



Baccalauréat professionnel  
**Maintenance des  
Equipements Industriels**

**Repères pour la formation et  
l'évaluation**

23 Novembre 2005

***Ces repères ont été élaborés par :***

<b>Michel SAINT VENANT</b>	<i>Inspecteur général de l'éducation nationale, sciences et techniques industrielles</i>
<b>Bernard COTTAZ</b>	<i>Inspecteur d'académie Inspecteur pédagogique régional en sciences et techniques industrielles, académie de Grenoble</i>
<b>Philippe HESPEL</b>	<i>Inspecteur de l'éducation nationale en sciences et techniques industrielles, académie de Grenoble</i>
<b>Frédéric LEFAUX</b>	<i>Inspecteur de l'éducation nationale en sciences et techniques industrielles, académie de Rouen</i>
<b>Dominique PETRELLA</b>	<i>Inspecteur de l'éducation nationale en sciences et techniques industrielles, académie de Versailles</i>
<b>Bernard MONGELLAZ</b>	<i>Chef de travaux au Lycée professionnel Monge, académie de Grenoble</i>
<b>Jean-Bernard TALAGRAND</b>	<i>Professeur Lycée professionnel Vinci-Bagneux, académie de Versailles</i>
<b>et</b>	
<b>Edith KIRSCH</b>	<i>Bureau du partenariat avec le monde professionnel et des commissions professionnelles consultatives Direction de l'enseignement scolaire</i>

## SOMMAIRE

---

1. LES POINTS CLES DU DIPLOME .....
  - 1.1. Les "Repères pour la formation et l'évaluation"
  - 1.2. La maintenance : secteurs d'activités et métiers
  - 1.3. Le diplôme
2. EXPLOITER LE REFERENTIEL POUR LA FORMATION
  - 2.1. Répartition des enseignements STI
  - 2.2. Quelle organisation pour structurer les apprentissages ?
  - 2.3. Organisation de l'enseignement autour des centres d'intérêt
  - 2.4. Sécurité, prévention, environnement, ergonomie
  - 2.5. Les périodes de formation en milieu professionnel (P.F.M.P).
3. EXPLOITER LE REFERENTIEL POUR L'EVALUATION ET LA CERTIFICATION :
  - 3.1 Modalités d'obtention des unités du domaine professionnel
  - 3.2 Epreuves du domaine professionnel
    - 3.21 Sujets 0, téléchargeables sur <http://www.rpmi.fr/>
    - 3.22 Fiches d'évaluation, téléchargeables sur <http://www.rpmi.fr/>
4. GESTION DE MAINTENANCE
  - 4.1. Contexte industriel
  - 4.2. Critères de choix d'un progiciel
  - 4.3. Condition d'utilisation
  - 4.4. Relation G.M.A.O et référentiel M.E.I.
5. FORMATION DES ENSEIGNANTS
  - 5.1. Modules didactiques
  - 5.2. Modules spécifiques à la veille technologique
  - 5.3. Modules spécifiques à l'enseignement de la prévention des risques professionnels
- 6 RESSOURCES POUR LA FORMATION
  - 6.1. Maintenance des Equipements Industriels
  - 6.2. Mesures, essais, tests
  - 6.3. Organisation, ergonomie, sécurité des postes de travail
- 7 LOCAUX ET EQUIPEMENTS
  - 7.1. Les locaux
    - 7 11 Espace équipements industriels
    - 7 12 Zone réparation
    - 7 13 Zone ressources
    - 7 14 Magasin
  - 7.2. Les équipements

# **LES POINTS CLÉS DU DIPLÔME**

# **1. LES POINTS CLÉS DU DIPLÔME**

## **1.1. Les "Repères pour la formation et l'évaluation"**

Ce document est un guide méthodologique destiné à aider les formateurs à organiser les enseignements, la formation et l'évaluation en exploitant notamment :

- le référentiel des activités professionnelles,
- le référentiel de certification.

Il s'adresse aux équipes pédagogiques, aux services académiques et aux inspecteurs chargés de la mise en œuvre de ce baccalauréat professionnel. Il permet d'une part d'explicitier les intentions des auteurs du référentiel afin de donner du sens aux contenus et aux exigences des compétences demandées. Il propose d'autre part des conseils et des recommandations aux plans organisationnel, temporel, matériel, pédagogique et didactique en relation avec l'environnement institutionnel et industriel.

