à chacun des niveaux de formation.

A ce titre, les tableaux ci-après mettent en relation, pour la filière « productive mécanique »¹ :

- les niveaux de qualification (BEP, baccalauréat professionnel, baccalauréat technologique génie mécanique productive², BTS productive mécanique) et les compétences terminales correspondantes ;
- les différentes composantes du processus de production (préparation du travail, ..., gestion et organisation).

Ils permettent de dégager (§ 3.6), pour chaque composante du processus, les contenus spécifiques.

Ils proposent (§ 3.7), d'une part la stratégie globale d'apprentissage, d'autre part une activité de synthèse, pour chacun des niveaux. (Pour le BTS, cette activité de synthèse s'inscrit dans le cadre réglementaire de l'examen).

¹ Une analyse similaire pourrait être conduite pour le BTS « Étude et Réalisation d'Outillages ».

² Bien que le baccalauréat technologique ne soit pas une formation professionnelle, il est intéressant de montrer sa spécificité notamment par rapport au baccalauréat professionnel.

3.6 - Répartition des apprentissages dans la filière productique mécanique

COMPÉTENCES	Mettre en œuvre et conduire la machine et son environnement proche de production	Mettre en œuvre, conduire et gérer l'ensemble du système de production	Initiation à l'industrialisation des produits	Industrialiser la production de pièces mécaniques
	BEP	Bac Pro	Bac techno	BTS
PRÉPARATION DU TRAVAIL	Analyse – Décodage et exploitation des documents de fabrication : dessins, gammes – contrats – structure des programmes	Élaboration de contrats de phases. Structuration de programmes	<i>Élaboration de gammes de fabrication, contrats de phases, contrats de phase de mesurage</i>	Définition des solutions techniques de réalisation : machines, processus, outils et outillages. Procédure d'essais
PRÉPARATION 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.	<i>Analyse des solutions relatives à la mise et au maintien en position. Compréhension des relations dimensionnelles entre MO-PP-PO</i>	Conception, définition des porte-pièces, des porte-outils et de l'ensemble des périphériques nécessaires à la production.
RÉALISATION <i>USINAGE</i>	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, fiches de contrôle, documents de suivi.	<i>Identification des possibilités des MOCN. Compréhension de l'influence des paramètres et de leur interaction sur la boucle machine dans le cadre de la mise en œuvre du système de production.</i>	Mise en production, lancement de production, qualification du processus et des équipements.
<i>ASSEMBLAGE</i>	1- Organisation d'un poste d'assemblage. 2- Mise en œuvre de méthodes de montage.	2- Maîtrise des connaissances de base liées à l'usinage.	<i>Influence des paramètres de coupe sur les résultats à obtenir.</i>	Animer, former et conseiller les opérateurs.
CONTRÔLE QUALITÉ	Contrôle au poste : auto-contrôle. Utilisation des appareils de mesure (directe et par comparaison) et de contrôle	Mise en œuvre des moyens de mesure MMT. Assurer la qualité de la fabrication. Assurer la sûreté et la disponibilité	<i>Maîtrise de la lecture des spécif. dim, géom. Écarts, procédure de contrôle choisie (spécif. sans construction). Application des outils de suivi de la qualité</i>	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.	<i>Application des outils d'ordonnancement et de suivi de la qualité. Introduction aux principes de gestion.</i>	Définition de la planification, suivi, gestion et ordonnancement de la production

3.7 - Stratégies globales de formation et activités de synthèse

COMPÉTENCES	Mettre en œuvre et conduire la machine et son environnement proche de production	Mettre en œuvre, conduire et gérer l'ensemble du système de production	Initiation à l'industrialisation des produits	Industrialiser la production de pièces mécaniques
	BEP	Bac Pro	Bac techno	BTS
PRÉPARATION DU TRAVAIL			STRATÉGIE GLOBALE :	STRATÉGIE GLOBALE :
PRÉPARATION DES OUTILLAGES	STRATÉGIE GLOBALE : Apprentissages basés sur une "logique d'activités". Réalisation de pièces : opérations élémentaires sur des pièces relatives à un mécanisme (outillage, prototype...) qui sera assemblé.	STRATÉGIE GLOBALE : Apprentissages basés sur la démarche productive et la mise en œuvre d'une production stabilisée : conduite du système de production, pré réglage d'outils et d'outillages, réglages, mesures, ajustements (correcteurs)...	<i>Apprentissages basés sur la conception des processus industriels : relations produits-processus. Principes de définition des processus. Mise en œuvre d'une production : apprentissages liés à la qualification, la gestion et le suivi du processus à partir de fabrications qualifiées.</i>	Apprentissages liés à la pré-industrialisation (à partir d'exemples industriels) : relations produit-processus.
RÉALISATION <i>USINAGE</i>	ACTIVITÉ DE SYNTHÈSE en 2^{ème} année	ACTIVITÉ DE SYNTHÈSE en 2^{ème} année	ACTIVITÉ DE SYNTHÈSE en 2^{ème} année	ACTIVITÉ DE SYNTHÈSE en 2^{ème} année
ASSEMBLAGE	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.	Réalisation d'une production de pièces et/ou d'un ensemble mécanique dans le cadre d'une démarche de projet : élaboration du processus d'usinage en autonomie ou en participation, réalisation et contrôle en autonomie, suivi de sa production et gestion éventuelle.	<i>Dans une démarche d'ingénierie simultanée, étude de la fabrication des pièces constitutives d'un mécanisme simple dont les solutions sont totalement connues (par les professeurs) : définition des processus, contrats, programmes, mise en œuvre, contrôle. Organisation et suivi de la production.</i>	Épreuve professionnelle de synthèse dans le cadre du BTS et relative à l'industrialisation d'un produit : études, réalisation et lancement, mesures et contrôles, qualification du processus de production.
CONTRÔLE QUALITÉ				
GESTION et ORGANISATION				

4. LES DÉMARCHES PÉDAGOGIQUES

4.1 - Le contexte

(Rappel de la compétence globale du BEP des métiers de la production mécanique informatisée)

La stratégie pédagogique mise en œuvre pour atteindre les compétences visées par ce BEP impose des apprentissages relatifs à l'ensemble des étapes liées à la réalisation du produit.

L'ensemble du processus de formation s'appuiera sur la fabrication (usinage et assemblage) d'un produit assemblé : mécanisme, outillage, prototype...

Opérateur au poste d'usinage et d'assemblage, l'élève devra être amené à maîtriser l'ensemble des activités qui permettent d'obtenir la pièce et l'ensemble conforme à un contrat. Ces apprentissages sont :

- apprentissages à la **préparation du travail** et à l'exploitation de documents de fabrication (décodage de documents techniques...);
- apprentissages à l'identification des **outils et outillages**, à leur préréglage à partir de documents de fabrication ;
- apprentissages à la **réalisation d'opérations élémentaires** (entités) : maîtrise de la qualité au poste d'usinage ;
- apprentissages à **la mise en œuvre** des moyens de fabrications stabilisées (machines et équipements) : conduite au poste ;
- apprentissages à la mise en œuvre des moyens et méthodes **d'assemblage** et à l'organisation du poste : maîtrise de la qualité au poste d'assemblage ;
- apprentissages à l'utilisation d'appareils de **mesure** (directe et par comparaison, en autocontrôle au poste) et de contrôle ;
- apprentissages au diagnostic et à la mise en œuvre de la **maintenance** de premier niveau.

4.2 - Les zones fonctionnelles d'enseignement en BEP

Pour le développement de ces apprentissages et dans le cadre de la démarche de production, 4 zones principales sont identifiées :

➤ LA ZONE ÉTUDE : ANALYSE ET CONSTRUCTION

Cette zone est constituée de deux espaces :

- un laboratoire de construction pouvant accueillir un groupe d'élèves pour la mise en œuvre de situations pratiques d'apprentissage ;
- une salle de cours et de travaux dirigés pour les activités en classe entière.

➤ **LA ZONE DE PRÉPARATION DU TRAVAIL**

Dans cette zone, les activités des élèves seront particulièrement centrées sur des apprentissages liés à l'exploitation de documents de fabrication (décodage de documents techniques, compréhension des données et spécification de production...).

Les dossiers techniques utilisés seront les mêmes que ceux exploités en production et en construction : support de formation identique.

➤ **LA ZONE DE PRÉPARATION DES OUTILS ET OUTILLAGES**

Les activités pédagogiques relatives à cette zone relèvent des apprentissages liés à l'identification des outils et outillages et à leur assemblage à partir de documents de fabrication.

➤ **LA ZONE DE PRODUCTION : usinage - assemblage**

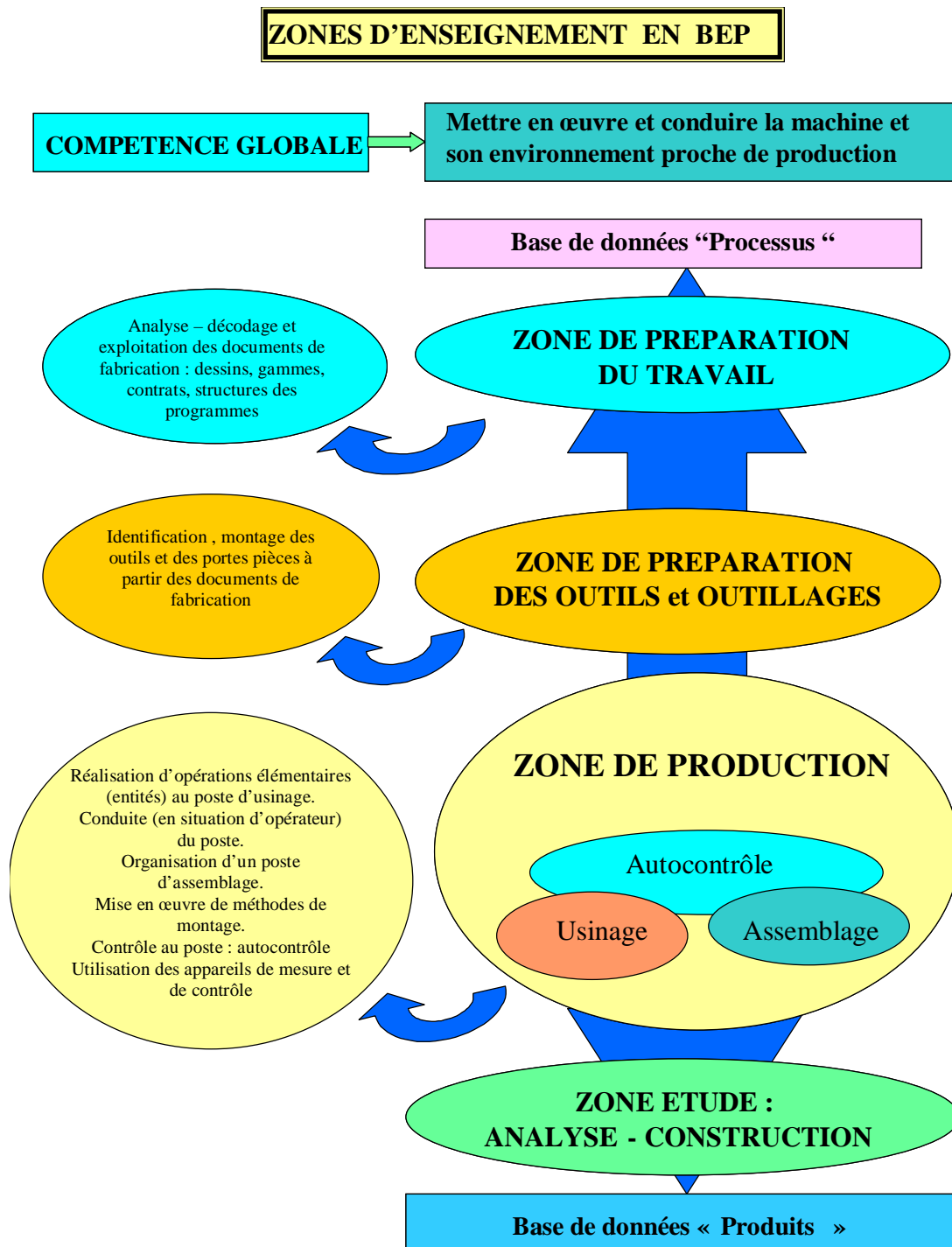
Dans la zone usinage, les apprentissages relèvent, d'une part, de la mise en œuvre des moyens (machines et équipements : tour, fraiseuse, perceuse) et de la réalisation d'opérations élémentaires (usinage d'entités) qui concourent à la maîtrise de la qualité au poste d'usinage et, d'autre part, de l'utilisation d'appareils de mesure (directe et par comparaison en autocontrôle au poste) et de contrôle.

Les apprentissages au diagnostic et à la mise en œuvre de la maintenance de premier niveau seront mis en œuvre au cours de la deuxième année.

Dans la zone assemblage, il conviendra de développer des apprentissages liés à la mise en œuvre des moyens et des méthodes d'assemblage ainsi qu'à l'organisation du poste qui concourent à la maîtrise de la qualité au poste d'assemblage. Ces apprentissages doivent permettre de développer des aptitudes à la rigueur, à l'ordre, à l'organisation et à la propreté.

Nota : la définition de ces zones est en parfaite cohérence avec les recommandations effectuées dans divers guides d'équipement (productique, outillage...) et ne remet pas en cause les structures fonctionnelles proposées. Seule leur exploitation est différente.

4.3 – Articulation des différentes zones



Une articulation forte devra être recherchée entre les enseignements de construction et ceux de mise en œuvre (activités d'atelier).

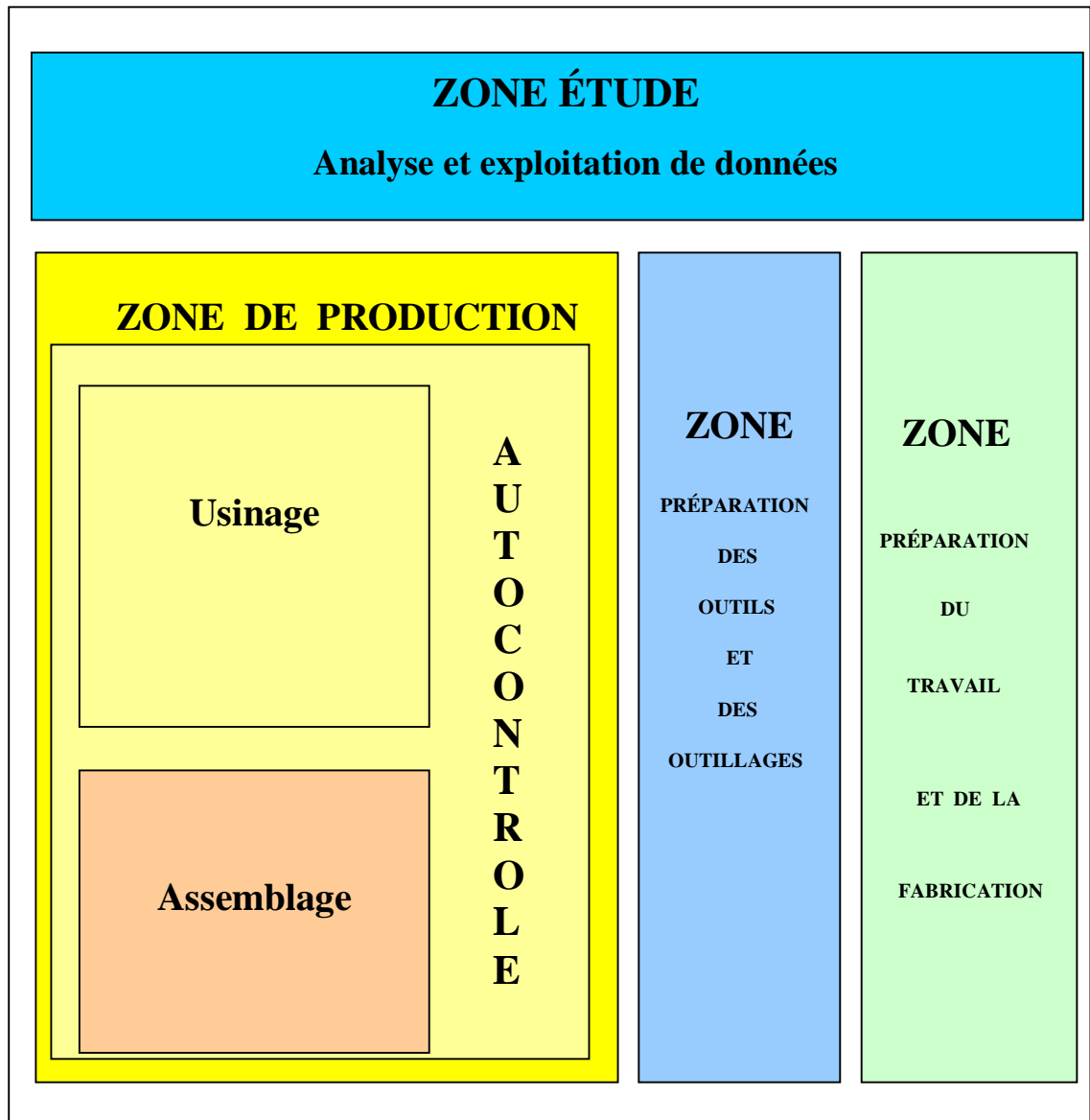
A ce titre on privilégiera l'exploitation de supports communs (mécanismes, petits outillages, prototypes ...) constitutifs de la « **base de données produits** » et dont les documents de fabrication ont été élaborés (**base de données processus**).

L'équipe pédagogique (professeurs de fabrication et professeurs de construction) devra, à partir de ces bases de données numériques, choisir les produits (ensembles, pièces), qui seront utilisés comme supports d'enseignement au cours des activités d'analyse, de réalisation... proposées aux élèves.

A ce titre une **organisation pédagogique** devra être définie afin de mettre en cohérence les activités confiées aux élèves et les objectifs de formation en construction et en enseignement professionnel de mise en œuvre.

4.4 – Exemple d'implantation

Le schéma ci-après représente, sans impliquer de situation géographique précise, les zones et secteurs d'enseignement définis ci-dessus.



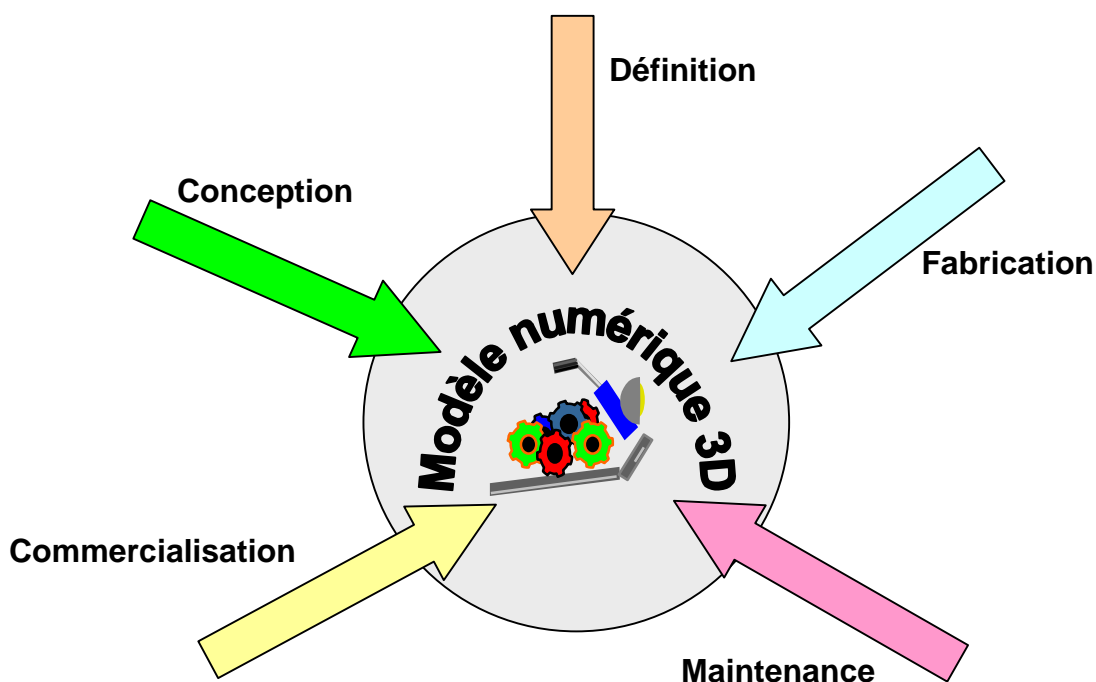
4.5 - L'intégration de l'enseignement de la construction

4.5.1- Les recommandations à prendre en référence sont :

- celles du guide pour l'enseignement de la construction dans les BEP des spécialités industrielles publié au mois de mars 1999 ;
- celles de la note DESCO/A7/BP N°0111 du 24 mars 2000 relative aux horaires consacrés à l'enseignement de la construction dans les formations sous statut scolaire préparant aux brevets d'études professionnelles du secteur industriel.