Il constitue avant tout un document ressource qui n'a pas vocation à constituer un modèle dogmatique limitant la créativité et l'initiative des équipes pédagogiques, mais au contraire de fournir des repères utiles pour la formation.

Notamment vous découvrirez au chapitre **2.31** une proposition de démarche pédagogique articulée autour de centres d'intérêts.

## **1.2. La maintenance : secteurs d'activités et métiers**

### **1.2.1. Les secteurs d'activités dans la maintenance**

Les activités de maintenance s'exercent dans des entreprises appartenant à des secteurs économiques extrêmement diversifiés.

Aujourd'hui, les services maintenance interviennent sur des biens de taille très différente, qui font appel à un ensemble varié de technologies où se mêlent précision et haute technicité.

La mondialisation impose aux entreprises une recherche de capacités d'adaptation permanente de leurs personnels pour répondre efficacement à l'évolution des emplois, des organisations, des techniques et des moyens de production. Le service maintenance est un élément clé dans ce dispositif, de lui dépend une bonne part de productivité des process et impose au technicien une palette importante de compétences.

Tous les secteurs de production et de services sont susceptibles d'offrir des possibilités d'insertion au titulaire du baccalauréat professionnel Maintenance des Equipements Industriels.

### **1.2.2. Le métier**

Les activités exercées varient selon la taille des entreprises, leur organisation, la nature et la complexité des équipements dont l'agent de maintenance a la charge.

Le titulaire du baccalauréat professionnel « Maintenance des Equipements Industriels » est un technicien dont les tâches l'amèneront à communiquer avec le ou les utilisateurs des biens sur lesquels il intervient ainsi qu'avec les membres du service auquel il appartient.

Cette faculté de communiquer, associée à ses connaissances technologiques, l'accompagnera pour analyser le fonctionnement d'un bien, organiser ses interventions, surveiller, diagnostiquer et réparer.

## **1.3. Le diplôme**

C'est un diplôme délivré à l'issue d'une formation initiale ou continue ou par la voie des acquis de l'expérience dans le cadre prévu par la loi.

Dans le cadre de la formation initiale le baccalauréat professionnel Maintenance des Equipements Industriels est préparé en deux ans après un BEP ou un CAP industriel, l'essentiel des flux, sera vraisemblablement originaire du BEP Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés.

# **EXPLOITER LE RÉFÉRENTIEL POUR LA FORMATION**

## 2. EXPLOITER LE RÉFÉRENTIEL POUR LA FORMATION

L'objectif de la formation est d'amener les futurs bacheliers à maîtriser l'ensemble des compétences définies dans le référentiel de certification. À ce titre, il est recommandé aux équipes de développer des séquences pédagogiques qui associent obligatoirement appropriation des connaissances et apprentissage des savoir-faire.

L'organisation d'une activité pratique autour d'un support de formation, nécessite de mettre à disposition du futur bachelier un dossier technique et un dossier ressources qui constituent l'ensemble des informations nécessaires à la réalisation en toute autonomie de la tâche qui lui est confiée.

### 2.1. Répartition des enseignements S.T.I.

*Pour mémoire, la grille horaire concernant le baccalauréat professionnel Maintenance des Equipements Industriels est la grille n°1 du secteur de la production (Source : BOEN du 13 septembre 2001).*

Proposition de répartition hebdomadaire						
S.T.I.	1 <sup>o</sup> année			2 <sup>o</sup> année		
Professeur	Classe	Groupe	P.P.C.P.	Classe	Groupe	P.P.C.P.
Génie mécanique construction	1.5	2	0.5 à 1	1.5	2	0 à 0.5
Génie mécanique automatisme	2.5	4	1 à 1.5	2.5	4	1 à 1.5
Total	4	6	2	4	6	1.5

Cette répartition horaire répond à une volonté de mettre en œuvre une réelle synergie pédagogique entre les deux spécialités d'enseignant qui doivent organiser leurs activités afin de :

- couvrir l'ensemble des compétences et des savoirs du référentiel,
- gérer la chronologie des apprentissages sur l'ensemble du cursus de formation, tout en évitant les redondances.

Pour l'enseignement à la prévention des risques professionnels comme indiqué dans l'introduction au savoir S4 du référentiel, le professeur d'H.P.S. prendra en charge une grande partie des apprentissages.

Le professeur technique chef de travaux veillera lors l'élaboration des emplois du temps et de ses animations pédagogiques à la mise en œuvre de cette synergie.

Sont disponibles sur le site <http://www.rpmi.fr/> une proposition de répartition des savoirs en volume horaire et par discipline ;

Nom des fichiers à télécharger :

- Savoirs répartition volume horaire annuel,
- Savoirs répartition par discipline.

### 2.2. Quelle organisation pour structurer les apprentissages ?

L'acquisition d'une compétence mobilise des connaissances (savoirs associés...), des savoirs faire et méthodologiques, associés à de l'expérience et un savoir être. C'est en articulant les apprentissages autour de ces différents « savoirs », que l'équipe pédagogique parviendra à atteindre cet objectif.

Les contraintes horaires imposent des phases collectives d'apports théoriques (cours magistraux). Afin de mobiliser l'attention des élèves qui percevront alors leur utilité, il faudra s'attacher autant que faire se peut, à développer une démarche inductive en :

- les introduisant par des phases de travaux pratiques, travaux dirigés ou d'observations, dont émergent des besoins,
- les utilisant à l'issue des activités pratiques, afin d'en réaliser la ou les synthèses et de conforter les connaissances.

## 2.3. Organisation de l'enseignement autour des centres d'intérêt :

### 1 – Généralités sur les centres d'intérêt en Bac. Pro. M.E.I.

La formation au Baccalauréat professionnel « M.E.I. » doit faire face aujourd'hui à un besoin d'efficacité pédagogique, lequel induit un aménagement cohérent et rationnel des enseignements professionnels théoriques et pratiques, afin de conduire l'élève à l'obtention du diplôme. Cette organisation appelle une nouvelle structuration des apprentissages tant au niveau des savoirs que des compétences à mobiliser, s'appuyant sur le concept de centre d'intérêt de formation.

### 2 - Le centre d'intérêt

Le centre d'intérêt est le fil rouge dominant de la formation de l'ensemble des élèves pour une période donnée. Il induit les activités formatrices conduites par tous les enseignants de l'enseignement professionnel (construction mécanique, maintenance, hygiène-prévention-sécurité).

L'organisation de la formation par centre d'intérêt permet de :

Créer un lien plus étroit sur une famille d'apprentissages qui recentrent l'attention des élèves et des professeurs ;