4.5.2- Les caractéristiques de l'enseignement

Aujourd'hui toutes les étapes de la réflexion industrielle et commerciale qui jalonnent la vie d'un produit industriel sont ancrées et se développent avec le modèle numérique en 3 dimensions du produit : le produit virtuel précède puis accompagne le produit réel tout au long de sa vie.



Les modeleurs volumiques permettent :

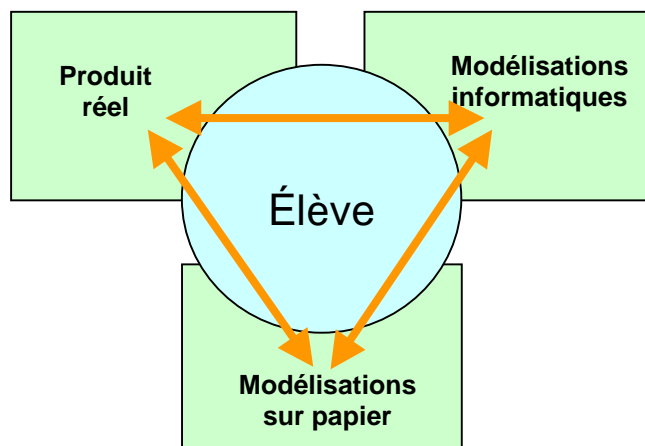
- de créer en 3D ;
- d'appréhender l'agencement et le fonctionnement de systèmes complexes au travers de "maquettes virtuelles" ;
- d'étudier et simuler des comportements dans des délais très courts ;
- d'éditer des programmes d'usinage ;
- d'exploiter des bases de données ;
- d'obtenir des images graphiques déduites du 3D (plan 2D, éclaté, perspective, images en rendu réaliste) ;
- de produire des séquences vidéo...

C'est sur ces possibilités d'activités nouvelles et sur le recours systématique à la manipulation de systèmes réels que doit s'orienter la production de scénarios d'apprentissage pour l'enseignement de la construction en BEP des métiers de la production mécanique informatisée.

Les situations de formation parmi les plus efficaces sont celles qui placent l'élève dans un scénario qui le conduit à mettre en relation le réel, une modélisation exprimée sur documents papiers et une modélisation exprimée sur écran avec un modèleur volumique ; cela dès le tout début de la formation.

L'élève de BEP des métiers de la production mécanique informatisée ne produit pas le modèle numérique 3D, il le « manipule » et peut avoir à modifier celui d'une pièce.

L'environnement qui répond à cette exigence est schématisé ci-dessous :



Les flèches symbolisent les trois mises en relation auxquelles conduisent ces situations.

L'équipe d'enseignement technologique et professionnel dont fait partie le professeur de construction doit :

- ◆ sélectionner les produits qui seront exploités en enseignement professionnel et en construction. **En construction au moins 50% du temps de formation prend appui sur des produits et systèmes dont l'exploitation pédagogique se fait dans le cadre d'une action concertée de l'équipe d'enseignement technologique et professionnel ;**
- ◆ choisir les moments et les objectifs de formation des diverses interventions de chacun des membres de l'équipe sur les supports retenus et les thèmes d'étude concernés.

Les choix sont formalisés par la planification prévisionnelle des enseignements technologiques et professionnels établie par l'équipe. Cette planification exprime les caractéristiques et l'agencement, sur le cycle de formation, des activités pratiques et des activités de synthèse.

La scolarité en BEP MPMI devant permettre des orientations diversifiées, les choix des thèmes supports de formation en construction se fait préférentiellement dans des domaines de l'environnement proche des élèves. Les produits industriels « côtoyés » par les élèves en dehors de l'école ont l'intérêt d'ouvrir la réflexion et de donner plus de sens aux apprentissages en les rendant opératoires hors du contexte scolaire.

4.6 - Stratégie de formation - Nécessité d'une organisation pédagogique

Il s'agit de mettre en place une organisation cohérente permettant une progression continue des apprentissages afin que les élèves maîtrisent les compétences du référentiel.

La répartition des activités dans l'espace et dans le temps peut s'effectuer sur la base d'une logique **d'objectifs** (**ce qu'il s'agit de faire apprendre au terme d'un acte pédagogique : savoirs, savoir-faire**) dont la progression et l'agencement tiennent compte de la logique des apprentissages et des priorités qu'exigent les besoins de chaque élève.

Ainsi, en fonction des finalités et des contenus à dispenser, l'organisation de l'enseignement pourrait se traduire par :

- le regroupement des objectifs pédagogiques dans la perspective d'activités technologiques et professionnelles à caractère global ;
- l'agencement de ces objectifs dans le temps afin de construire un enseignement harmonieux et progressif qui permet des synthèses et une mise en ordre des connaissances à assimiler (définition d'un processus d'apprentissage) ;
- la définition des activités qui vont permettre d'atteindre ces objectifs ;
- la mise en place des séquences d'évaluation qui jalonneront la formation et positionneront chaque élève dans le parcours proposé.

Les activités confiées aux élèves recouvrent donc simultanément un double but :

- accroître les connaissances en fonction du ou des objectifs retenus en faisant progresser la pensée, depuis les pré-requis jusqu'aux objectifs visés ;
- résoudre le problème technique posé (la réalisation du produit assemblé).

4.7 – Répartition de l'horaire des enseignements technologiques et professionnels

BEP des Métiers de la Production Mécanique Informatisée				
CLASSES	Seconde Professionnelle⁽¹⁾ 33 s (36-3)		Terminale BEP⁽¹⁾ 34 s (36-2)	
	ACTIVITÉS	Horaire annuel	Horaire hebdomadaire indicatif	Horaire annuel
Construction ⁽²⁾	99 (33+66)	3 (1+2)	102 (34+68)	3 (1+2)
Préparation du travail ⁽³⁾ et technologie ⁽⁴⁾	82,5 (66+ 16,5)	2,5 (2+ 0,5)	102 (102+0)	3 (3+0)
Réalisation ⁽⁵⁾ : usinage et assemblage	330 (0+330)	10 (0+10)	340 (0+340)	10 (0+10)
PPCP ⁽⁶⁾			68 (0+68)	2 (0+2)
Modules ⁽⁷⁾	33 (0+33)	1 (0+1)		
Totaux	544,5 (99+412,5+33)	16,5 (3+12,5 +1)	612 (136+408+68)	18 (4+12+2)
Période en entreprise	3 semaines			

Le premier chiffre entre parenthèses correspond à l'horaire en classe entière, le second chiffre à l'horaire en groupe à effectif réduit lorsque le seuil d'effectif est atteint, le troisième chiffre correspond à l'horaire de modules ou de PPCP.

⁽¹⁾ Grille production N° 1.

⁽²⁾ Cet enseignement est assuré par un professeur de construction.

⁽³⁾ A partir des documents de fabrication.

⁽⁴⁾ Heures non consécutives.

⁽⁵⁾ Y compris la préparation physique des outillages.

^(3,4,5) Ces enseignements sont confiés, prioritairement, au même professeur.

⁽⁶⁾ Le volume horaire est réparti à égalité entre les disciplines d'enseignement général et celles d'enseignement technologique et professionnel : 136 (0 + 136). La dotation horaire professeur est égale au double du volume horaire élève et permet ainsi la répartition des élèves en groupes dont l'effectif est inférieur à celui de la classe entière.

⁽⁷⁾ L'enseignement général et l'enseignement technologique et professionnel doivent intervenir à égalité : 66 h (0 + 66). La dotation horaire professeur est égale au double du volume horaire élève et permet ainsi la répartition des élèves en groupes dont l'effectif est inférieur à celui de la classe entière.

4.8 - Les stratégies pédagogiques liées aux séances de travaux pratiques d'atelier

La stratégie générale proposée est une stratégie inductive :

« **APPRENDRE EN FAISANT** »

4.8.1 - Les principes directeurs

La séquence d'enseignement s'inscrit dans une double finalité. Elle doit mobiliser l'intérêt de l'élève et transmettre des connaissances et des méthodes.

A cet effet, le professeur doit :

- **éveiller l'attention et susciter la performance**, (*motivation de l'élève : l'informer des objectifs visés, lui proposer la résolution de problèmes réels à travers des réalisations concrètes*) ;
- **transmettre des connaissances et des méthodes**, (*stimuler le rappel des prérequis, apporter des connaissances, s'assurer de leur transfert dans des démarches d'apprentissage - utiliser les erreurs de chacun en les corrigeant et s'adapter au rythme des élèves...*).

Ainsi, au cours des séances d'atelier, les activités de réalisation seront impérativement privilégiées comme supports des apprentissages : il s'agit d' « **apprendre en faisant** » dans une interaction permanente entre l'élève et les situations proposées qui lui permettent de construire ses connaissances.

Ces activités pratiques seront associées à des activités de synthèses afin de structurer et d'organiser les connaissances.

L'enseignement sera construit à partir de supports relatifs à la réalisation d'ensembles mécaniques (mécanismes, outillages, prototypes...).

4.8.2 - Caractéristiques de la stratégie proposée

La construction des apprentissages s'inscrit dans un processus de professionnalisation pour l'acquisition des compétences relatives à la « **mise en œuvre des moyens d'usinage et d'assemblage constitutifs d'un plateau technique de production** » qui caractérise ce BEP des métiers de la production mécanique informatisée : acquisition des savoirs et notamment des savoir-faire en usinage, assemblage, mesurage et contrôle.

Les activités proposées conduisent l'élève à analyser et mettre en œuvre des procédures, des protocoles..., pour réaliser, assembler, mesurer...

Il s'agit d'une démarche inductive qui prend appui sur le concret (la réalisation) pour en faire émerger une situation problème permettant de développer chez l'élève les outils méthodologiques (objectifs procéduraux) et les concepts (objectifs conceptuels) permettant de résoudre le problème qui lui est posé.

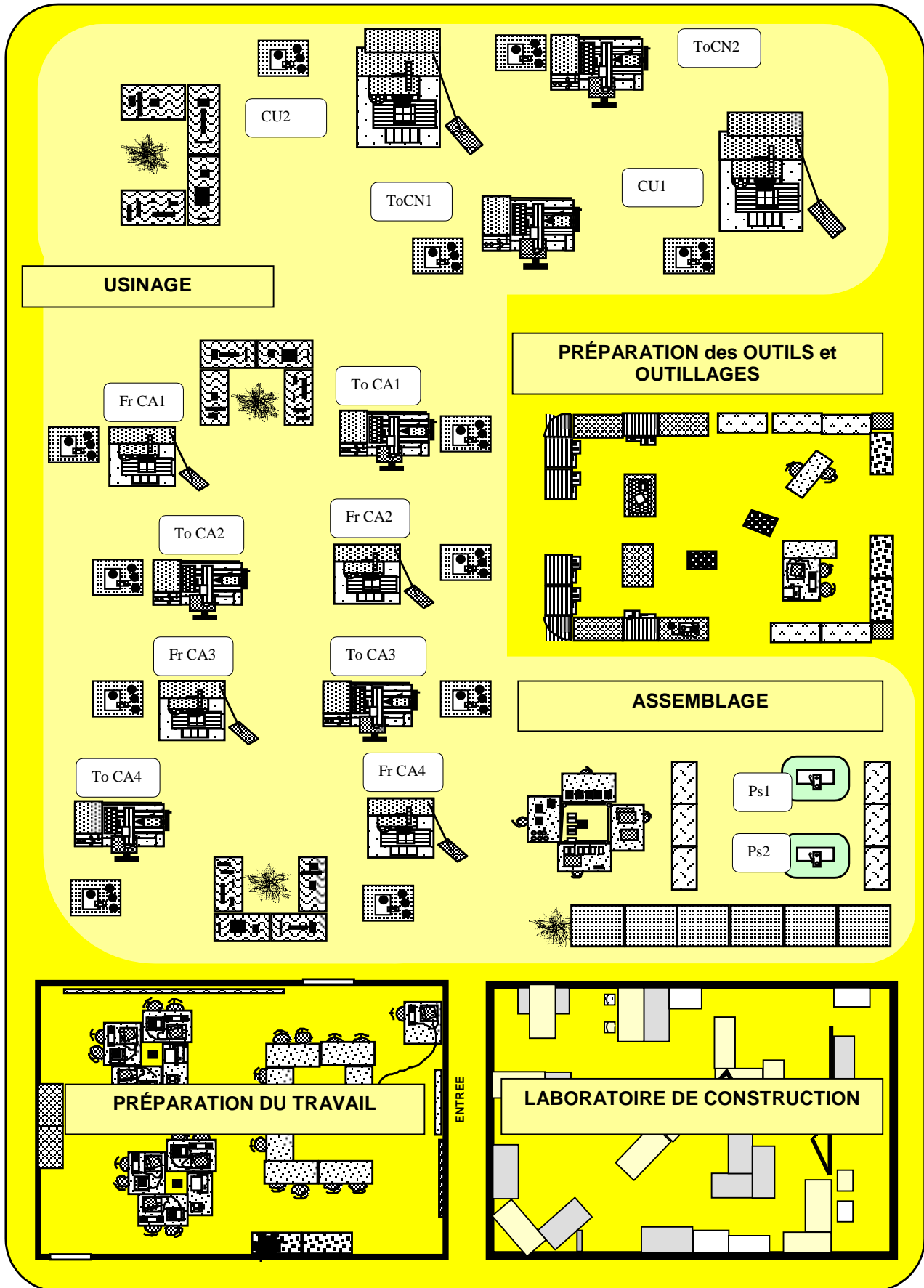
Remarque : les outils et les concepts ne sont définitivement acquis que lorsque l'élève les a mobilisés plusieurs fois pour résoudre d'autres problèmes analogues (réinvestissement) dans des situations différentes (familles de problèmes).

Principes pédagogiques mis en œuvre :

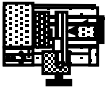
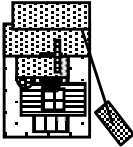





- l'activité demandée induit un problème (cas particulier) à partir duquel sont développés des concepts et des outils généralisables (l'abstrait : règles, lois, principes, théorèmes ...). L'élève est placé dans une démarche inductive qui va de l'analyse, de la résolution du problème au concept, au principe, à la méthode générale...
- le transfert de ces acquis à d'autres situations analogues conduit à une démarche pédagogique globalement déductive qui va de l'énoncé du concept, de la définition de la méthode..., aux applications, à des problèmes particuliers.

Les activités proposées doivent permettre à l'élève d'appréhender par la manipulation, la réalisation et l'observation des résultats obtenus, les concepts, les règles et les principes relatifs aux compétences visées.

4.8.3 - Exemple d'organisation d'un plateau technique



LÉGENDE

	Désignation	Quantité	Remarques
	Tour à commande numérique	2	To CN 1 à ToCN2 2 axes
	Centre d'usinage vertical	2	CU1 à CU2 3 axes
	Fraiseuse à commandes assistées	4	Fr CA1 à Fr CA4 Choix du langage
	Tour à commandes assistées	4	ToCA1 à ToCA4 Choix du langage
	Perceuse sensitive	2	Ps 1 et Ps2
	Qualité et contrôle au poste	12	Affichage de consignes : graissage, sécurité, maintenance, et mise à disposition du petit matériel de contrôle au poste.
	Composition florale		Amélioration de l'accueil et du cadre de vie

4.8.4 – Mise à niveau des équipements existants

➤ **BEP « productique usinage »**

Il conviendra de remplacer les machines conventionnelles par des machines à commande numérique à architecture ouverte (base PC) – à *privilégier par rapport aux machines à commandes assistées*.

Ce remplacement progressif (une planification sur quatre ans pourrait être envisagée) permettra de mettre en place un secteur comportant 4 tours et 4 fraiseuses (Tour : puissance de broche de 5 à 6 kW – 1000 tr/min environ – Centre puissance de broche de 6 à 7 kW – 6000 tr/min environ) pour les apprentissages relatifs à la mise en œuvre de protocoles opératoires liés à l'entité * .

Pour les apprentissages liés à la conduite du poste en production stabilisée, deux tours de production et deux centres d'usinage de production (commande numérique) seront associés. Ces machines permettront de mettre en œuvre les programmes conformément aux objectifs de formation souhaités.

Il convient de prévoir dans l'espace « préparation des outillages » un banc de pré réglage des outils et de l'outillage modulaire.

Trois postes d'assemblage compléteront le dispositif.

➤ **BEP « outillage »**

Le parc machines outils des BEP outillages est complété, en particulier, par des machines outils du type « tour ».

Il conviendra de remplacer les machines conventionnelles par des machines à commande numérique à architecture ouverte (base PC) – à *privilégier par rapport aux machines à commandes assistées*.

Ce remplacement progressif (une planification sur quatre ans pourrait être envisagée) permettra de mettre en place un secteur comportant 4 tours et 4 fraiseuses (Tour : puissance de broche de 5 à 6 kW – 1000 tr/min environ – Centre puissance de broche de 6 à 7 kW – 6000 tr/min environ) pour les apprentissages relatifs à la mise en œuvre de protocoles opératoires liés à l'entité * .

Pour les apprentissages liés à la conduite du poste en production stabilisée, deux tours de production et deux centres d'usinage de production (commande numérique) seront associés. Ces machines permettront de mettre en œuvre les programmes conformément aux objectifs de formation souhaités.

Il convient de prévoir dans l'espace « préparation des outillages » un banc de pré réglage des outils et de l'outillage modulaire.

Trois postes d'assemblage compléteront le dispositif.

➤ **BEP « microtechniques »**

Le parc machines outils des BEP microtechniques évolue vers des machines outils à commande numérique de production.

Il conviendra de remplacer les machines conventionnelles par des machines à commande numérique à architecture ouverte (base PC) – à *privilégier par rapport aux machines à commandes assistées*.

Ce remplacement progressif (une planification sur quatre ans pourrait être envisagée) permettra de mettre en place un secteur comportant 4 tours et 4 fraiseuses (Tour : puissance de broche de 5 à 6 kW – 1000 tr/min environ – Centre puissance de broche de 6 à 7 kW – 6000 tr/min environ) pour les apprentissages relatifs à la mise en œuvre de protocoles opératoires liés à l'entité * .

Pour les apprentissages liés à la conduite du poste en production stabilisée, deux tours de production et deux centres d'usinage de production (commande numérique) seront associés. Ces machines permettront de mettre en œuvre les programmes conformément aux objectifs de formation souhaités.

Il convient de prévoir dans l'espace « préparation des outillages » un banc de pré réglage des outils et de l'outillage modulaire.

Trois postes d'assemblage compléteront le dispositif.

* *L'entité est caractérisée par une forme géométrique à laquelle est associé un outil et une cinématique de génération adaptée à une machine outil donnée.*

➤ **Laboratoire de construction**

Voir le guide intitulé « enseignement de la construction dans les spécialités industrielles ».

5. L'ORGANISATION PÉDAGOGIQUE DE LA FORMATION

5.1 - Exploitation du référentiel

Le référentiel de certification présente les compétences attendues et les savoirs technologiques associés. Pour mettre en place la formation il faut prévoir, et agencer sur le cycle, les actes de formation qui assureront aux élèves la maîtrise des compétences visées. L'organisation pédagogique proposée ci-dessous correspond à un cycle de formation de deux ans.