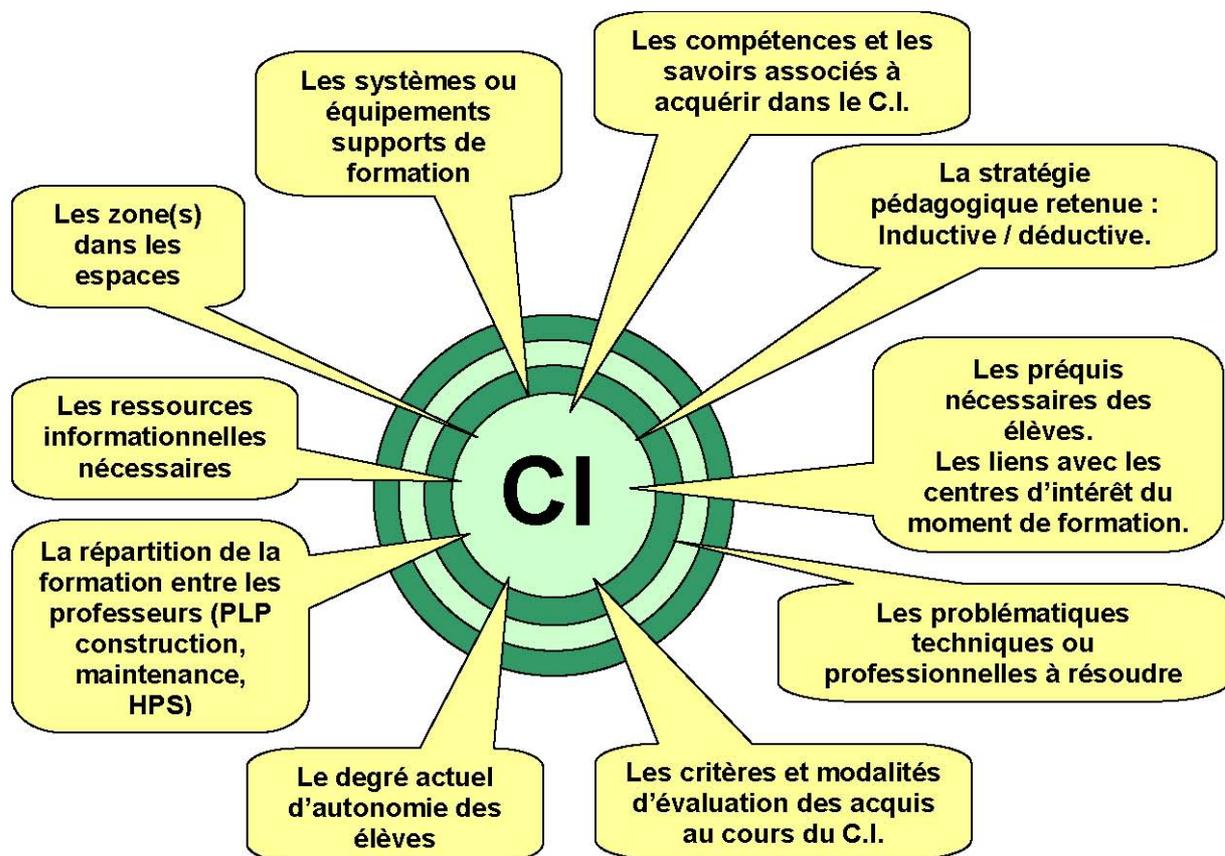
Programmer des activités formatrices en tenant compte des prérequis des élèves ;

Structurer des cycles de formation cohérents au travers d'apports de connaissances, de travaux pratiques, de travaux dirigés, de séances de synthèse et d'évaluation ;

Mettre en place des problématiques professionnelles de formation sur des supports techniques réels, organisées par centre d'intérêt et répondant aux exigences du référentiel.

### 3 – La mise en place pédagogique d'un centre d'intérêt

Afin de mettre en place avec efficacité une formation organisée autour de centres d'intérêt, les professeurs doivent prendre en compte plusieurs contraintes pédagogiques.



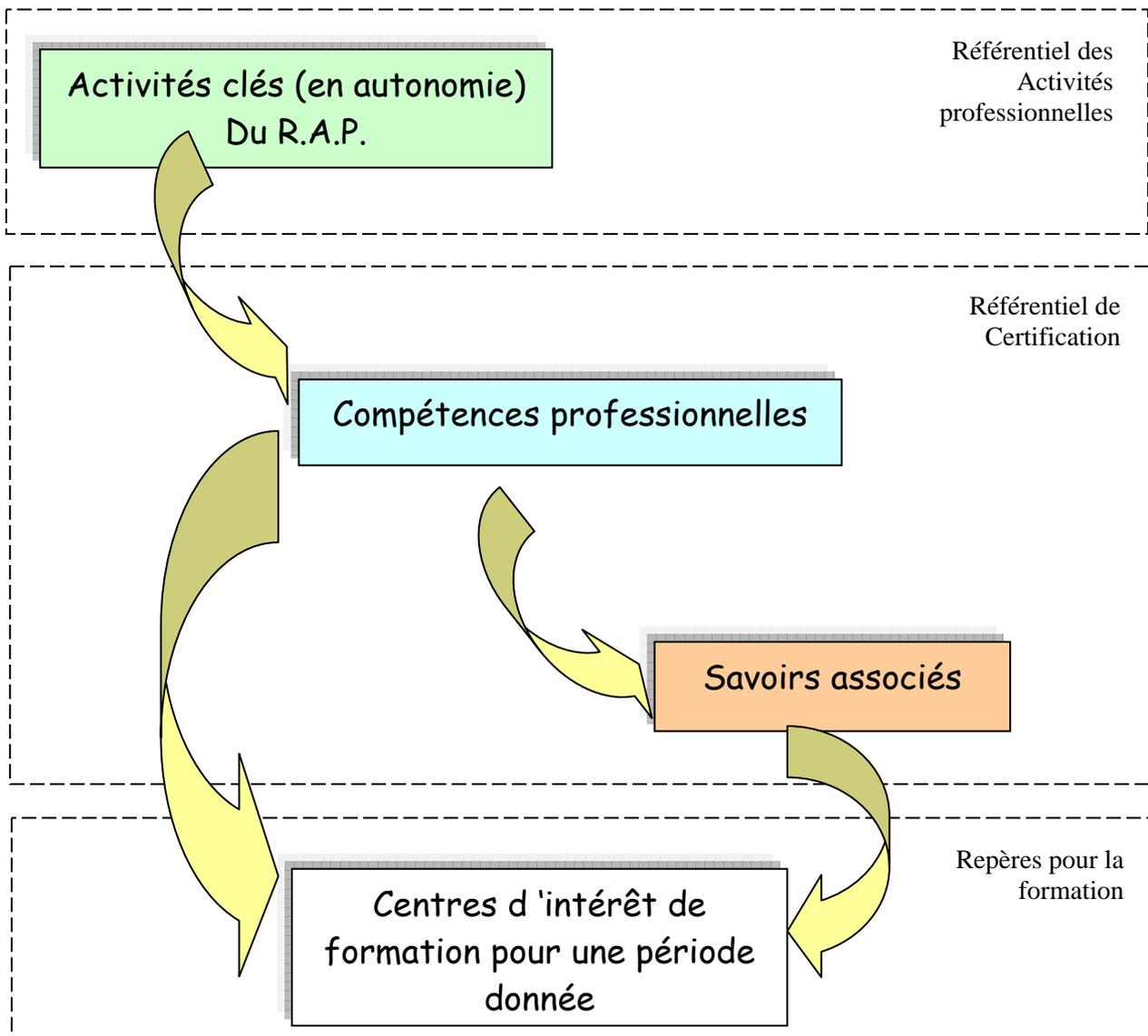
C'est en équipe, que les professeurs peuvent établir les choix les plus pertinents en termes de supports techniques (équipements, moyens) présents dans l'atelier, de ressources disponibles (dossiers techniques) à exploiter afin répondre aux objectifs du centre d'intérêt.