5.2 - Les données à prendre en compte

Préparer cette organisation est une tâche importante de l'équipe des professeurs d'enseignement professionnel (fabrication et construction). A ce titre, Il convient de mettre en interrelation plusieurs contraintes :

- contraintes liées à la nécessaire **progressivité des apprentissages**, (adéquation entre le temps d'apprentissage et le poids des savoirs et savoir-faire visés - antériorité entre les activités pratiques, les leçons et les synthèses permettant la structuration des connaissances) ;
- contraintes relatives à la gestion des **équipements** (machines et matériels) et des **locaux** ;
- contraintes relatives à la réalisation des produits retenus comme **supports de formation** ;
- contraintes liées au **nombre d'élèves** présents simultanément sur le plateau technique.

La classe de BEP peut accueillir un ou deux groupes d'élèves. Le nombre d'élèves présents simultanément à l'atelier peut donc varier du simple au double. Ces différentes situations imposent des modes d'organisation très structurés.

Prendre en compte ces différentes contraintes conduit l'équipe pédagogique à mettre en forme de façon très lisible sa planification prévisionnelle.

La définition des activités pratiques d'atelier, les objectifs pédagogiques, les thèmes techniques supports de formation, doivent être positionnés sur le cycle. Ils sont une référence tant pour les élèves que pour l'équipe qui construit sa collaboration sur la base de ce contrat, lequel peut, chaque année, faire l'objet d'amendements.

5.3 - Les centres d'intérêt

5.3.1- Pourquoi définir des centres d'intérêt ?

Le problème :

Les différentes contraintes conduisent les professeurs à répartir les élèves sur les différentes zones d'enseignement constitutives du plateau technique : ils doivent mettre en interrelation le nombre d'élèves, le nombre de postes, de machines et d'équipements et les fabrications à réaliser. *Les professeurs sont amenés ainsi à diversifier les objectifs pédagogiques à partir des multiples activités des élèves.*

A l'extrême, il peut y avoir autant d'activités et d'objectifs pédagogiques que d'élèves au cours d'une même séance. Cette situation tout d'abord difficile voire impossible à gérer pour le professeur, conduit l'équipe pédagogique à définir des cycles d'apprentissages très longs afin que tous les élèves aient appréhendé toutes les situations de formation relatives à ces objectifs. Ceci éloigne et disperse les impératives synthèses, ce qui n'est pas acceptable.

Une solution...

Afin de ne pas disperser les apprentissages et de leur donner du sens, il est nécessaire de regrouper les activités de tous les élèves sur une plage de temps donnée, autour de finalités pédagogiques limitées mais bien identifiées. Ces finalités appelées **centres d'intérêt** * permettent de faire acquérir simultanément à l'ensemble des élèves, mais à partir d'activités différentes (et donc de supports différents), les définitions, principes, règles et méthodes, au terme d'une même séance ou d'un cycle très court d'activités.

* **Le centre d'intérêt** correspond à une **préoccupation pédagogique** qui permet au professeur **de viser, dans un temps donné, une même série d'objectifs pédagogiques** (ce qu'il y a lieu de faire apprendre), à l'aide de **supports** qui peuvent être **différents**, afin de **faciliter l'introduction et la synthèse de ces objectifs**.

Exemple : « les machines outils, architecture, cinématique » ou encore « la génération des surfaces », sont des centres d'intérêt qui peuvent être appréhendés par des activités sur des supports différents (machine outil de fraisage, de tournage, centre d'usinage, ...).

L'identification d'un centre d'intérêt résulte de l'analyse des compétences décrites dans le référentiel et des savoirs associés, mais aussi de l'expérience du professeur et de sa compétence en didactique qui lui permettent d'identifier les points clés dans le cadre d'un **processus d'apprentissage**. (Voir proposition ci-après).

Remarques :

- l'intitulé générique qui désigne un centre d'intérêt ne prédétermine pas les démarches et les caractéristiques des situations de formation qui seront élaborées et mises en œuvre pour développer les compétences associées à ce centre d'intérêt ;
- ces situations de formation devront répondre à deux exigences : privilégier l'apprentissage en situation de production et proposer des démarches d'apprentissage qui répondent aux objectifs de formation du centre d'intérêt ;
- dans cette approche, l'activité de production est un support de formation qui doit être pertinent mais non confondu avec les objectifs de formation.

La plage de temps consacrée à un ou plusieurs centres d'intérêts doit permettre à chacun de ne pas perdre de vue les objectifs pédagogiques liés à ces centres d'intérêts. On s'attachera donc à conduire les activités associées à ces centres d'intérêts sur un cycle qui ne devrait pas excéder 3 à 4 semaines, de telle sorte que les synthèses ne soient pas trop éloignées dans le temps. De même, les supports de formation devront être diversifiés.

Une équipe doit produire et faire évoluer sa propre planification prévisionnelle. Le chapitre suivant propose des éléments destinés à aider les équipes dans leur réflexion.

5.3.2 – Processus d'apprentissage et proposition de centres d'intérêt

L'identification de centres d'intérêt et le découpage proposés ci-après ont valeur d'exemple.

Ils doivent permettre aux professeurs d'alimenter leur propre réflexion, pour mettre en place l'organisation de leur enseignement.

Le processus d'apprentissage.

L'analyse du référentiel de certification et des savoirs associés peut nous permettre, pour les deux années de formation, de dégager le processus d'apprentissage suivant :

Pour la première année

1 – Phase « découverte ». Cette phase doit permettre à l'élève :

- d'appréhender le champ professionnel (connaissance du métier, des moyens mis en œuvre, des relations entre les étapes de réalisation d'une pièce et d'un produit), les opérations réalisées, les moyens utilisés... ;
- d'acquérir le vocabulaire du métier, les langages et les codes... ;
- de mettre en projet sa formation : identification des compétences à acquérir en fin de formation.

2 – Phase « intégration ». Cette phase doit permettre à l'élève :

- de mieux contextualiser les connaissances précédentes dans des « problématiques » de réalisation (*intégration des pratiques professionnelles*) ;
- de conduire une activité professionnelle en lui donnant du sens par rapport au contrat.

Pour la deuxième année

1 – Phase « approfondissement ». Cette phase doit permettre à l'élève :

- d'appréhender les différences entre un résultat attendu (contrat) et un résultat obtenu ;
- d'identifier l'importance des paramètres et contraintes sur un résultat attendu (paramètres liés à l'outil, au matériau, au processus...).

2 – Phase « maîtrise de la mise en œuvre ». Cette phase doit permettre à l'élève :

- de conduire un poste de production en « opérateur responsable » ;
- de maîtriser la qualité du produit à partir des procédures et protocoles imposés en usinage et en assemblage.

Les centres d'intérêt associés :

L'identification des centres d'intérêt découle du processus d'apprentissage défini à partir des compétences et des savoirs formalisés dans le référentiel de certification.

Pour la première année

1 – Phase « découverte ». Centres d'intérêt :

- *les machines outils (cinématique, architecture) ;*
- *les opérations d'usinage et d'assemblage ;*
- *la génération des surfaces (planes, cylindriques) ;*
- *la mesure et le contrôle de spécifications dimensionnelles ;*
- *l'exploitation de documents techniques de fabrication, d'assemblage... ;*
- *la structure des programmes.*

2 – Phase « intégration ». Centres d'intérêt :

- *la chaîne géométrique (relation machine /porte-pièce /pièce, relation machine /porte-outils /outils) ;*
- *les méthodes et moyens d'assemblage ;*
- *l'organisation du poste de travail (ergonomie, sécurité, maintenance).*

Pour la deuxième année

3 – Phase « approfondissement ». Centres d'intérêt :

- *les procédés et processus de production ;*
- *la coupe des matériaux, identification des paramètres ;*
- *les cycles préprogrammés ;*
- *la mesure et le contrôle des spécifications géométriques.*

4 – Phase « maîtrise de la mise en œuvre ». Centres d'intérêt :

- *l'organisation et le suivi du processus de production ;*
- *les pré réglages ;*
- *le couple outil / matière ;*
- *les trajectoires programmées.*

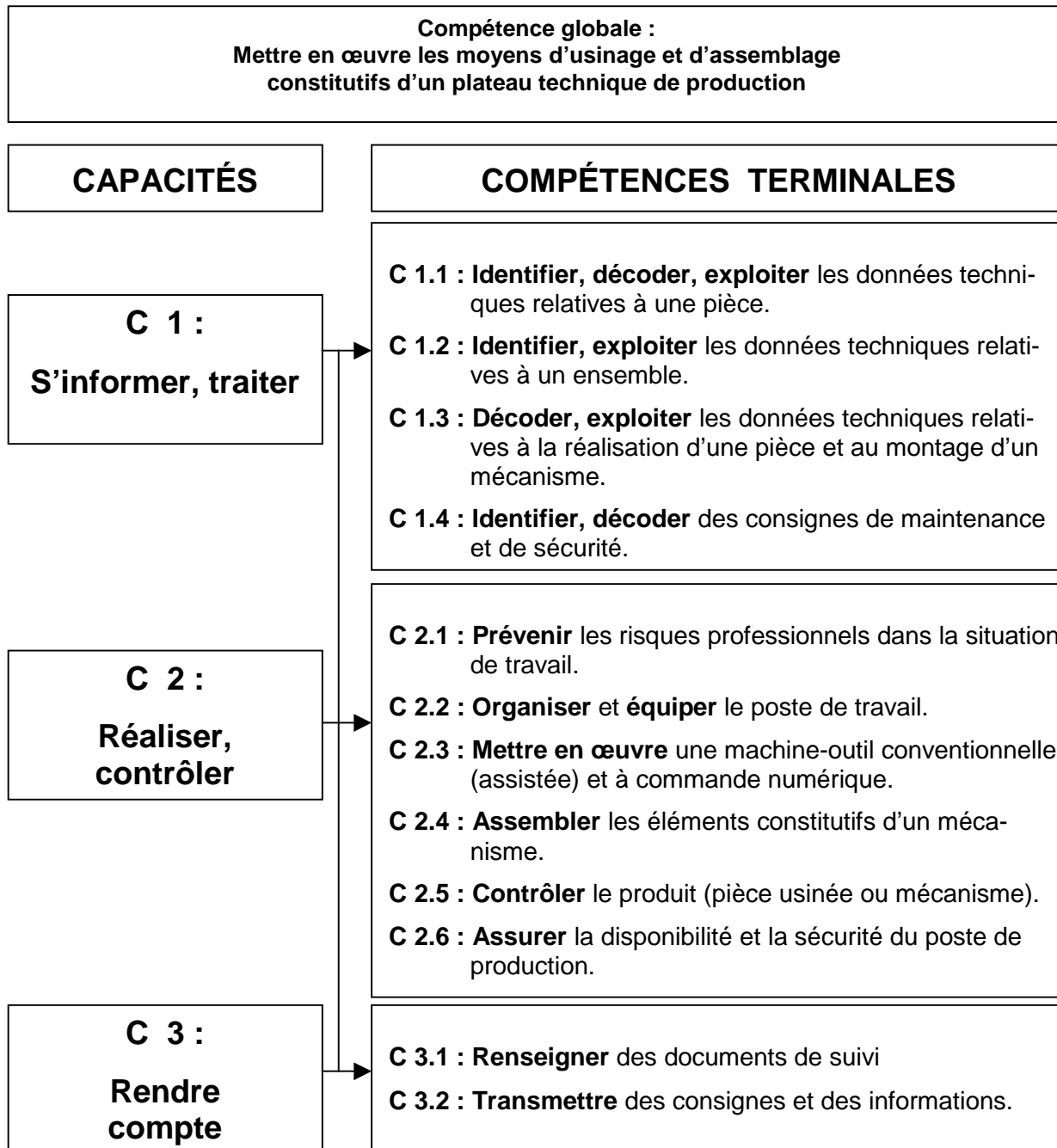
A ces centres d'intérêt sont associés des compétences et des savoirs qui permettront de définir les objectifs pédagogiques (ce qu'il y a lieu d'apprendre) élaborés par l'équipe pédagogique.

Les tableaux ci-après mettent en relation, d'une part, les centres d'intérêt et les compétences et, d'autre part, les centres d'intérêt et les savoirs.

Rappel : Afin de ne pas disperser les apprentissages, il convient de limiter le nombre de centres d'intérêt au cours d'une même séance.

5.3.3 Mise en relation des centres d'intérêt avec les compétences et les savoirs technologiques associés

a) Rappel des compétences (référentiel de certification)



b) Rappel des savoirs technologiques associés (référentiel de certification)

- S1 - CONSTRUCTION ET ANALYSE
 - S1.1 – Techniques et outils de représentation du réel.
 - S1.2 – Analyse.
- S2 – PROCESSUS DE FABRICATION
 - S2.1 – Organisation des processus.
 - S2.2 – Moyens et techniques de production.
- S3 – TECHNIQUES D'USINAGE PAR ENLÈVEMENT DE MATIÈRE
 - S3.1 – L'usinage à l'outil : génération.
 - S3.2 – La coupe des matériaux.
- S4 – TECHNIQUES DE PARACHÈVEMENT, D'ASSEMBLAGE ET DE MONTAGE
 - S4.1 – Techniques de parachèvement.
 - S4.2 – Techniques d'assemblage et de montage.
- S5 – LA QUALITÉ – LE CONTRÔLE
- S6 – MAINTENANCE
 - S6.1 – Objectifs de la maintenance des moyens de production.
 - S6.2 – Maintenance du poste.
- S7 – ORGANISATION – SÉCURITÉ – ERGONOMIE
 - S7.1 – Organisation de la production.
 - S7.2 – La sécurité.
 - S7.3 – Ergonomie et conditions de travail.

c) Relation entre centres d'intérêt et compétences

Centres d'intérêt	COMPÉTENCES											
	C 1				C 2						C 3	
	C1.1	C1.2	C1.3	C1.4	C2.1	C2.2	C2.3	C2.4	C2.5	C2.6	C3.1	C3.2
Les machines-outils (cinématique, architecture...)				X	X	X						
Les opérations d'usinage et d'assemblage			X			X	X					
La génération des surfaces (planes, cylindriques, ...)			X			X						
La mesure et le contrôle de spécifications dimensionnelles					X			X			X	
L'exploitation des documents techniques de fabrication, d'assemblage ...			X			X	X					
La structure des programmes			X			X						
La chaîne géométrique (relation machine/portepièce/pièce, relation machine/porte-outils/outils)			X		X							
Les méthodes et moyens d'assemblage			X		X		X	X				
L'organisation du poste de travail (ergonomie, sécurité, maintenance)				X	X	X				X	X	
Les procédés et processus de production						X						
La coupe des matériaux : identification des paramètres			X			X						
Les cycles préprogrammés						X						
La mesure et le contrôle des spécifications géométriques			X					X			X	
L'organisation et le suivi du processus de production			X					X			X	X
Les pré réglages					X							
Le couple outil / matière						X						
Les trajectoires programmées						X						

* Les compétences C11 et C12 sont essentiellement développées à travers les activités de construction et d'analyse et sont mises en œuvre implicitement dans les activités liées aux centres d'intérêt.

d) Relation entre Centres d'intérêt et savoirs technologiques associés

Centres d'intérêt	SAVOIRS TECHNOLOGIQUES ASSOCIÉS													
	S 1		S 2		S 3		S 4		S 5	S 6		S 7		
	S1.1	S1.2	S2.1	S2.2	S3.1	S3.2	S4.1	S4.2	S5	S6.1	S6.2	S7.1	S7.2	S7.3
Les machines-outils (cinématique, architecture...)	X	X		X								X		X
Les opérations d'usinage et d'assemblage			X					X						
La génération des surfaces (planes, cylindriques ...)	X		X		X									
La mesure et le contrôle de spécifications dimensionnelles	X								X					
L'exploitation des documents techniques de fabrication, d'assemblage ...	X	X	X											
La structure des programmes			X											
La chaîne géométrique (relation machine/porte-pièce/pièce, relation machine/porte-outils/outils)		X		X										
Les méthodes et moyens d'assemblage		X						X						
L'organisation du poste de travail (ergonomie, sécurité, maintenance)											X		X	X
Les procédés et processus de production		X		X			X							
La coupe des matériaux : identification des paramètres						X								
Les cycles préprogrammés			X											
La mesure et le contrôle des spécifications géométriques	X	X							X					
L'organisation et le suivi du processus de production									X	X		X		
Les pré réglages				X										
Le couple outil / matière						X								
Les trajectoires programmées			X											

5.3.4 - Planification prévisionnelle des enseignements - Proposition

2 BEP		T BEP		
Prise de contact		Prise de contact		
DECOUVERTE	Les machines-outils (cinématique, architecture...)	*	Les procédés et processus de production	*
	STAGE EN ENTREPRISE			
	Les opérations d'usinage et d'assemblage		La coupe des matériaux : identification des paramètres	
	La génération des surfaces (planes, cylindriques ...)	*	Les cycles préprogrammés	
	La mesure et le contrôle de spécifications dimensionnelles	*	La mesure et le contrôle des spécifications géométriques	*
INTEGRATION	L'exploitation des documents techniques de fabrication et d'assemblage	*	L'organisation et le suivi du processus de production	
	La structure des programmes			
	La chaîne géométrique : relation machine/porte-pièce/pièce relation machine/porte-outils/outils	*	Les pré réglages	
Les méthodes et moyens d'assemblage	*	Le couple outil / matière		
L'organisation du poste de travail (ergonomie, sécurité, maintenance)		Les trajectoires programmées		
STAGE EN ENTREPRISE		EXAMEN		
Retour de stage				

- Il conviendra de mettre en place des séances de synthèse afin de structurer les connaissances
- (*) Ce centre d'intérêt privilégiera la relation avec l'enseignement de la Construction
- Les trois semaines de stage sont réparties comme suit :
 - une semaine en début de première année (2^{nde} BEP)
 - deux semaines en fin de première année.

6. PROPOSITION D'ORGANISATION PÉDAGOGIQUE

6.1 - Les principes

L'organisation d'une période de formation sera définie par :

- les activités de réalisation (analyse, usinage, montage,...) du ou des supports techniques retenus par l'équipe pédagogique : il s'agit du **problème technique** à résoudre ;
- le ou les centres d'intérêt qu'il est possible d'aborder à partir de ces activités de réalisation, dans une logique de progression des apprentissages et en fonction des contraintes (moyens disponibles, nombre d'élèves, ...) : il s'agit du **problème pédagogique**.

La mise en cohérence des activités de production d'une part et du (ou des) centre(s) d'intérêt d'autre part doivent permettre d'identifier un **cycle d'activités pratiques**.

6.2 – La démarche

Avant de mettre en place une planification, l'équipe pédagogique doit disposer :

- d'une part d'un ensemble de **fiches « centres d'intérêt »** (exemple ci-après). Ces fiches définissent notamment les activités différentes qu'il est possible d'identifier pour atteindre le ou les objectifs pédagogiques associés. Il s'agit d'une **base de données pédagogique**, indépendante des produits à réaliser. A cette base de données peuvent être associées des **fiches « synthèse »** ;
- d'autre part d'un ensemble de **dossiers techniques** relatifs à des produits réalisables sur le plateau technique. Il s'agit d'une **base de données « produits et processus »** ;
Les bases de données sont sous forme numérique
- des **« fiches d'activités »**, définissant les activités techniques et pédagogiques que devra conduire l'élève au cours de la séance.

Important : Cette fiche ne pourra être renseignée que lorsque les choix spécifiques de l'équipe pédagogique seront effectués.

Ces fichiers et dossiers, sous la forme présentée ou sous toute autre forme, sont des supports de réflexion indispensables pour l'activité de préparation d'un ensemble d'actes de formation qui, définis et agencés constituent le projet pédagogique adapté aux exigences du référentiel.