#### 4 - Présentation des centres d'intérêt de formation en Bac. Pro. M.E.I.

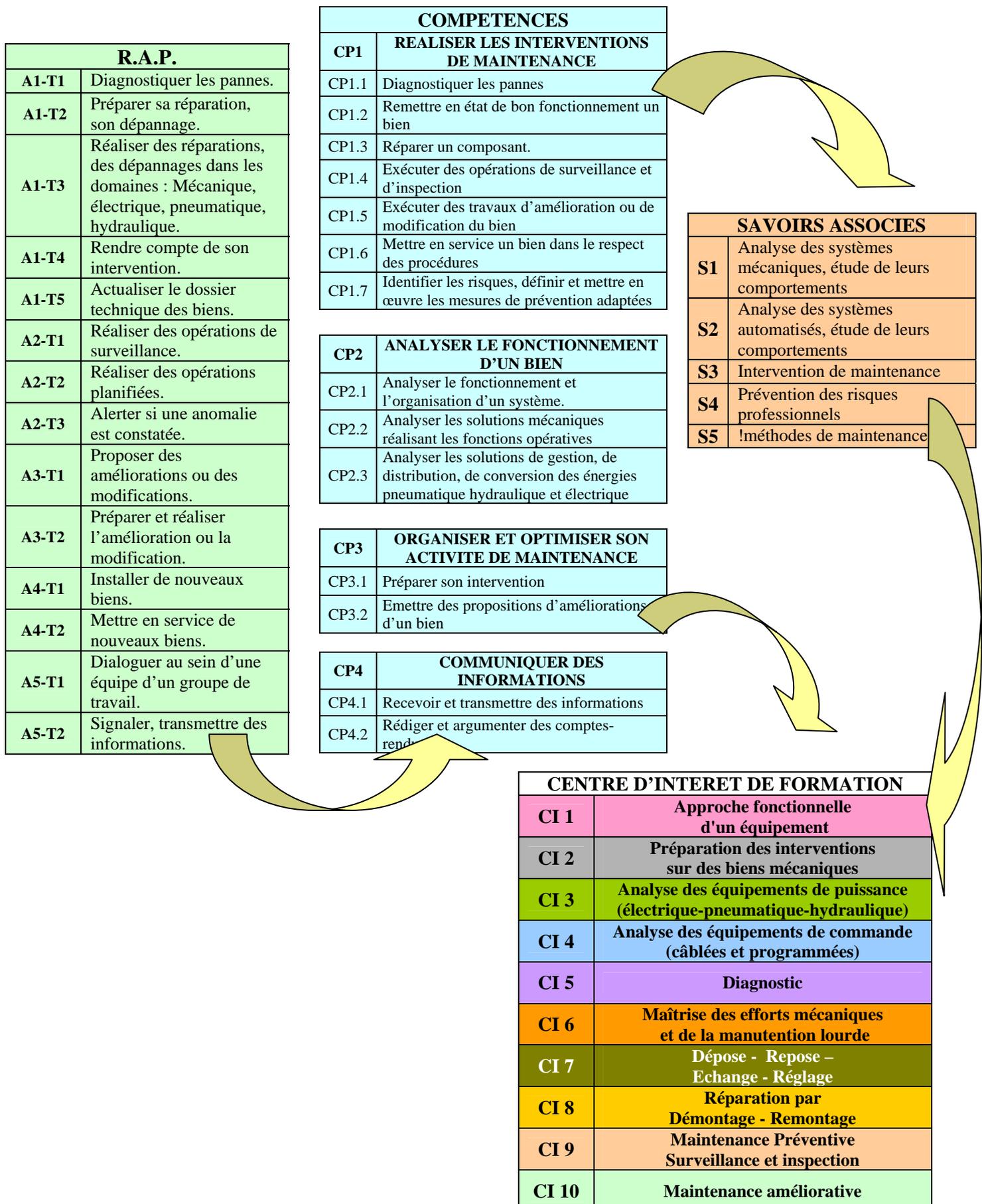
Les centres d'intérêt retenus, résultent de plusieurs choix pédagogiques :

- La réaffirmation de l'orientation de la formation sur le domaine du génie mécanique ;
- La mise en place d'une typologie de situations formatives dans une démarche d'intervention de maintenance répondant aux objectifs du nouveau référentiel ;
- La nécessité de faire converger les différents enseignements professionnels vers une préoccupation commune.

#### 5 - Démarche d'identification des 10 centres d'intérêt de formation en Bac Pro M.E.I.



## 6 – Mise en oeuvre du référentiel du Bac Pro M.E.I. au travers des centres d'intérêt



### 7 - Les compétences mises en oeuvre dans chaque centre d'intérêt

La compétence repérée ● est une compétences-clé du centre d'intérêt.

Chaque centre d'intérêt permet de former sur une compétence-clé (parfois sur plusieurs).

La compétence CP4.1 est mobilisée au travers de tous les centre d'intérêt retenus, tandis que la compétence CP4 est mobilisée au travers des CI 5 , CI7, CI8