La mise en place du projet pédagogique :

Exemple pour un cycle d'activités (à partir des contraintes définies précédemment) :

1- A partir de l'analyse :

- . de la base de données pédagogique et de la progressivité des apprentissages ;
- . de la base de données produits ;
- . des contraintes ;

l'équipe pédagogique retient, par exemple, 3 centres d'intérêt pour le cycle concerné.

(Un centre d'intérêt est appréhendé par zone d'atelier, une rotation des élèves s'effectuera dans chacune des zones. Le cycle pourrait donc avoir une durée de 3 semaines)

2- A partir de chaque fiche « centre d'intérêt », les professeurs :

- . identifient les activités proposées ;
- . leur associent le document technique correspondant (contrat, protocole...) issu de la base de données produits.

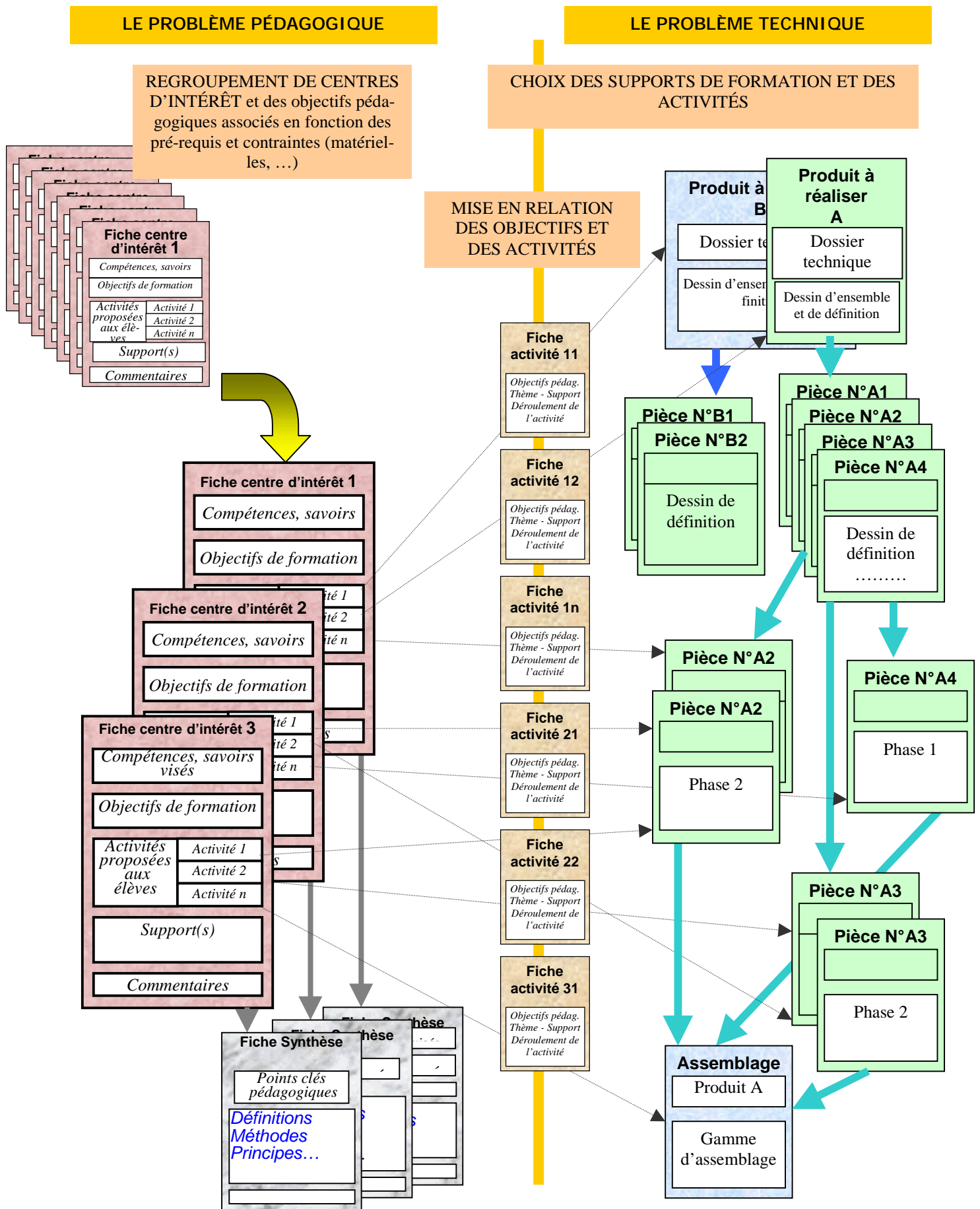
3- L'identification précédente permet :

- . à l'équipe pédagogique de renseigner la fiche activité technique et pédagogique qui sera donnée à l'élève.

Cette démarche doit être répétée pour l'ensemble des centres d'intérêt afin de définir le projet pédagogique de la formation sur les deux années.

Le schéma de la page suivante fait apparaître cette démarche.

6.3 - Démarche de définition de l'organisation pédagogique



6.4- La fiche « centre d'intérêt » - Exemple

B E P des Métiers de la Production Mécanique Informatisée M.P.M.I.

Définition des activités associées au centre d'intérêt et aux compétences

Période	
2 BEP	T BEP
Septembre – Octobre	
Novembre – Décembre	
Janvier – Février	
Mars - Avril	
Mai - Juin	

La coupe des matériaux : identification des paramètres

Point(s) clé :

Vitesse de coupe et fréquence de rotation.

Compétences visées	Savoirs technologiques associés	N.A.
C 1.3 Décoder, exploiter les données techniques relatives à la réalisation d'une pièce...	S2.1.3 Décodage des documents de fabrication.	3
C 2.3 Mettre en œuvre une machine outil conventionnelle, mettre en œuvre une machine à commande numérique.	S3.1 Définition des mouvements de coupe, d'avance. S 3.2.2 Cinématique de la coupe	3 3

Objectifs pédagogiques

Identifier les paramètres déterminant une fréquence de rotation pour une vitesse de coupe donnée.

Activités proposées aux élèves		Zones				
Les activités décrites ci-dessous s'effectueront <u>impérativement</u> à partir des pièces constitutives de l'ensemble réalisé dans l'établissement.						
1	Usiner une pièce comportant des perçages de diamètres différents (le diamètre de l'outil est la seule variable).					
2	Réaliser, sur centre d'usinage, des pièces comportant des cycles de fraisage différents réalisés avec des fraises de diamètres différents (vitesse de coupe constante).					
3	Usiner, sur tour, une pièce composée de cylindres de diamètres différents (la fréquence de rotation varie pour une Vc constante).					
4	Usiner une pièce comportant un dressage, sur une surface importante, en Vc constante.					
Commentaires		Préparation du travail	Préparation des outillages	Réalisation des usinages	Réalisation des assemblages	Apport théorique nécessaire
<p>Il s'agit de démontrer à l'élève que, pour une Vc donnée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en fraisage, seul le diamètre de l'outil intervient dans la détermination de la valeur de la fréquence de rotation, - en tournage, la trajectoire de l'outil (ou sa position par rapport l'axe Z) influe sur la détermination de la fréquence de rotation de la broche. 						

Support(s) de formation associé(s) aux activités proposées

Moteur à vapeur CGM 2000

6.5- La fiche « activité élève » - Exemple

<p>BEP des métiers de la production mécanique informatisée</p> <p>FICHE ACTIVITÉ ÉLÈVE</p> <p><i>Présentation d'une activité associée à un centre d'intérêt.</i></p>		Période	
		2 BEP	T BEP
		Septembre – Octobre	
		Novembre – Décembre	
		Janvier – Février	
		Mars - Avril	
		Mai - Juin	
C I	La coupe des matériaux : identification des paramètres		
Activité	Usiner une pièce comportant des perçages de diamètres différents (le diamètre de l'outil est la seule variable)		
<p style="text-align: center;">Tâches</p> <p>T1 Préparation du poste de travail</p> <p>T2 Réalisation des opérations d'usinage et d'auto contrôle</p> <p>T3 Réalisation des opérations d'assemblage</p> <p>T4 Réalisation des opérations de maintenance</p>		<p>Ce que je dois savoir avant de conduire l'activité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - définir un mouvement de coupe, - définir une fréquence de rotation. <p>Ce que je vais apprendre :</p> <p>Identifier les paramètres permettant de déterminer une fréquence de rotation pour une opération de perçage, pour une VC donnée.</p>	
Thème support de formation	Pièce(s) concernée(s)	Phase et/ou opération	
Moteur à vapeur CGM 2000	distributeur	Phase 20 - perçage	
Description de la situation de formation			
<p>Contexte de l'activité (on donne) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le distributeur phase 10 - le dossier technique comportant le contrat de phase 20 (les fréquences de rotation à utiliser n'étant pas déterminées). - un dossier ressources, comportant une démarche de détermination de la fréquence de rotation et un abaque de calcul. 		Autonomie attendue	Appréciation
<p>Travail demandé à l'élève :</p> <p>Réaliser le « distributeur » en phase 20, conformément au contrat de phase donné, pour cela :</p> <ul style="list-style-type: none"> - compléter le contrat de phase 20 (fréquence de rotation) avec l'aide du dossier ressources, - mettre en œuvre la fraiseuse à commande assistée pour usiner la pièce, - contrôler la pièce. 		+ + - + - -	* ** ** ** * **
<p>Résultats attendus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la pièce obtenue est conforme, - la détermination des paramètres de coupe est correcte, - la coupe du métal s'est effectuée dans de bonnes conditions, lors des opérations d'usinage. 		x x	
Espace(s) concerné(s)		Consignes de sécurité	
<p>Zone Préparation des outils et outillages</p> <p>Zone Préparation du travail</p> <p style="text-align: center;">Espace PRODUCTION</p> <p style="text-align: center;">Usinage</p> <p>Assemblage</p> <p>Zone étude : construction analyse</p> <p>Salle de cours et de TD</p>		<p>Application des consignes de sécurité liées à l'utilisation de la fraiseuse à commande assistée, voir fiche spécifique sur le poste.</p>	
		Appréciation générale / Évaluation / Conseil	
		Nom	Prénom
		Date	

6.6 - Fiche « synthèse » - Exemple

B E P des métiers de la production mécanique informatisée **FICHE SYNTHÈSE** associée à un centre d'intérêt

La coupe des matériaux : identification des paramètres

Rappel des activités pratiques associées.

Usinage des pièces du moteur à vapeur CGM 2000 suivantes :

- distributeur, phase de perçage,
- plaques support, phase de contournage en fraisage,
- embout de vérin, phase de tournage extérieur,
- roue d'inertie, phase de tournage extérieur.

A retenir :

Pour obtenir la coupe du métal lors de l'usinage, il faut respecter les conditions de coupe liées à l'entité usinage considérée. Pour que la vitesse de coupe soit respectée, quelle que soit l'opération réalisée, il faut faire varier la fréquence de rotation en respectant la relation suivante : $V_c = \omega R = \text{constante}$.

Les paramètres permettant de déterminer la fréquence de rotation sont affectés à des éléments technologiques différents (\emptyset d'outil, trajectoire outil...) suivant le type d'opération réalisé.

Voir ouvrage spécialisé dans le domaine de la « productique mécanique », chapitre concernant « la génération des surfaces usinées ».

7. EXEMPLES DE PRODUITS SUPPORTS DE FORMATION

7.1. L'aspect méthodologique

Rappels : l'enseignement est conduit au travers de réalisations concrètes permettant d'appréhender l'ensemble des procédures de préparation, de mise en œuvre des moyens de production et des protocoles de mesure.

Ces réalisations concrètes doivent permettre l'acquisition, sur les 2 ans de formation, de savoirs et de savoir-faire du champ des métiers de l'usinage, de l'outillage et de la microtechnique.

7.2. Le constat

Seuls les produits usinés et assemblés peuvent constituer des éléments fédérateurs pour le BEP des métiers de la production mécanique informatisée.

Les thèmes retenus, de part leurs fonctions, doivent être particulièrement motivants pour les élèves et les enseignants ; ils seront proches de leur environnement.

Ils doivent présenter un équilibre entre les qualités du produit comme support de formation et comme expression du besoin du consommateur.

7.3. Proposition d'exemples de dossiers techniques

Un échantillonnage de dossiers techniques complets est disponible au Centre National Ressource en Productique Mécanique : <http://www2.ac-lille.fr/cnrpm>.

Il est également possible de consulter les thèmes disponibles sur les différents sites pédagogiques des académies.

Dossiers techniques :

- ❖ skateboard ;
- ❖ mini lampe ;
- ❖ étau à serrage rapide ;
- ❖ support de micro perceuse ;
- ❖ arroseur carré ;
- ❖ lampe dynamo ;
- ❖ compresseur ;
- ❖ tournevis à cliquet ;
- ❖ serre cadre ;
- ❖ rabot ;
- ❖ outillage de découpe ;
- ❖ ...

7.4. Exemples de supports proposés



LE TOURNEVIS A CLIQUET

Lycée Pierre Méchain

Académie d'AMIENS



LA LAMPE DYNAMO

LP J.J. d'Argenteuil et d'Enghiens

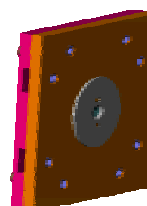
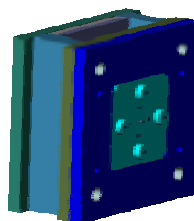
Académie de VERSAILLES



LE RABOT

Lycée A. Heinrich de Haguenau

Académie de STRASBOURG

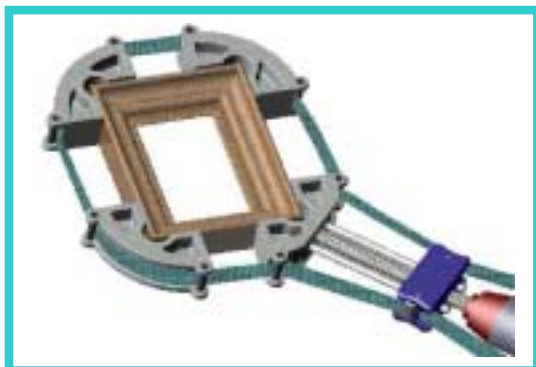


OUTILLAGES

Lycée Jean PERRIN

de Marseille

Académie d'AIX-MARSEILLE



LE SERRE CADRE

LP Bartholdi de Lure

Académie de Besançon

8. LES ÉPREUVES DU DOMAINE PROFESSIONNEL

8.1. Rappel de la définition des épreuves

Épreuve EP1 : Analyse et exploitation de données techniques Coefficient : 4	Unité 1
--	----------------

♦ Finalités et objectifs de l'épreuve :

Cette épreuve a pour support un ensemble mécanique (mécanisme, outillage, prototype,...) comportant un nombre limité de pièces assemblées.

À partir de données et de ressources numériques relatives à un ensemble mécanique, on demande au candidat :

- d'analyser les caractéristiques fonctionnelles et structurelles de l'ensemble (*liaisons, pièces en mouvement, solutions constructives, ...*), de décoder les spécifications (*dimensionnelles, géométriques, d'états de surface*) d'une pièce, d'identifier une entité dans l'arbre de construction informatique et d'apporter une modification ;
- d'exploiter un modèle numérique en trois dimensions (3D) afin de produire et éditer des documents ;
- de produire éventuellement un croquis.

L'épreuve porte sur tout ou partie des compétences :

- C1.1. : identifier, décoder, exploiter les données techniques relatives à une pièce ;
- C1.2. : identifier, exploiter les données techniques relatives à un ensemble.

Et des savoirs technologiques associés :

- S1 : construction et analyse.

♦ Modes d'évaluation :

- **Évaluation par épreuve ponctuelle pratique** : durée 4 heures.

- **Évaluation par contrôle en cours de formation** :

Le contrôle des acquis du candidat s'effectue sur la base d'une situation d'évaluation organisée par l'équipe de professeurs chargée des enseignements technologiques et professionnels relatifs à la construction. Elle aura lieu au cours du deuxième trimestre de l'année civile de l'examen, dans l'établissement de formation et dans le cadre des activités habituelles de formation. Elle permet l'évaluation tant de savoir-faire que de savoirs technologiques associés. Un professionnel au moins y est associé.

Le candidat est informé du moment prévu pour la situation d'évaluation.

La situation d'évaluation donne lieu à l'attribution d'une proposition de note établie conjointement par l'équipe pédagogique et le(s) professionnel(s) associé(s), qui sera transmise au jury.

L'inspecteur de l'éducation nationale de la spécialité veille au bon déroulement de l'évaluation qui est organisée sous la responsabilité du chef d'établissement.

Épreuve EP2 : Préparation d'une fabrication. Coefficient : 2

Unité 2

♦ Finalités et contenu de l'épreuve :

Cette épreuve a pour support un dossier de fabrication comportant :

- le dessin de l'ensemble ;
- le dessin des pièces à réaliser et à assembler ;
- la chronologie des étapes de transformation ;
- le mode opératoire d'usinage et/ou d'assemblage et/ou de contrôle ;
- les documents techniques : nomenclatures, fiches, protocoles... ;
- la définition des matériels et des équipements.

À partir du dossier fourni, le candidat sera amené à :

- décoder les documents du dossier de fabrication : analyser les données techniques et les contraintes de production en vue de la mise en œuvre des équipements pour réaliser et/ou assembler et/ou contrôler les pièces constitutives de l'ensemble ;
- analyser les modes opératoires proposés ;
- décoder et exploiter les documents relatifs à la maintenance.

L'épreuve porte sur tout ou partie des compétences :

- C1.3. : décoder, exploiter les données techniques relatives à la réalisation d'une pièce et à l'assemblage d'un mécanisme ;
 - C1.4. : décoder, identifier des consignes relatives à la maintenance, à la sécurité.
- et des savoirs technologiques associés : S2, S3, S4, S5, S6, S7.

♦ Mode d'évaluation :

- Épreuve ponctuelle écrite d'une durée de 2 heures.

Épreuve EP3 : Mise en œuvre d'une fabrication et assemblage Coefficient : 11 (10+1VSP)

Unité 3

L'épreuve est dotée du coefficient 11, dont 1 pour la vie sociale et professionnelle.

L'épreuve comporte deux parties :

- une première partie, "mise en œuvre de machines-outils", notée sur 14 points ;
- une seconde partie, "réalisation d'opérations élémentaires d'assemblage", notée sur 6 points.

Pour la seconde partie, les candidats ont à se servir des pièces usinées en première partie.

Les points des deux parties sont additionnés et affectés du coefficient 10 pour obtenir la proposition de note qui, avec l'ajout des points de la vie sociale et professionnelle, constituera la proposition de note finale à l'épreuve qui sera transmise au jury.

♦ **Contenu de l'épreuve :**

Première partie : Mise en œuvre de machines outils (14 points)

On vérifie, après décodage et analyse des données opératoires, l'aptitude du candidat à :

- exploiter les données techniques relatives à la réalisation d'une ou plusieurs pièces constitutives d'un ensemble (mécanisme, outillage, prototype,...) ;
- préparer les éléments nécessaires à la mise en œuvre des machines (tour et fraiseuse à commande assistée et/ou numérique) ;
- mettre en œuvre des machines de production ;
- contrôler la production ;
- assurer la disponibilité du poste de travail.

La fabrication prévue dans cette première partie se fait sur au moins deux machines outils à commande numérique ou assistée (tour et fraiseuse). Les pièces réalisées appartiennent obligatoirement à tout ou partie d'un ensemble mécanique.

Cette partie porte sur tout ou partie des compétences C1.4, C2.1, C2.2, C2.3, C2.5, C2.6, C3.1, C3.2.

Deuxième partie : Réalisation d'opérations élémentaires d'assemblage. 6 points

On vérifie, après décodage et analyse des données opératoires, l'aptitude du candidat à :

- exploiter les données techniques relatives à l'assemblage d'un ensemble ;
- préparer les éléments nécessaires à l'assemblage ;
- effectuer les opérations d'assemblage ;
- contrôler le produit ;
- assurer la disponibilité du poste de travail.

Le candidat réalise l'ensemble, en utilisant notamment les pièces usinées lors de la première partie.