Bac Pro M.E.I.		Compétences à mettre en oeuvre													
		Diagnostiquer les pannes.	Remettre en état de bon fonctionnement un bien.	Réparer un composant.	Exécuter des opérations de surveillance et d'inspection.	Exécuter des travaux d'amélioration ou de modification du bien.	Mettre en service un bien dans le respect des procédures.	Identifier les risques, définir et mettre en oeuvre les mesures de prévention adaptées.	Analyser le fonctionnement et l'organisation d'un système.	Analyser les solutions mécaniques réalisant les fonctions opératives	Analyser les solutions de gestion, de distribution, de conversion des énergies pneumatique hydraulique et électrique.	Préparer son intervention.	Emettre des propositions d'améliorations d'un bien.	Recevoir et transmettre des informations	Rédiger et argumenter des comptes rendus
Centres d'intérêt		CP 1.1	CP 1.2	CP 1.3	CP 1.4	CP 1.5	CP 1.6	CP 1,7	CP 2.1	CP 2.2	CP 2.3	CP 3.1	CP 3.2	CP 4.1	CP 4.2
CI 1	Approche fonctionnelle d'un équipement								●						
CI 2	Préparation des interventions sur des biens mécaniques									●					
CI 3	Analyse des équipements de puissance (électrique-pneumatique-hydraulique)										●				
CI 4	Analyse des équipements de commande (câblées et programmées)										●				
CI 5	Diagnostic	●													●
CI 6	Maîtrise des efforts mécaniques et de la manutention lourde							●							
CI 7	Maintenance Préventive et Corrective par Dépose - Repose - Echange - Réglage		●				●								●
CI 8	Réparation par Démontage - Remontage			●											●
CI 9	Maintenance Préventive Surveillance et inspection				●										
CI 10	Maintenance améliorative					●							●		

## 8 - La planification possible des centres d'intérêt

Bac Pro M.E.I. Centres d'intérêt		1ere Bac Pro MEI			Term. Bac Pro MEI		
		1er Trim	2e Trim	3e Trim	1e Trim	2e Trim	3e Trim
<b>CI 1</b>	Approche fonctionnelle d'un équipement						E11
<b>CI 2</b>	Préparation des interventions sur des biens mécaniques					E32	E11 E2
<b>CI 3</b>	Analyse des équipements de puissance (électrique-pneumatique-hydraulique)					E33	E2
<b>CI 4</b>	Analyse des équipements de commande (câblées et programmées)					E33	E2
<b>CI 5</b>	Diagnostic					E33	E2
<b>CI 6</b>	Maîtrise des efforts mécaniques et de la manutention lourde						E11
<b>CI 7</b>	Maintenance Préventive et Corrective par Dépose - Repose - Echange - Réglage						E2
<b>CI 8</b>	Réparation par Démontage - Remontage					E32	
<b>CI 9</b>	Maintenance Préventive Surveillance et inspection		PFMP1				E31
<b>CI 10</b>	Maintenance améliorative				PFMP2		E31

La planification proposée structure les centres d'intérêt répartis sur les 2 années de formation, et sur la durée la plus courte possible. On constate qu'à tout moment du cycle, la formation est organisée simultanément au travers de plusieurs centres d'intérêt.

### 9 - La planification de l'enseignement des savoirs au travers des centres d'intérêt

	1ere Bac pro MEI			Terminale Bac Pro MEI			
	1er trimestre	2eme trimestre	3eme trimestre	1er trimestre	2eme trimestre	3eme trimestre	
S1	111	Analyse fonctionnelle		CI 1		CI 2	
	112	Analyse structurelle					
	113	Communication technique					
	114	Transmission sans transformation de la nature du mouvement			Transmission avec transformation de la nature du mvt		
	1141	avec modification de la fréquence de rotation		sans modification			
	1142				Trans Rot. ⇒ Transl.	Trans Transl. ⇒ Rot.	Mobilisé sur plusieurs CI
	115	Composants industriels					
	116	Matériaux - procédés			Traitement matériaux		
	121			statique 1	statique 2		
	122					Résistance des matériaux	
	123	cinématique Mvt de rot.			cinématique Mvt transl.		
	124					Dynamique	
	125	Energétique					
	S2	211	Description temporelle GRAFCET structures de base	CI 1			
		211	GRAFCET Macro-étapes Tâches		CI 4		
211		modes de marche					
212		Descrip. fonctionnelle					
213		Structure chaîne d'info	capteurs - dialogue			capteur ana. num.	
214		Traitement de l'information et des données					
215		Structure chaîne d'action				préactionneur analogique et numérique	
215		Action. Préact. TOR				Asservissements	
221		Représentation schéma de puissance					
221		Représentations des circuits de commande					
222		Les circuits et les connexions					
222			API circuits E/S				
223		Générateurs et adaptateurs d'énergie					
223		Protection des biens					
223		Préactionneurs					CI 5
223		Actionneurs 1			Actionneurs 2		
223		Effecteurs					
224		Composants de protection des personnes			Régimes de neutre		
224		habilitation électrique			habilitation électrique		
S3		31	Respect conditions sécurité				
	321	Câblages circuits de puissance					
	321	câblages circuits de commande					
	322	localisation - identification points de mesure			localisation - identification points de mesure		
	322	localisation - identification points de mesure					
	322	Mesures électriques - Autres mesures				autres mesures	
	322	Mesures dimensionnelles					
	323				Outils de diagnostic		
	323				Méthode générale de diagnostic		
	324			Intervention sur API			
	325	Echange de composant					
	326	Remise en service	Remise en service	Remise en service			CI 8
	33	Intervention sur un constituant					
	34	Procédés usinages	obtention des pièces				
	35	liaison par éléments filetés, insert	rivetage-collage-déformation				CI 6
	36		Manutention manuelle			Manutention manuelle	
	37	Connaissance du bien					
	37	Document technique du bien					
37	Collecte des infos de maintenance du bien						
37	Organisation magasin - Utilisation GMAO						
S4	41	enjeu PRP					
	42		CI 3	risques circulation	activités physiques		
	42				risques liés bruit	risques chimiques	
	42				risques rayonnement	incendies -explosions	
	42	Risques électriques			Risques électriques		
	42	risques machines			Risques liés à l'utilisations des moyens de levage		
	43				analyse accidents		
	43		maîtrise risques	analyse accidents			CI 9
	43		Démarche ergonomie				
	44	Conduites à tenir en cas d'accident					
S5	51	Formes de maintenance				Analyse des informations	
	51				Analyse des informations		
	52				comportement matériel		
	52				comportement matériel		
	53					Analyse des coûts	