Remarque : afin de ne pas pénaliser deux fois le candidat, des pièces conformes lui seront remises au cas où l'usinage serait de mauvaise qualité.

L'épreuve porte sur tout ou partie des compétences C1.4, C2.1, C2.2, C2.4, C2.5, C2.6, C3.1, C3.2.

♦ **Modes d'évaluation :**

• **Évaluation par épreuve ponctuelle**

Épreuve d'une durée totale de 12 heures 30 minutes.

Épreuve pratique : durée 12 heures maximum, en deux parties :

- première partie : durée 8 heures maximum ;
- deuxième partie : durée 4 heures maximum.

Évaluation de la vie sociale et professionnelle : forme orale (20 min) ou écrite (30 min).

Elle se déroule, par décision du recteur, soit sous forme orale (durée 20 min), soit sous forme écrite par questionnaire (durée 30 min).

L'évaluation permet d'apprécier les compétences acquises et l'aptitude du candidat à :

- mobiliser des connaissances scientifiques, technologiques et juridiques ;
- analyser une situation de la vie professionnelle ou de la vie quotidienne en vue d'effectuer des choix et de mettre en œuvre des actions pertinentes ;
- exercer son esprit critique et à faire preuve de capacités d'adaptation.

Des questions sont posées au candidat, portant sur plusieurs aspects du programme de la vie sociale et professionnelle ou de la vie quotidienne, dont une partie concerne obligatoirement le domaine "entreprise et vie professionnelle".

● **Évaluation par contrôle en cours de formation**

L'évaluation des candidats s'effectue sur la base d'une situation d'évaluation comportant deux parties (fabrication et assemblage), elle est organisée par les professeurs chargés des enseignements technologiques et professionnels, durant la dernière année de formation, dans l'établissement de formation et dans le cadre des activités habituelles de formation.

Cette situation d'évaluation doit systématiquement conduire à l'obtention d'un support technique assemblé.

Elle permet l'évaluation tant de savoir-faire que de savoirs technologiques associés. Un professionnel, au moins, y est associé.

La situation d'évaluation donne lieu à l'attribution d'une proposition de note établie conjointement par l'équipe pédagogique et le(s) professionnel(s) associé(s) qui sera transmise au jury.

Les inspecteurs de l'éducation nationale des spécialités veillent au bon déroulement de l'évaluation qui est organisée sous la responsabilité du chef d'établissement.

Évaluation de la vie sociale et professionnelle : coefficient 1

Elle se fait sur la base d'un contrôle en cours de formation à l'occasion de la situation d'évaluation en centre de formation.

Elle doit permettre de valider les compétences définies par le programme de vie sociale et professionnelle dont, obligatoirement, celles relevant du domaine "entreprise et vie professionnelle".

Elle permet, notamment, de vérifier l'aptitude du candidat à :

- mobiliser des connaissances scientifiques, technologiques et juridiques ;
- analyser une situation de la vie professionnelle ou de la vie quotidienne en vue d'effectuer des choix et de mettre en œuvre des actions pertinentes ;
- exercer son esprit critique et à faire preuve de capacités d'adaptation.

8.2 – Relation épreuves / compétences



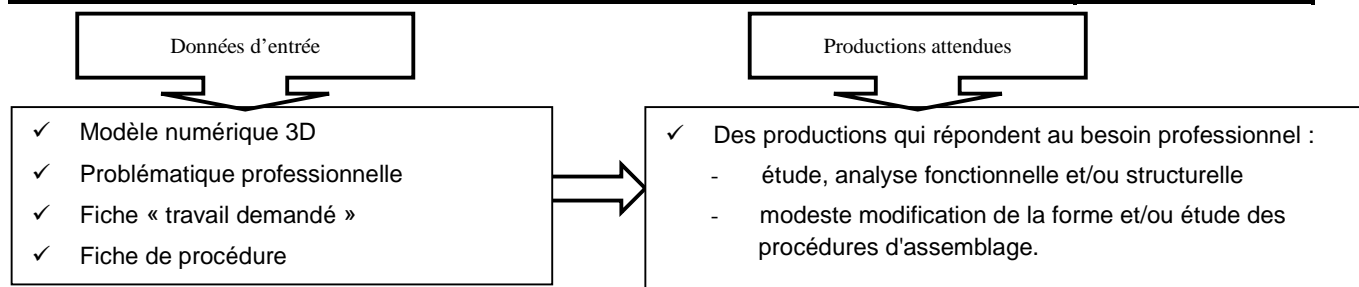
8.3. Règlement de l'examen

Brevet d'études professionnelles des métiers de la production mécanique informatisée					
Intitulé des épreuves	Unités	Coefficients	Scolaires (établissements publics ou privés sous contrat), Apprentis (CFA ou sections d'apprentissage habilités), Formation professionnelle continue (établissements publics)	Scolaires (établissements privés hors contrat) Apprentis (CFA ou section d'apprentissage non habilités), Formation professionnelle continue (établissements privés), enseignement à distance, candidats libres	Durée de l'épreuve ponctuelle
Domaine professionnel					
EP1 - Analyse et exploitation de données techniques	U1	4	CCF	Ponctuelle pratique	4 h
EP2 - Préparation d'une fabrication	U2	2	Ponctuelle écrite		2 h
EP3 - Mise en œuvre d'une fabrication et assemblage	U3	11 (10+1)	C.C.F.	Ponctuelle pratique + VSP	12 h 30 max (12h + 30mn)
Domaine généraux					
EG1 - Français	U4	4	Ponctuelle écrite		2 h
EG2 - Mathématiques Sciences physiques	U5	4	Ponctuelle écrite		2 h
EG3 - Histoire - Géographie	U6	1	Ponctuelle écrite		1 h
EG4 - Langue vivante étrangère (1)	U7	1	Ponctuelle écrite		1 h
EG5 - Éducation physique et sportive	U8	1	CCF	Ponctuelle	
Épreuves facultatives(2)					
<i>Langue vivante étrangère (3)</i>			<i>Ponctuelle orale</i>		<i>20 mn</i>
<i>Éducation esthétique</i>			<i>CCF</i>	<i>Écrite</i>	<i>1h30mn</i>

- (1) Ne sont autorisées à l'examen que les langues vivantes enseignées dans l'académie, sauf dérogation accordée par le recteur.
- (2) L'une des deux épreuves au choix du candidat. Seuls les points au-dessus de 10 sont pris en compte pour la délivrance du diplôme.
- (3) L'épreuve n'est organisée que s'il est possible d'adjoindre au jury un examinateur compétent. Cette épreuve est précédée d'un temps égal de préparation.

8.4. Exemples de structures et de supports pour les épreuves d'examen

Épreuve EP1 : Analyse et exploitation de données techniques.	Coefficient : 4
Exemple n° 1 : MOULE D'INJECTION THERMOPLASTIQUE	Durée : 4 heures



Descriptif résumé

Support technique

Moule d'injection thermoplastique

Mise en situation et problématique

Le moule d'injection est installé sur une presse à injecter.

La problématique s'inscrit dans une réflexion préparatoire à la fabrication du moule.

Frontière d'étude

Partie fixe du moule.

Données d'entrée

- Modèle numérique 3D (sous modeleur volumique)
- Fiche guide pour la conduite, par le candidat, des activités en cours d'épreuve.
- Vidéos sur processus d'injection thermoplastique.
- Catalogue d'éléments standard (forme numérique).
- Mise en plan de la plaque porte empreinte.

Productions attendues

- Choix d'une plaque porte empreinte.
- Modification du modèle numérique de la plaque porte empreinte pour installation d'un détrompeur.
- Mise en plan de la plaque porte empreinte modifiée.
- Éclaté de la partie fixe dans l'ordre de montage.

Compétences évaluées

- Extraire les caractéristiques de la pièce (C1.1).
- Modifier le modèle 3D d'une pièce (C1.1).
- Éditer la représentation pertinente d'une pièce (C1.1)
- Identifier les phases de fonctionnement d'un mécanisme (C1.2).
- Exploiter et éditer la représentation d'un sous ensemble pour un besoin exprimé (C1.2).

Modalités de l'évaluation

- Évaluation en cours d'épreuve : 40%

- Évaluation de la production rendue par le candidat à la fin de l'épreuve : 60%

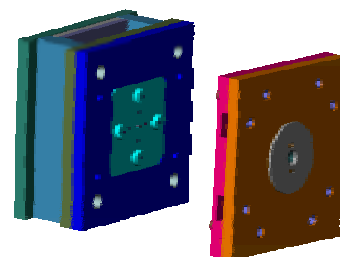
(l'évaluation en cours d'épreuve se traduit par l'affectation d'une part du barème à la maîtrise, par le candidat, des compétences relatives à certaines étapes d'activités. L'évaluateur apprécie la pondération en fonction du degré d'autonomie attendue).

Information des élèves sur les procédures informatiques

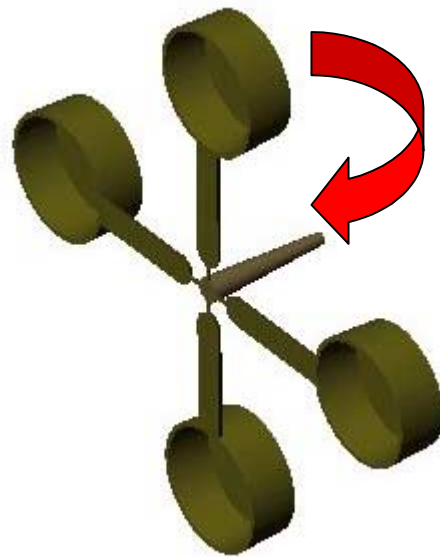
Dans les données d'entrée.

Procédures et information du centre d'examen

Fichier de consignes sous Word.



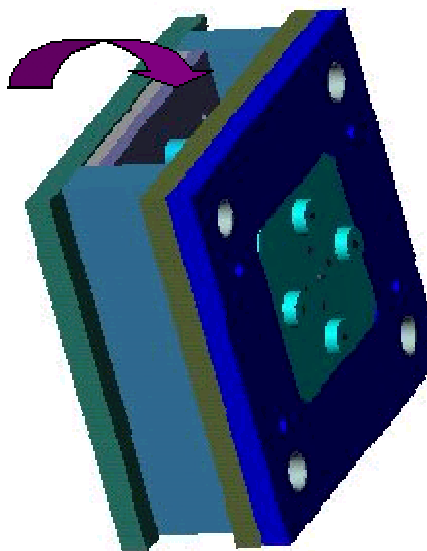
LES QUATRE PIÈCES A LA SORTIE DU MOULE



PARTIE MOBILE

PARTIE FIXE

BATTERIE D'EJECTION

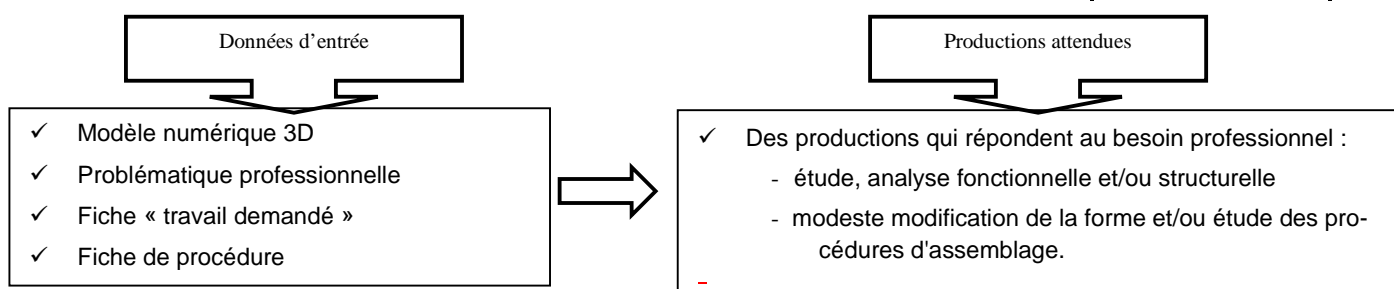


PLAQUE DE BASE FIXE

Frontière de l'étude

PLAQUE PORTE EMPREINTE FIXE

Épreuve EP1 : Analyse et exploitation de données techniques.	Coefficient : 4
Exemple n° 2 : VANNE HYDRAULIQUE	Durée : 4 heures



Descriptif résumé

Support technique

Vanne 3 orifices / 2 voies « LEGRIS »

Mise en situation et problématique

En réponse à un besoin commercial, le fabricant envisage la modification des possibilités de verrouillage de la vanne.

Frontière d'étude

La vanne 3 orifices / 2 voies « LEGRIS »

Données d'entrée

- Modèle numérique 3D (sous modeleur volumique)
- 2 Fiches A4 de consignes au candidat.
- Fiche guide pour la conduite par le candidat des activités en cours d'épreuve sous forme de diaporama (*.pps)

Productions attendues

- Document de montage à usage du client
- Modification du modèle 3D et mise en plan du BUTOIR modifié
- Vue éclatée partielle de la vanne.

Compétences évaluées

- Extraire les caractéristiques de la pièce (C1.1).
- Modifier le modèle 3D d'une pièce (C1.1).
- Éditer la représentation pertinente d'une pièce (C1.1)
- Identifier les phases de fonctionnement d'un mécanisme (C1.2).
- Exploiter et éditer la représentation d'un sous-ensemble pour un besoin exprimé (C1.2).

› Modalités de l'évaluation

- Évaluation en cours d'épreuve : 30%

- Évaluation de la production rendue par le candidat à la fin de l'épreuve : 70%

(l'évaluation en cours d'épreuve se traduit par l'affectation d'une part du barème à la maîtrise, par le candidat, des compétences à mobiliser aux différentes étapes d'activités. L'évaluateur apprécie la pondération en fonction du degré d'autonomie attendue)

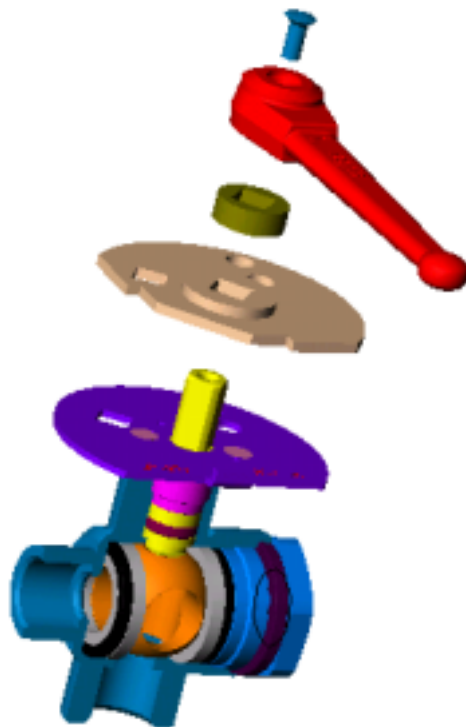
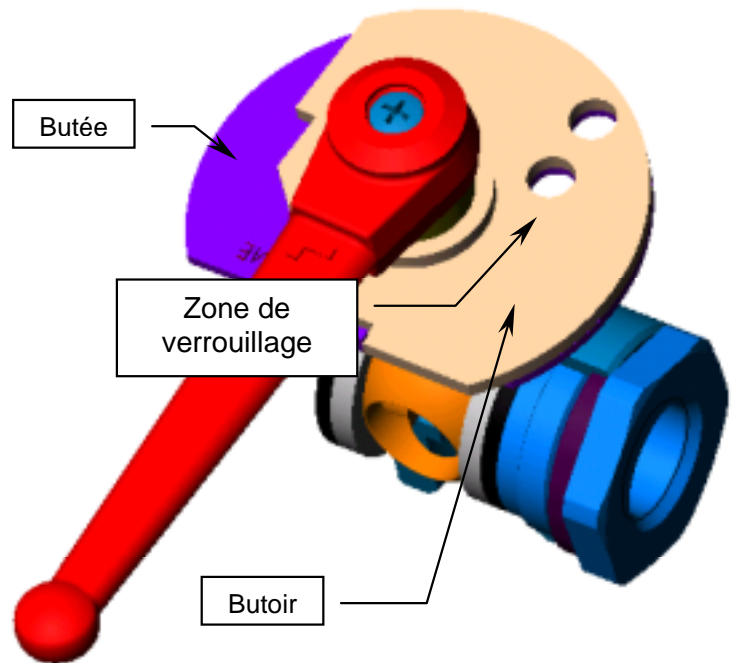
Information des élèves sur les procédures informatiques

Dans les données d'entrée

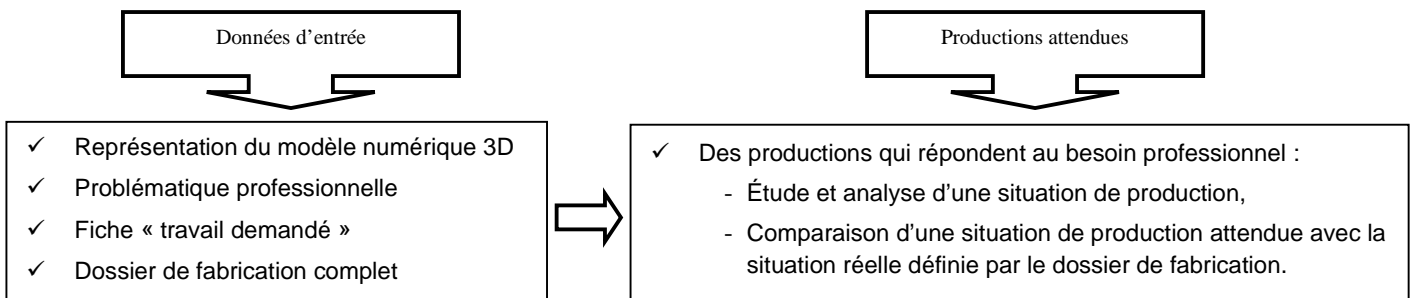
Procédures et information du centre d'examen

Fichier de consignes sous Word.

Vanne 3 orifices / 2 voies "LEGRIS"



Épreuve EP2 : Préparation d'une fabrication.	Coefficient : 2
Exemple : Mini compresseur d'établi	Durée : 2 heures



Descriptif résumé

Support technique

Mini compresseur d'établi de faible puissance adaptable sur un mandrin de perceuse.

Mise en situation et problématique

Sur un tour CN, lors du cycle d'usinage du cylindre du compresseur, l'opérateur constate une anomalie et doit transmettre des informations précises au régléur et au service maintenance.

Frontière d'étude

Ensemble « mini compresseur » pour l'étude de montage, « cylindre » pour l'étude d'usinage.

Données d'entrée

- Représentation du modèle numérique 3D.
- Dossier de fabrication complet.
- Dossier ressources.
- Mise en situation (photos du poste de travail).

Productions attendues

- Fiche descriptive de l'état du poste tenant compte :
 - du constat de l'anomalie survenue ;
 - de l'état du poste attendu à l'instant considéré.
- Une analyse comparative des photos de montage de l'ensemble avec la fiche de montage.

Compétences évaluées

- Situer la phase à réaliser dans le processus de production de la pièce (C1.3).
- Décoder le contrat de phase (C1.3).
- Décoder les documents de programmation (C1.3).
- Décoder la gamme de montage (C1.3).
- Décoder les spécifications (C1.3).
- Décoder les documents relatifs aux règles d'hygiène, de sécurité, d'environnement et d'ergonomie spécifiques au poste (C1.4).

Modalités de l'évaluation

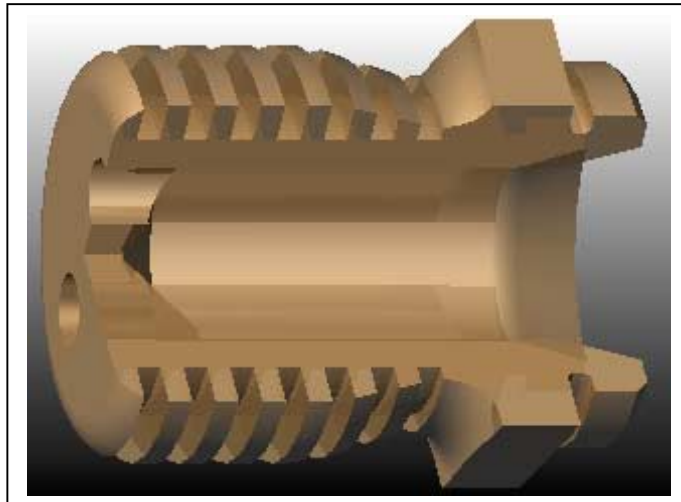
- Évaluation du travail rendu par le candidat à la fin de l'épreuve.



Représentation du support technique

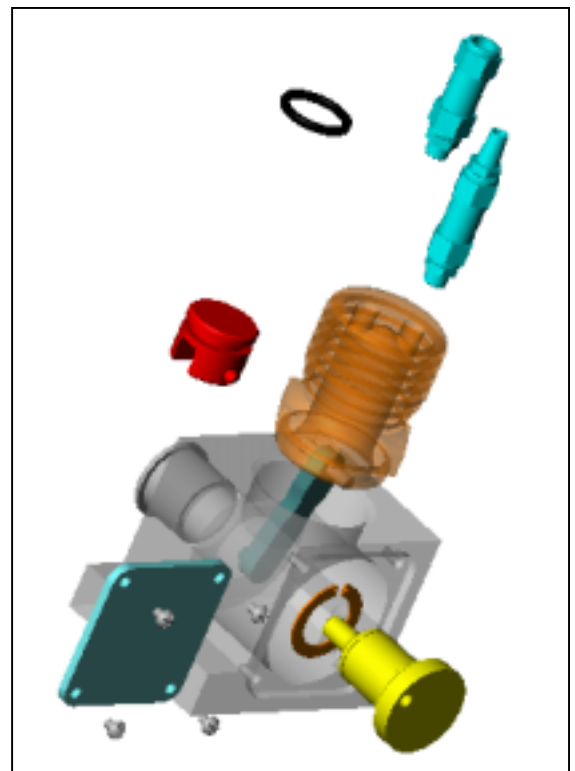
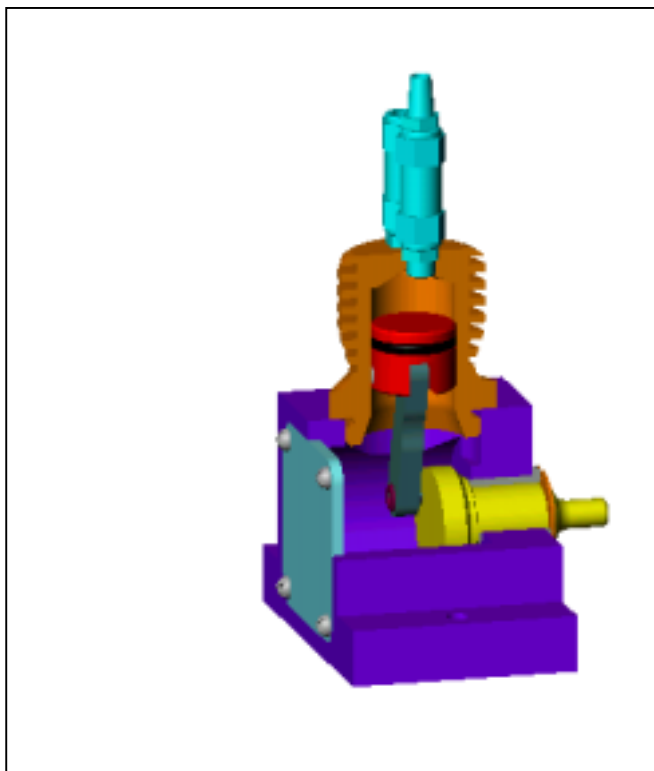
Cylindre du compresseur

L'analyse porte sur les opérations d'usinage du cylindre du compresseur.

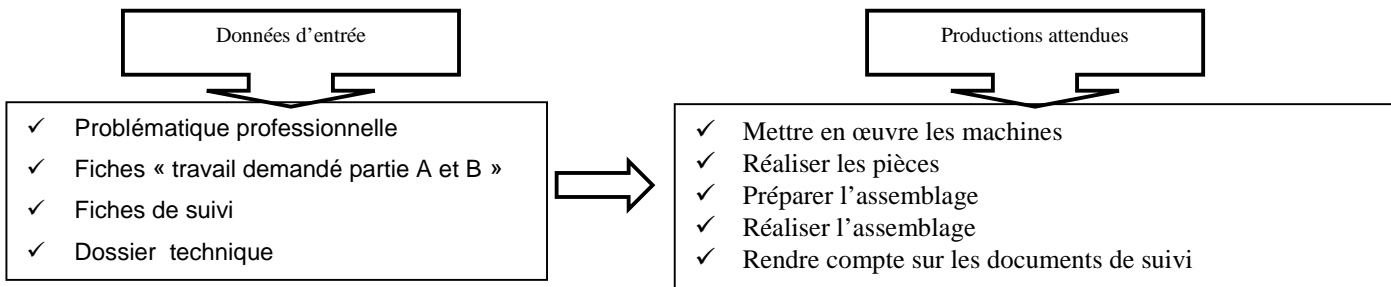


Mini compresseur

L'analyse porte sur les opérations d'assemblage du mini compresseur.



Épreuve EP3 : Mise en œuvre d'une fabrication et assemblage.	Coefficient : 10 +1 VSP
Exemple : Lampe dynamo	Partie A 14 Points Partie B 6 Points



Descriptif résumé

Support technique *Lampe dynamo...*

Mise en situation et problématique

Réaliser des pièces afin de modifier l'aspect extérieur du produit manufacturé.

Frontière d'étude

Partie A : Le corps et le nez.

Partie B : Le nouveau produit.

Données d'entrée

- Dossier technique.
- Il est constitué d'informations succinctes relatives au produit manufacturé et des éléments techniques nécessaires à la réalisation des pièces et de l'assemblage.
- Des fiches de suivi et d'évaluation.

Productions attendues

- Partie A : les pièces demandées avec les feuilles de métrologie associées.
- Partie B : l'assemblage et la feuille de suivi associée.
- Partie A et B : la remise en l'état initial des postes de travail.

Compétences évaluées

- Partie A et B : C21 prévenir les risques professionnels dans la situation de travail.
- Partie A : C22 organiser et équiper le poste de travail.
- Partie A : C23 mettre en œuvre une machine-outil.
- Partie B : C24 assembler les éléments constitutifs d'un mécanisme.
- Partie A et B : C25 contrôler le produit (pièce usinée ou mécanisme).

Modalités de l'évaluation

- Évaluation en cours d'épreuve : 40%.

- Évaluation de la production rendue par le candidat à la fin de l'épreuve : 60%.

(l'évaluation en cours d'épreuve se traduit par l'affectation d'une part du barème à la maîtrise, par le candidat, des compétences à mobiliser aux différentes étapes d'activités. L'évaluateur apprécie la pondération en fonction du degré d'autonomie attendue).

Information des élèves sur les procédures informatiques

...Dans le dossier technique si nécessaire.

Procédures et information du centre d'examen

...Fiches de consignes sous Word.



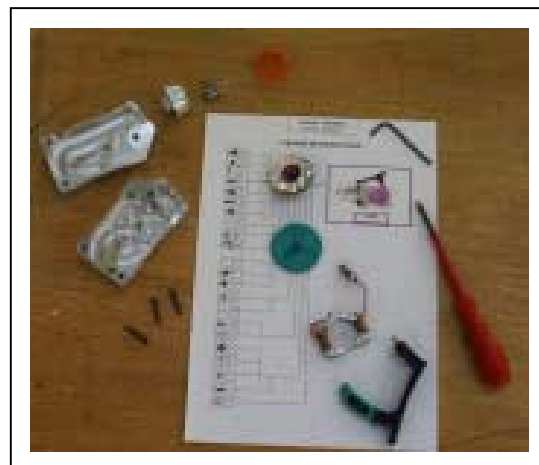
La Lampe Dynamo

On se propose de modifier le produit manufacturé existant en changeant son aspect extérieur

Les nouveaux éléments seront réalisés par les élèves, conformément à l'ordre de fabrication (Partie A de l'épreuve EP3)



Puis assemblés avec les autres éléments (Partie B de l'épreuve EP3)



pour réaliser le produit fini



9. LE STAGE EN ENTREPRISE

9.1. Les périodes en entreprise pour les BEP relevant de la troisième CPC - Objectifs et modalités d'organisation des stages

9.1.1 - Présentation

La circulaire relative à « l'encadrement des périodes en entreprise dans les formations professionnelles de niveaux V et IV des lycées » stipule que :

... « Conformément à la loi d'orientation sur l'éducation du 10 juillet 1989 (article 7), tous les enseignements professionnels comportent aujourd'hui un stage ou une période de formation en entreprise obligatoires.

Les périodes de formation en entreprise ont été conçues principalement pour faciliter l'acquisition et/ou la validation de certains savoirs et savoir-faire définis dans les référentiels de certification des diplômes, qui ne sont pleinement mis en œuvre que dans le cadre d'activités exercées dans le milieu professionnel.

Lorsque les périodes en entreprise ne font pas l'objet d'une évaluation certificative, il s'agit de stages, dont les objectifs principaux sont la découverte du milieu professionnel et/ou la mise en application d'acquis de la formation en établissement.

Périodes de formation en entreprise et stages sont des moments pédagogiques à part entière. Ils sont le plus souvent désignés sous le terme générique de « périodes en entreprise » ..., et nommés spécifiquement lorsqu'ils donnent lieu à des recommandations particulières ».

Pour ce qui concerne les BEP, les nouvelles grilles horaires, prévoient, selon les formations, une durée de stage de 3 à 8 semaines. Ces dispositions concernent désormais l'ensemble des BEP relevant de la troisième CPC qui propose pour ceux-ci un stage de 3 semaines.

Afin de tirer un profit pédagogique maximum de cette période en entreprise, la 3ème CPC propose qu'il soit exploité en deux phases :

- un premier stage d'observation et de découverte de l'entreprise d'une durée d'une semaine en début de formation ;
- un second stage d'une durée de deux semaines en fin de première année. Ce stage vise à construire ou à confirmer le projet personnel, à mettre en relation la formation avec le futur métier, à prendre en compte les ressources, contraintes et problématiques caractéristiques du milieu professionnel.

Il appartient aux équipes pédagogiques, d'organiser et de gérer ces stages conformément à leurs projets et selon leurs contraintes propres (temporelles ou organisationnelles).

Ces deux périodes de stage feront, pour chacune, l'objet d'une préparation, d'un suivi et seront exploitées, en retour, dans la formation en établissement. Les élèves rendront compte des observations faites et des activités qui auront été conduites lors de ces stages. Pour cela, un document, préétabli par l'équipe pédagogique, leur sera proposé. Il servira à la fois de guide pour la consignation des informations recueillies pendant le stage et de support pour sa restitution.

Ces périodes de stage constitueront un temps de sensibilisation particulier sur les problèmes de prévention des risques professionnels, le travail en équipe et la communication. Éléments importants pour la construction du projet professionnel du jeune, elles permettront de mettre en évidence les connaissances et compétences qui relèvent de l'enseignement général. Elles impliqueront l'ensemble de l'équipe pédagogique (enseignement général et professionnel) dans les phases de préparation, de suivi et d'exploitation.

9.1.2 - Premier stage en entreprise

Ce premier stage se déroule au cours du premier trimestre de la première année de BEP.

But :

Il vise principalement la découverte de l'entreprise, monde nouveau pour l'élève en formation. Le fil conducteur choisi est la production d'un bien ou d'un service technique et la compréhension des actions qui concourent à cette production.

Trois objectifs sont visés :

- identifier un produit ou un service technique caractéristique de l'activité de l'entreprise ;
- identifier les différentes étapes de production du bien ou du service technique ;
- appréhender la structure de l'entreprise et son organisation.

Préparation du stage :

L'établissement de formation a la responsabilité de la recherche de l'entreprise industrielle d'accueil.

Le lieu peut éventuellement, sans que cela soit systématiquement recherché, être différent de celui envisagé pour le second stage.

Suivi des élèves :

Au cours de cette première semaine de stage, chaque élève reçoit la visite d'un de ses professeurs. Cette première visite permet de vérifier que l'accueil et l'intégration du jeune se sont effectués dans de bonnes conditions. Elle permet aussi de rappeler à l'élève en situation les attentes de ce premier stage.

Travail attendu :

Le travail attendu à l'issue de ce premier stage doit rester modeste. Il consiste en un compte rendu court, sur le document préétabli par l'équipe pédagogique, assorti de quelques annexes (3 ou 4 pages). Il présente la structure globale de l'entreprise et le processus de production de bien ou de service technique, en prenant appui sur un produit ou un service bien identifié au cours de la semaine.

Évaluation :

Les activités et/ou les travaux effectués au cours du stage ne participent pas à l'évaluation certificative.

L'évaluation est réalisée à partir de la fiche de suivi (cf. annexe D) et du compte-rendu produit par l'élève. Elle est intégrée aux autres évaluations effectuées en cours d'année scolaire par chacun des professeurs concernés.

Réinvestissement dans la formation :

Afin de mieux définir son projet personnel, chaque élève est amené, lors du retour de son stage, à préciser progressivement son projet professionnel par le biais d'échanges avec ses professeurs et à partir des expériences qu'il a vécues.

Il peut alors, en se faisant aider par les enseignants et les conseillers d'orientation psychologues, commencer à définir son futur parcours de formation et/ou d'insertion ainsi que la filière professionnelle ou technologique dans laquelle il envisage de s'engager.

9.1.3 – Deuxième stage en entreprise

Le deuxième stage, d'une durée de deux semaines consécutives, se déroule au cours du mois de juin de la première année de formation.

But :

En continuité du premier stage, orienté sur la compréhension du cycle de transformation d'un produit ou l'intervention sur un matériel industriel et dont l'objectif prioritaire est la découverte de l'entreprise, le deuxième stage est essentiellement centré sur l'observation et la compréhension du fonctionnement d'une équipe de production* de biens ou de services techniques.

** Cette notion est à prendre dans son acception la plus large.*

Durant ce stage, l'élève suit une équipe, il est associé à la réalisation de tâches techniques.

Il analyse les différentes interactions qui existent entre l'équipe et son environnement au sein de l'entreprise.

Il est attentif aux connaissances générales utiles et nécessaires à l'accomplissement et à la maîtrise d'activités relevant du champ professionnel concerné.

Quatre objectifs sont visés :

- identifier la nature du produit ou du matériel sur lequel une activité est opérée (transformation, intervention, conditionnement, installation, ...) puis définir la valeur ajoutée apportée par le groupe ;
- décrire les tâches accomplies par les membres de l'équipe et situer les niveaux de qualification professionnelle qui y sont associés ;
- lister les sources d'informations internes et externes ainsi que les moyens matériels qui sont exploités au sein de l'unité de production de biens ou de services, puis décrire les différents circuits de communication et de circulation de l'information ;
- noter les connaissances générales qui concourent au bon exercice du métier.

Préparation du stage :

L'établissement où est scolarisé l'élève a la responsabilité de la recherche de l'entreprise industrielle d'accueil.

Le lieu peut être différent de celui du premier stage.

Suivi des élèves :

Au cours de ce deuxième stage, chaque élève reçoit la visite d'un de ses professeurs. Cette visite permet de vérifier que l'accueil et l'intégration du jeune se sont effectués dans de bonnes conditions. Elle permet aussi, lors d'échanges avec le responsable du suivi, de préciser à l'élève en situation, les buts de ce second stage.

Travail attendu :

L'élève rédige, à partir de la fiche d'observation et d'aide à la rédaction du rapport de stage, un compte rendu auquel il peut joindre quelques annexes techniques limitées à cinq pages qui précise :

- le produit ou le matériel sur lequel une activité est opérée ;
- la valeur ajoutée apportée ;
- les tâches et les niveaux de qualification correspondants ;
- les moyens internes et externes de circulation de l'information et de communication ;
- les savoirs généraux et technologiques utilisés.

Évaluation :

Les activités et/ou les travaux effectués au cours du stage ne participent pas à l'évaluation certificative.

L'évaluation est réalisée à partir de la fiche de suivi (cf. annexe D) et du compte-rendu. Elle est intégrée aux autres évaluations effectuées en cours d'année scolaire par chacun des professeurs concernés. Elle peut éventuellement faire l'objet d'une prestation orale.

Réinvestissement dans la formation :

Afin de mieux définir son projet personnel, chaque élève est amené, lors du retour de son stage, à préciser progressivement son projet professionnel.

Il peut alors, en se faisant aider par ses professeurs et les conseillers d'orientation psychologues, commencer à envisager son futur parcours de formation et/ou d'insertion et définir la filière professionnelle ou technologique dans laquelle il souhaite poursuivre ses études.

C'est ainsi qu'à l'issue de ce second stage, et après avoir pris la mesure des qualifications attendues et des métiers caractéristiques du champ professionnel, il peut envisager un choix raisonné entre une poursuite d'études en baccalauréat professionnel ou en première d'adaptation et une éventuelle insertion professionnelle immédiate.

9.2. Typologie des entreprises à privilégier

Dans le cadre du BEP des métiers de la production mécanique informatisée, les entreprises susceptibles d'accueillir les jeunes en stage peuvent proposer des activités industrielles relatives au domaine de la production (usinage, mise en forme, assemblage).

Ces entreprises utilisent l'outil informatique dans leurs différents services et possèdent un parc de machines outils à commande numérique.

Les entreprises affichant un caractère particulièrement axé sur la qualité (certifiées selon la norme ISO 9000 ou une norme équivalente), structurées selon une organisation multiservices sont à considérer comme des partenaires privilégiés.

9.3. Documents de suivi

Cf. annexe D.

10. GLOSSAIRE

10.1 - Activité / tâche / opération

Activités professionnelles : classe de tâches faisant partie d'un processus de travail.

Exemple : conduite d'un poste, contrôle d'une production...

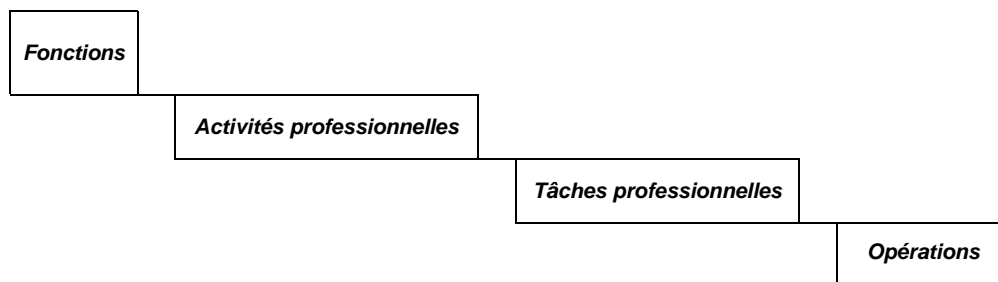
Tâches professionnelles : ensemble d'opérations mises en œuvre pour réaliser le travail prescrit.

Exemple : produire en mode dégradé.

Opération élémentaire : c'est un acte professionnel prescrit. Elle est caractérisée par un ensemble indissociable de gestes professionnels élémentaires.

Exemple : nettoyer un poste de travail.

Principe de déclinaison des activités :



Nota : les fonctions sont celles de l'entreprise

10.2 - Capacité / compétence / critère / indicateur

Capacité :

Ensemble d'aptitudes que l'individu met en œuvre dans différentes situations. Une capacité garde un caractère très général, elle n'est ni observable, ni évaluable. Elle se décline en compétences qui traduisent concrètement des situations de travail.

Exemple : s'informer, analyser.

Compétence :

Ensemble de savoirs, savoir-faire et comportements organisés en vue d'accomplir de façon adaptée une activité. Dans une situation concrète, une compétence se traduit par des actions ou comportements observables. Les comportements ou les résultats de l'action sont mesurables ou évaluable.

Exemples : procéder à des essais, mettre en route, ...

Critère :

Dimension de l'objectif que l'évaluateur privilégie comme référence parmi d'autres. Ce qui justifie la référence choisie, c'est l'objectif visé, la qualité recherchée, la valeur privilégiée. C'est quelque chose d'abstrait (l'évidence, la clarté, la rapidité, l'ordre, la méthode, etc.) qui permet de discriminer.

Indicateur :

Moyen de concrétiser un critère. Autrement dit, de quantifier la performance obtenue.

Exemple : Pour un critère de rapidité l'indicateur peut être « en moins de 2 heures, de 1 à 2 heures, jusqu'à 2 heures, ... » selon que l'on veut une performance minimale ou une gradation plus ou moins fine de celle-ci.

10.3 - Les référentiels

Référentiel des activités professionnelles :

Ce document a pour objet de décrire les activités professionnelles et les tâches professionnelles pouvant être naturellement confiées à un titulaire du diplôme concerné. Il s'agit de la description des actes professionnels qu'il peut assumer en toute autonomie, après quelques années d'expérience. On considère ici que la phase d'adaptation à l'emploi est terminée.

Référentiel de certification :

Ce document a pour objet de décrire les compétences et les "savoirs" ou "savoir-faire" associés que doit posséder le titulaire du diplôme pour exercer son activité en autonomie. Ces compétences et "savoirs" sont ordonnés et détaillés afin de servir de base, à la fois à la formation, à l'évaluation et à la certification, notamment dans le cadre de la validation de l'expérience professionnelle.

Il définit aussi les regroupements de compétences en unités et les modalités de certification (épreuves d'examen ou validation de l'expérience professionnelle). Ce référentiel est la base réglementaire de délivrance du diplôme.

10.4 - Les savoirs

Savoirs associés :

Ensemble de connaissances et « savoir faire » cognitifs, qu'il est nécessaire de mobiliser pour atteindre une compétence.

Exemple : pour « interpréter les dérives » (compétence), il est nécessaire de savoir décoder « les cartes de contrôle » (savoirs : structure des cartes, codes, valeurs correctes des données, conséquences, ...).

Savoir-faire :

Habilité manifestée dans une situation professionnelle définie. C'est l'ensemble des gestes, des méthodes les mieux adaptés à la tâche proposée.

Exemple : remplacer un filtre.

10.5 - Les niveaux d'acquisition et de maîtrise des savoirs

Niveau 1 « information » :

Le contenu est relatif à l'appréhension d'une vue d'ensemble d'un sujet. Les réalités sont montrées sous certains aspects de manière partielle ou globale. En raccourci, la définition de ce niveau peut être résumé par la formule : « en a entendu parler, sait que cela existe ».

Niveau 2 « expression » :

Le contenu est relatif à l'acquisition de moyens d'expression et de communication permettant de définir et utiliser les termes composant la discipline. Le « savoir » est maîtrisé. En raccourci, la définition de ce niveau peut être résumé par la formule : « sait et sait en parler ».

Niveau 3 « maîtrise des outils » :

Le contenu est relatif à la maîtrise de procédés et d'outils d'étude ou d'action permettant d'utiliser, de manipuler des règles ou des principes en vue d'un résultat à atteindre. Il s'agit de maîtriser un « savoir faire ». En raccourci, la définition de ce niveau peut être résumé par la formule : « sait faire ».

Niveau 4 « maîtrise méthodologique » :

Le contenu est relatif à la maîtrise d'une méthodologie d'énoncé et de résolution de problèmes en vue d'assembler et organiser les éléments d'un sujet, identifier les relations, raisonner à partir de celles-ci, décider en vue d'un but à atteindre. Il s'agit de maîtriser une démarche. En raccourci, la définition de ce niveau peut être résumé par la formule : « maîtrise la méthode ».

Note : chacun de ces niveaux englobe les précédents.

10.6 - Le Contrôle en Cours de Formation « CCF »

Le but du CCF est de procéder à une évaluation certificative de compétences terminales, par sondage, par les formateurs eux mêmes, au fur et à mesure que les formés atteignent le niveau requis.

Certificative :

Fait partie des épreuves de l'examen.

Terminales :

Il ne s'agit en aucun cas d'évaluer des compétences intermédiaires, mais bien celles qui sont visées en fin de formation, pour lesquelles il n'est pas nécessaire d'attendre la fin de toute la formation.

Par sondage :

On ne cherche pas à évaluer toutes les compétences (à la différence du contrôle continu).

Par les formateurs :

Les formateurs sont ainsi habilités à procéder à l'évaluation au même titre que le jury de l'examen. Leurs propositions sont transmises au jury sans procédure d'harmonisation des notes.

A mesure que les formés atteignent le niveau requis :

La certification s'effectue au fur et à mesure que les compétences sont atteintes. D'un point de vue pratique, un « créneau de dates » dans lequel sont organisées les évaluations doit être déterminé afin de respecter le cadre légal de la durée de formation.

Principe :

Les formateurs organisent, dans la continuité du processus de formation, une situation d'évaluation, pour un formé ou plus, dans le cadre du règlement d'examen, afin de certifier que les compétences visées sont acquises.

Contraintes :

Par conséquent, l'évaluation est effectuée lorsque l'emploi du temps le permet et sans interrompre le processus de formation de ceux qui ont atteint les compétences visées. Les élèves sont placés dans une situation d'évaluation (correspondant à une situation de travail réel ou simulé) afin de faire la démonstration de leurs compétences. Cette situation doit correspondre à la définition de l'épreuve, qu'elle soit ponctuelle ou en CCF (mêmes compétences, mêmes situations de travail, mêmes données, etc.).

Les compétences sont regroupées dans les unités constitutives du diplôme qui doivent être, sauf exception, évaluées en une seule situation d'évaluation :

Il peut être légitime d'évaluer une unité en plusieurs fois, seulement lorsque les situations de travail demandent beaucoup de temps (et seulement dans ce cas là) ou qu'un enchaînement est techniquement et professionnellement nécessaire (revue de projet dans une unité de projet par exemple).

La certification est conduite au fur et à mesure que les compétences sont atteintes :

D'un point de vue pratique, un « créneau de dates » dans lequel sont organisées les évaluations doit être déterminé afin que le cadre légal de la durée de formation soit respecté. Mais cela ne signifie en aucun cas que tous les élèves doivent être évalués en même temps. Ceux qui sont prêts sont évalués, ceux qui ne le sont pas le sont plus tard après un complément de formation (si possible en auto formation partielle afin de ne pas ralentir l'ensemble du groupe). A la fin du délai prévu tous devront avoir été évalués. Ceux qui n'ont pas atteint les compétences recevront une note insuffisante pour obtenir l'unité visée, le jeu des compensations permettra éventuellement d'obtenir l'examen dans sa forme globale.

11. ANNEXES

ANNEXE A :

Note DESCO relative aux horaires d'enseignement de la construction en BEP

ANNEXE B :

Locaux d'enseignement

ANNEXE C :

Fiches pédagogiques vierges

ANNEXE D :

Documents de suivi des élèves en entreprise

ANNEXE A

Note référencée DESCO A7/BP/N°0111 du 24 mars 2000

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE

Service des formations

Sous-direction des formations professionnelles

*Bureau de la formation professionnelle initiale,
de l'apprentissage et de l'insertion*

DESCO A7/BP/N°

142, rue du Bac – 75007 Paris

Affaire suivie par Bernard PORCHER

☎ 01 55 55 14 79

📠 : 01 55 55 21 62

Paris, le

Le ministre de l'éducation nationale

à

Mesdames et messieurs les recteurs
d'académie

OBJET : Note relative aux horaires consacrés à l'enseignement de la construction dans les formations sous statut scolaire préparant aux brevets d'études professionnelles du secteur industriel.

La parution des nouvelles grilles horaires concernant les diplômes professionnels a provoqué un certain nombre d'interrogations relatives à l'enseignement de la construction.

Cet enseignement a fait l'objet d'une rénovation pilotée par M. Michel AUBLIN, inspecteur général STI. Dans ce cadre, un guide d'équipement pour l'enseignement de la construction en BEP industriel a été réalisé. Outre les spécifications matérielles permettant une meilleure définition des besoins en équipement, ce guide présente les objectifs de la formation et émet des propositions d'organisation pédagogique sans toutefois préciser le volume horaire de cet enseignement par diplôme.

Publiée sous le timbre de la DESCO, la présente note, rédigée conjointement avec l'inspection générale des sciences et techniques industrielles fixe les nouvelles modalités horaires de cet enseignement.

La " Construction " en classes de BEP du secteur industriel est un enseignement fondamental qui regroupe l'ensemble des techniques d'analyse et de représentation des systèmes techniques et ouvrages.

Cet enseignement évolue très rapidement avec l'introduction des nouvelles technologies de l'information et de la communication.

Cette introduction modifie profondément les techniques utilisées pour la représentation des systèmes techniques et des ouvrages, mais aussi très largement les pratiques pédagogiques liées à cet enseignement, du fait des potentialités offertes par les logiciels de nouvelle génération.

Souvent dispensés en classe entière, l'enseignement de la construction et les techniques de représentation doivent aujourd'hui bénéficier, pour une partie importante de l'horaire qui leur est dévolu, d'un enseignement par groupe, à l'instar des activités d'atelier, compte tenu de l'introduction à tous les niveaux des outils informatiques.

Dans le cadre des enseignements professionnels qui bénéficient d'un volume horaire décrit par l'arrêté du 25 février 2000, il convient de préciser, au sein de cet horaire d'enseignement professionnel dont le volume global doit être respecté, la quantité et la répartition des heures qui doivent être dévolues à l'enseignement de la construction.

Dans quelques cas, la conséquence pourra en être la transformation d'une très faible part de l'horaire de spécialité actuellement distribué en groupe d'atelier en un enseignement classe entière qui pourra être utilisé pour les séances de synthèse nécessaires aux enseignements de spécialité professionnelle.

Les enseignements de spécialité bénéficieront largement des progrès des élèves dans l'analyse et la représentation des systèmes techniques et des ouvrages, progrès qui faciliteront la compréhension des documents techniques utilisés dans les différentes spécialités (lecture de dessins, de schémas divers, d'images techniques ...).

Le tableau ci-dessous précise les volumes horaires de construction qui doivent être dispensés aux élèves de seconde professionnelle et de terminale de BEP industriels.

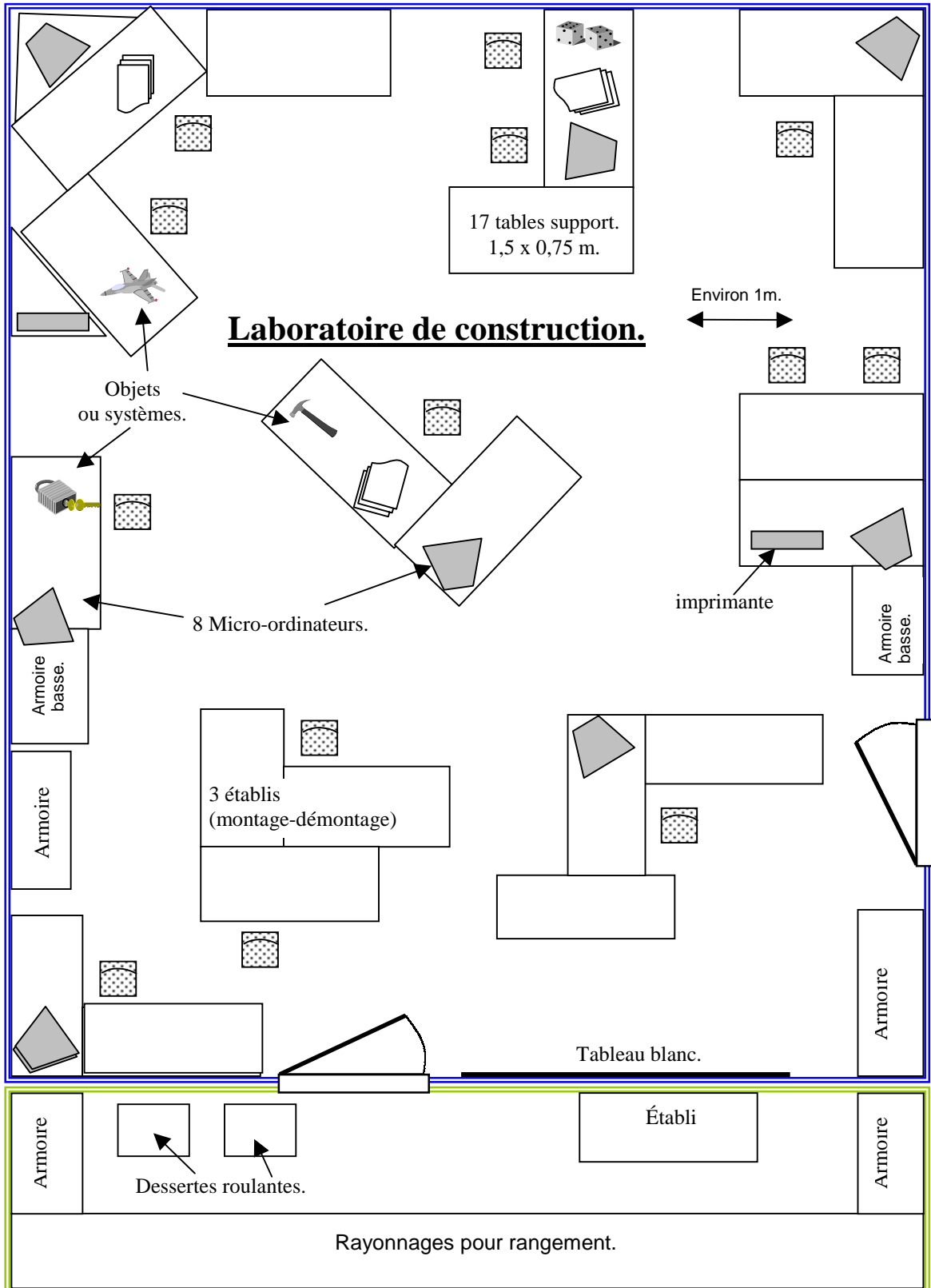
Spécialité du BEP	Horaire annuel indicatif	Horaire annuel indicatif	Horaire Cycle
	Seconde	Terminale	
Agent de maintenance des matériels	90(30+60)	90(30+60)	180(60+120)
Maintenance des systèmes mécaniques automatisés	90(30+60)	120(45+75)	210(75+135)
Maintenance des véhicules automobiles	90(30+60)	90(30+60)	180(60+120)
Carrosserie	90(30+60)	90(30+60)	180(60+120)
Électrotechnique	60(30+30)	60(30+30)	120(60+60)
Électronique	60(0+60)	90(30+60)	150(30+120)
Microtechniques	90(30+60)	90(30+60)	180(60+120)
Mise en œuvre des matériaux	90(30+60)	90(30+60)	180(60+120)
Outillages	90(30+60)	90(30+60)	180(60+120)
Productique (2 options)	90(30+60)	90(30+60)	180(60+120)
Réalisation d'ouvrages chaudronnés – Structures métalliques	90(30+60)	90(30+60)	180(60+120)
Bois et matériaux associés	90(30+60)	90(30+60)	180(60+120)
Techniques du toit	90(30+60)	90(30+60)	180(60+120)
Travaux publics	90(30+60)	90(30+60)	180(60+120)
Construction bâtiment gros œuvre	99(33+66)	81(27+54)	180(60+120)
Équipements techniques énergie	99(33+66)	81(27+54)	180(60+120)
Finition	99(33+66)	81(27+54)	180(60+120)

- Le chiffre hors parenthèses indique l'horaire global de la discipline.
- Le premier chiffre entre parenthèses indique l'horaire d'enseignement dispensé en classe entière.
- Le deuxième chiffre entre parenthèses indique l'horaire d'enseignement dispensé en groupes à effectifs réduits, lorsque l'effectif de la classe atteint le seuil conduisant au doublement de la dotation horaire professeur.

Le doublement de la dotation horaire professeur s'effectue à partir du 16^{ème} élève.

ANNEXE B : LOCAUX

B.1- Laboratoire de construction et espace de rangement et de maintenance des équipements. (Extrait du guide d'équipements « enseignement de la construction dans les spécialités industrielles »)

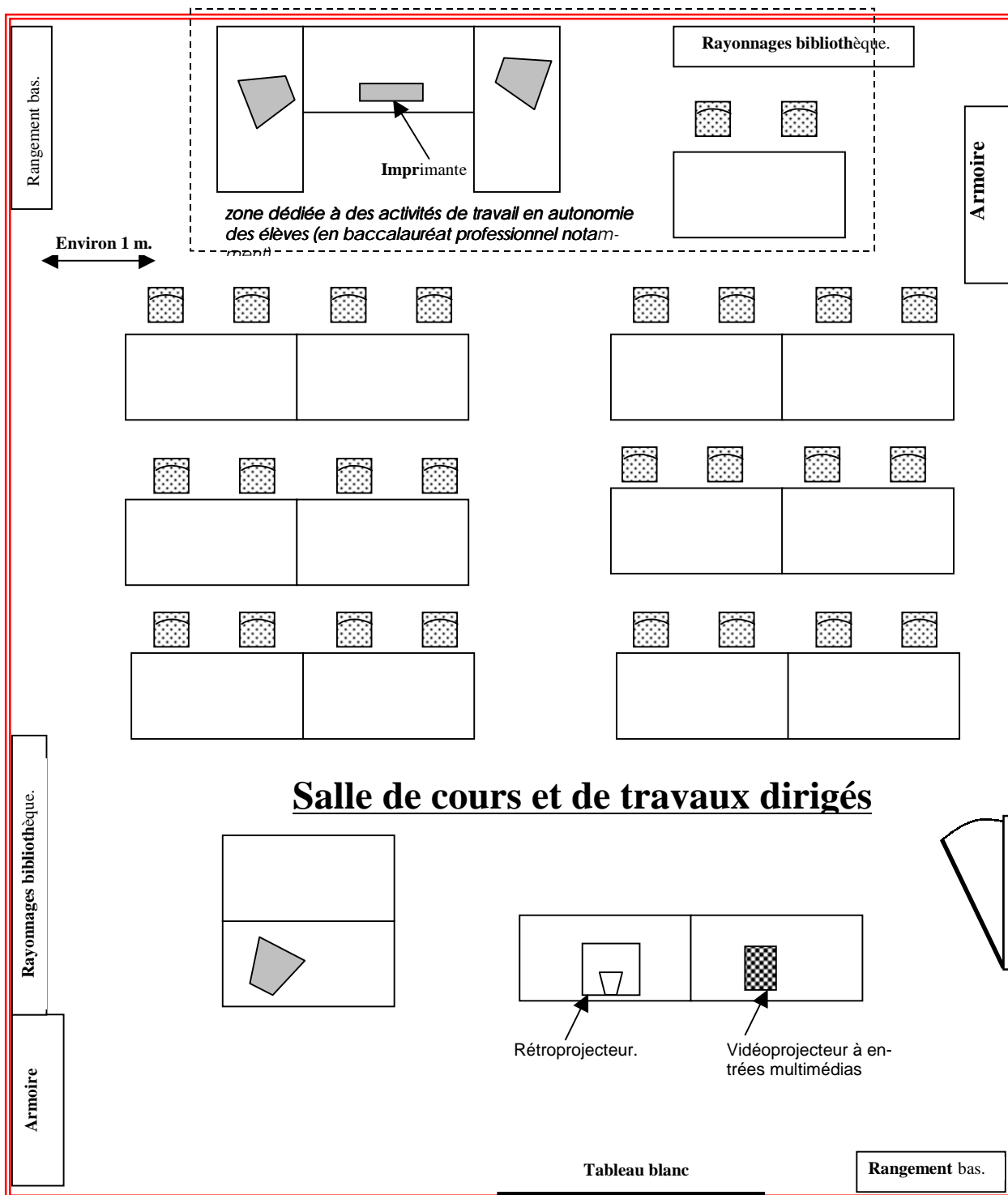


B2 - Salle de cours et de travaux (Extrait du guide d'équipements « enseignement de la construction dans les spécialités industrielles »)

Dans cet espace, sont mis en œuvre :

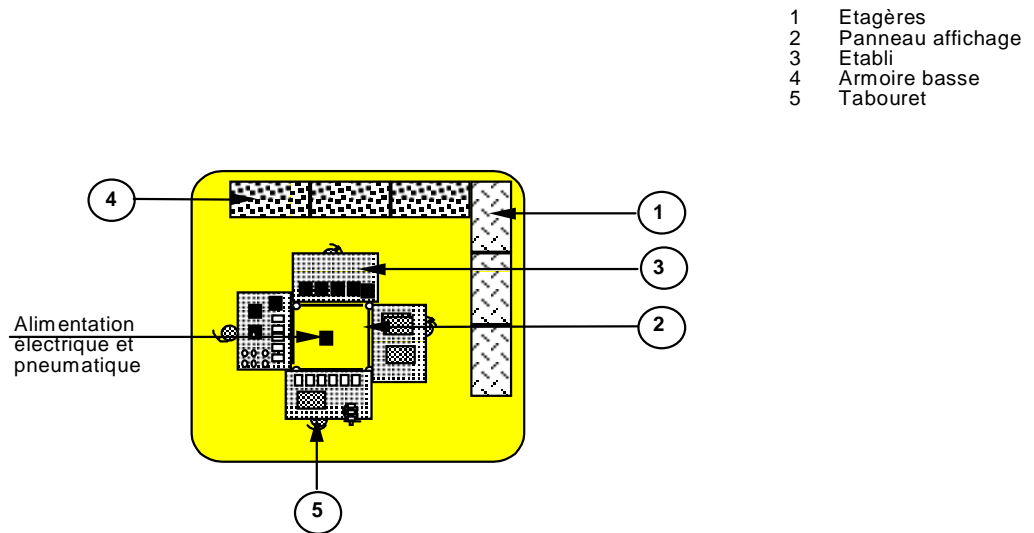
- des leçons et des synthèses ;
- des travaux dirigés, des recherches documentaires et des travaux personnels des exposés, des situations d'évaluation...

**NOTA : le nombre de places est déterminé par l'effectif des sections.
L'exemple de 26 places n'est qu'indicatif.**



B-3- Zone de montage (Extrait du guide d'équipements Productive Mécanique)

Zone de MONTAGE



En fonction des produits à assembler, le module de montage pourra être prévu en plusieurs exemplaires.

Surface conseillée : 25 m²

Zone délimitée par marquage au sol, parois d'angles ou cloisons légères transparentes en partie haute.

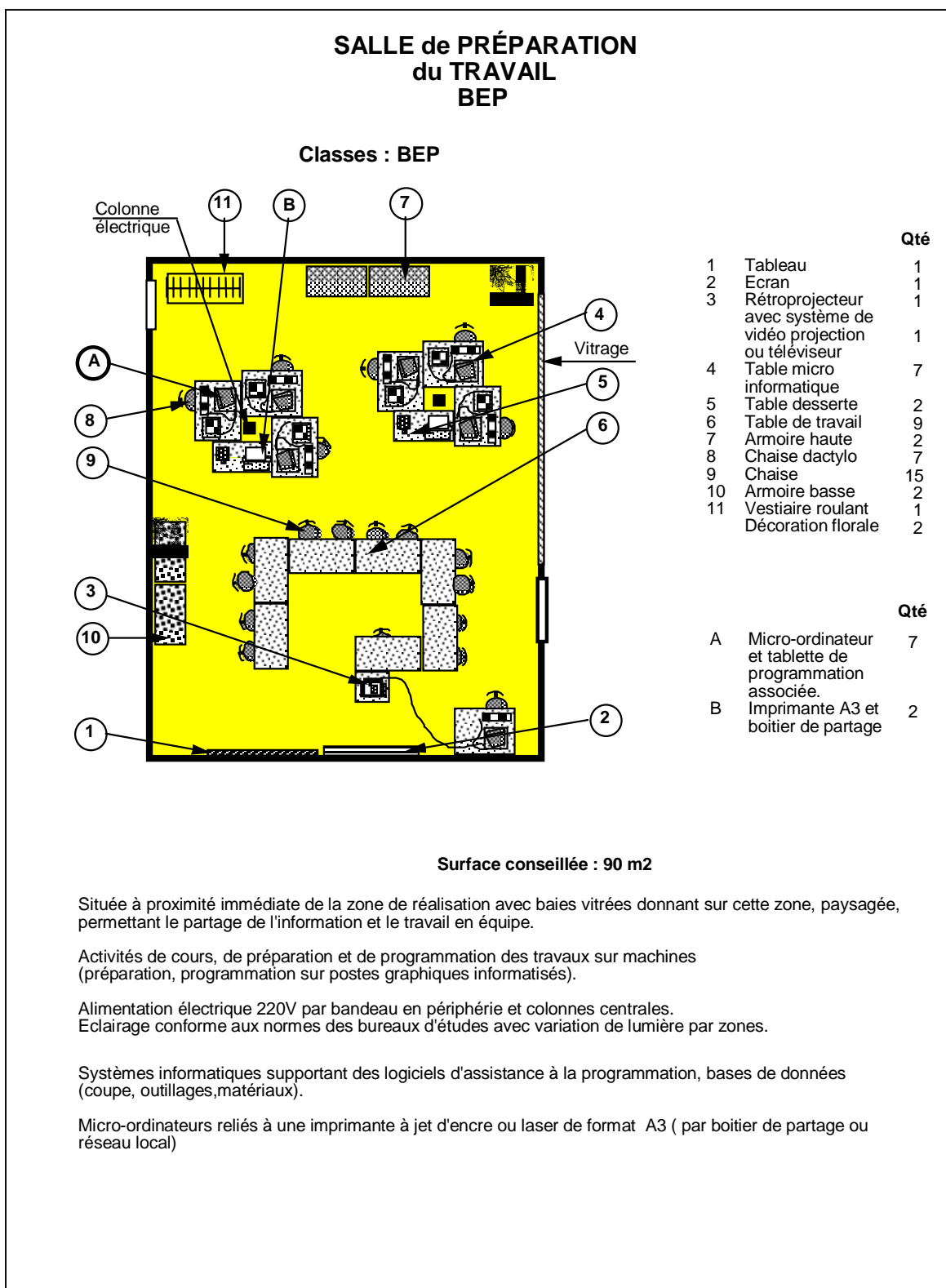
Alimentation électrique par rails aériens et arrivée d'air comprimé.

Eclairage permettant des travaux de précision .

Tables de travail permettant le montage manuel ou assisté des ensembles et sous-ensembles produits.

Panneaux permettant l'affichage des consignes, des documents d'assemblages et de contrôles.

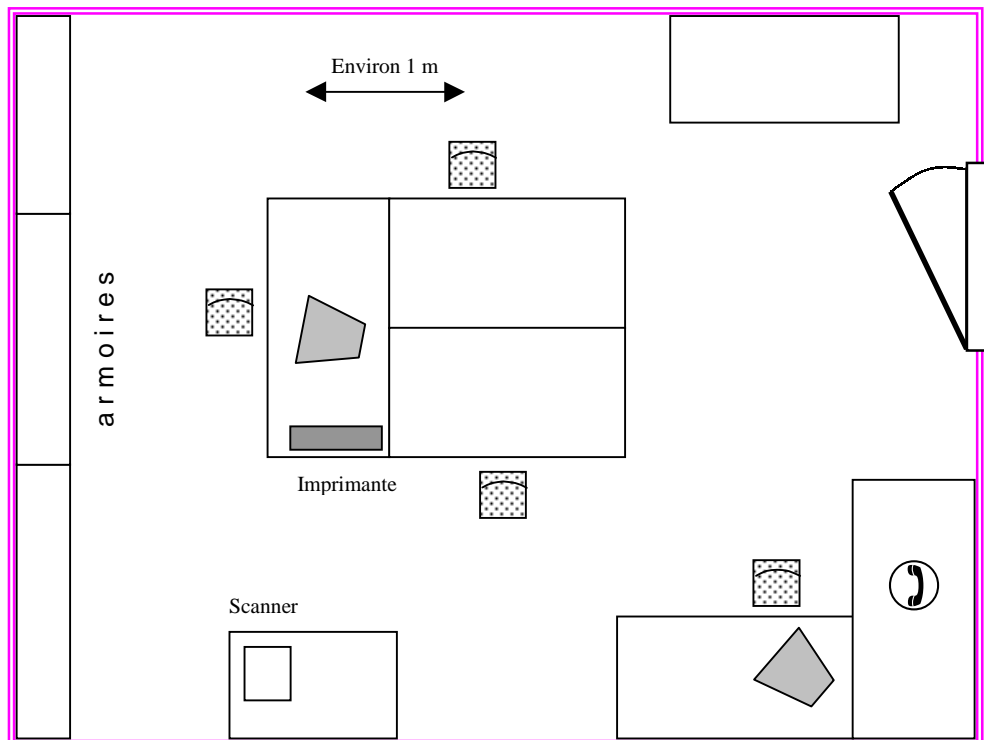
Rangements (étagères et armoires) pour le stockage des pièces en attente et des ensembles montés.

B.4. Zone de préparation du travail (Extrait du guide d'équipements Productique Mécanique)

B.5. Espace de travail des professeurs

C'est l'espace où les professeurs préparent les supports qui permettent la mise en œuvre des activités pédagogiques. Le mobilier permet le classement des documents au moyen de dossiers suspendus.

L'espace comprend deux micro-ordinateurs dont un avec modem et liaison Internet.



ANNEXE C : Fiches pédagogiques vierges

La fiche « centre d'intérêt ».

**B E P des Métiers de la Production Mécanique Informatisée
M.P.M.I.**

Définition des activités associées au centre d'intérêt et aux compétences

Période	
2 BEP	T BEP
Septembre – Octobre	
Novembre – Décembre	
Janvier – Février	
Mars - Avril	
Mai - Juin	

Point(s) clé :

Compétences visées

Savoirs technologiques associés

N.A.

Objectifs pédagogiques

Activités proposées aux élèves

Zones

1
2
3
4

Commentaires

Préparation du travail
Préparation des outillages
Réalisation des usinages
Réalisation des assemblages
Apport théorique nécessaire

Support(s) de formation associé(s) aux activités proposées

La fiche « activité »

BEP des métiers de la production mécanique informatisée

FICHE ACTIVITÉ ÉLÈVE

Présentation d'une activité associée à un centre d'intérêt.

Période	
2 BEP	T BEP
Septembre – Octobre	
Novembre – Décembre	
Janvier – Février	
Mars - Avril	
Mai - Juin	

CI	
Activité	

Tâches		Ce que je dois savoir avant de conduire l'activité :
T1	Préparation du poste de travail	
T2	Réalisation des opérations d'usinage et d'auto contrôle	
T3	Réalisation des opérations d'assemblage	
T4	Réalisation des opérations de maintenance	
		Ce que je vais apprendre :

Thème support de formation	Pièce(s) concernée(s)	Phase et/ou opération

Description de la situation de formation			
Contexte de l'activité (on donne) :		Autonomie attendue	
		+	-
Travail demandé à l'élève :		Appréciation	
		+	-
Résultats attendus :			

Espace(s) concerné(s)

- Zone Préparation des outils et outillages
- Zone Préparation du travail
- Espace PRODUCTION
 - Usinage
 - Assemblage
- Zone étude : construction analyse
- Salle de cours et de TD

Consignes de sécurité		
Appréciation générale / Évaluation / Conseil		
Nom	Prénom	Date

La Fiche « synthèse »

B E P des métiers de la production mécanique informatisée **FICHE SYNTHÈSE** associée à un centre d'intérêt

--

Rappel des activités pratiques associées.

--

A retenir :

--

ANNEXE D : Documents de suivi de l'élève en entreprise

STAGE ENTREPRISE

Semaine 1

Académie de

**Brevet d'Études Professionnelles
des Métiers de la Production
Mécanique Informatisée**

**Dossier de SUIVI
du stagiaire en entreprise**

STAGIAIRE

Prénom : NOM :

Nom de l'établissement scolaire :
.....

Nom du professeur :

Tel :

ENTREPRISE

Désignation :

Adresse :

Nom du tuteur :

Tel :

Brevet d'études professionnelles

M.P.M.I.

Fiche d'APPRÉCIATION du stagiaire en entreprise

DOCUMENT A RENSEIGNER PAR LE TUTEUR

Respect du contrat

Ponctualité

N'est jamais en retard

A eu quelques retards

Souvent en retard

Assiduité

Toujours présent

Quelques absences justifiées

Des absences injustifiées

Respect des règles en usage

Applique les règles spontanément

Enfreint les règles par inattention

Ne se soucie pas des règles

Appréciation de l'attitude dans le cadre l'activité proposée

L'Initiative

Manifeste de la curiosité

Montre de l'intérêt

Semble indifférent

La Communication

Est attentif aux informations

Écoute les informations

Est passif devant l'information

Appréciation globale :

Fiche d'observation et d'aide à la rédaction du rapport de stage

CONTRAT : Vous avez à rédiger un rapport qui présente les grandes phases de la production dans un des domaines suivants :

- réalisation (processus) d'un produit fabriqué dans l'entreprise,
- service technique (maintenance, méthode...).

Ce rapport, réalisé en trois pages, identifie et présente les **activités**, les **lieux**, les **intervenants** et les **matériels** qui participent à la réalisation du produit ou du service technique.

Des schémas et croquis aideront à la description du processus ou de l'intervention.

Pour vous guider dans la rédaction du rapport, quelques points clés vous sont proposés :

- Quel est le principal **type d'activités** de l'entreprise ?
- Quels sont les clients et les fournisseurs de l'entreprise ?
- Identifier les **différents services** de l'entreprise en positionnant la zone d'intervention technique qui sera observée.
- Identifier, par grandes zones, le circuit physique du produit dans l'entreprise et associer à ces zones la transformation opérée sur le produit.
- Décrire la zone de production ou d'intervention observée et identifier les **matériels** mis en œuvre ainsi que les **activités** associées.
- Identifier le métier de la ou des **personne(s) intervenant(s)**
-

Note : Ces points clés peuvent être complétés et adaptés à l'initiative de l'équipe pédagogique

STAGE ENTREPRISE

Semaines 2 et 3

Académie de

**Brevet d'Études Professionnelles
des Métiers de la Production
Mécanique Informatisée**

**Dossier de SUIVI
du stagiaire en entreprise**

STAGIAIRE

Prénom : NOM :

Nom de l'établissement scolaire :
.....

Nom du professeur :

Tel :

ENTREPRISE

Désignation :

Adresse :

Nom du tuteur :

Tel :

Brevet d'études professionnelles

M.P.M.I.

Fiche d'APPRÉCIATION du Stagiaire en Entreprise

DOCUMENT A RENSEIGNER PAR LE TUTEUR

Respect du contrat

Ponctualité

N'est jamais en retard

A eu quelques retards

Souvent en retard

Assiduité

Toujours présent

Quelques absences justifiées

Des absences injustifiées

Respect des règles en usage

Applique les règles spontanément

Enfreint les règles par inattention

Ne se soucie pas des règles

Appréciation de l'attitude dans le cadre l'activité proposée

L'Initiative

Manifeste de la curiosité

Montre de l'intérêt

Semble indifférent

La Communication

Est attentif aux informations

Écoute les informations

Est passif devant l'information

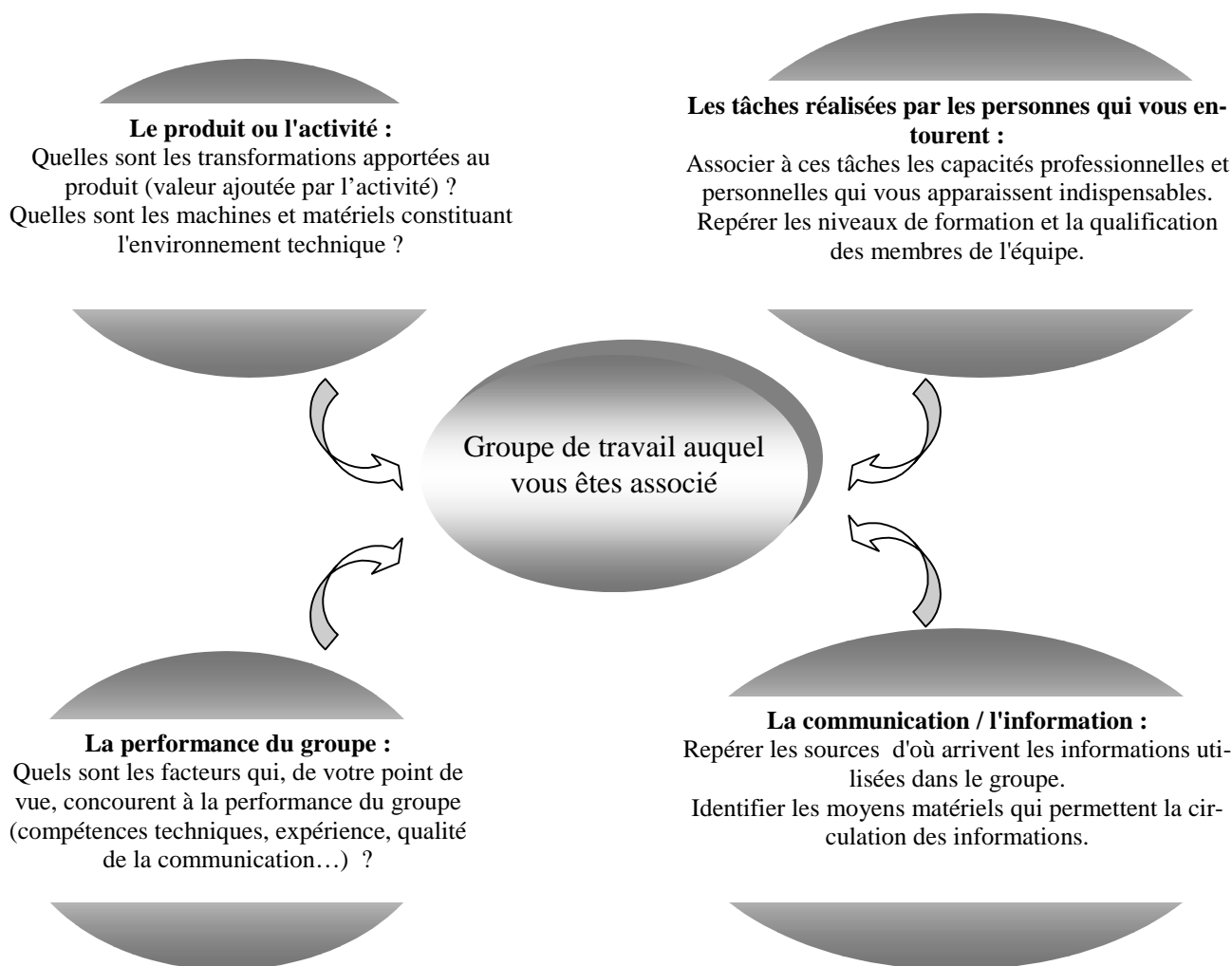
Appréciation globale :

STAGE ENTREPRISE**Semaines 2 et 3****Fiche d'observation et d'aide à la rédaction
du rapport de stage**

CONTRAT : Lors du stage, vous avez observé dans votre environnement de travail, des personnes pour lesquelles vous avez identifié des **fonctions professionnelles** associées à des **activités techniques**.

A partir de ces observations, on vous demande :

- de repérer les moyens **de communication et de circulation de l'information** au sein du groupe de travail auquel vous participez,
- de vous interroger sur les facteurs qui participent à **la performance du groupe de travail** auquel vous participez.
- d'exprimer par écrit une première vision de **votre projet personnel** à caractère professionnel (diplôme, fonction dans l'entreprise) .



*Le rapport de stage comportera trois à quatre pages, schémas et croquis compris.
En fin de rapport, la synthèse construite à partir des observations faites pourra traduire **votre projet personnel et professionnel** exposé en une demi page.*