### 10 - Les supports de formation à mettre en œuvre au cours des centres d'intérêt

Centre d'intérêt	CI 1	CI 2	CI 3	CI 4	CI 5	CI 6	CI 7	CI 8	CI 9	CI 10
Supports de formation										
Système industriel										
Sous-système										
Sous-ensemble mécanique (Pouvant être activé)										
Support d'expérimentation (table de câblage)										
Banc d'expérimentation électro-hydraulique										
Table de montage - démontage										
Machine-outil										
Mallette didactique de construction mécanique										
Logiciel de représentation		Modeleur 3D et dérivé (1)	Schématisation	Schématisation		Modeleur 3D Et dérivé		Modeleur 3D et dérivé (1)		Modeleur 3D Et dérivé
Logiciel de simulation du comportement		Simulation Cinématique	Electrotechnique Pneumatique Hydraulique	Electrotechnique Automatique (2)		Mécanique simulation efforts				Tous logiciels Mécanique (RDM)
G.M.A.O.										
Dossier technique										

(1) : Logiciel de visualisation d'une maquette numérique « e-drawings ».

(2) : Logiciel de simulation du comportement des parties opérative et commande d'un système automatisé.

### 11 – Mise en œuvre pédagogique pour le CI 1 « approche fonctionnelle d'un équipement »

La proposition pédagogique est présentée page suivante à titre d'exemple pour montrer la forte coordination nécessaire des professeurs d'enseignement professionnel chargés de la formation. C'est une illustration de la mise en oeuvre et de l'organisation pédagogique d'un centre d'intérêt. Elle permet d'en dégager sa logique, sa démarche pédagogique au sein de l'activité de formation à la maintenance. Elle est constituée d'une fiche type qui fait l'inventaire des savoirs et compétences visés, de la planification sur le cycle de formation, des espaces et moyens de formation qu'il convient d'utiliser de préférence.

**Visualisation des principaux savoirs**

**Description sommaire de la logique du CI**

**Centre d'Intérêt 1**

**CI1 Approche fonctionnelle d'un équipement**

- S1.1.1 Analyse fonctionnelle
- S5.1 Formes de maintenance
- S2.1.1 Description temporelle
- S2.1.2 Description fonctionnelle
- S2.1.5 La chaîne d'information : structure
- S2.1.5 La chaîne d'action : structure

**Description du C.I.**

Ce centre d'intérêt de formation est dédié à l'approche d'un équipement ou système différents de description fonctionnelle des supports techniques. Cette approche est importante pour intervenir sur un équipement. Les différents enseignements concernés de de traiter simultanément les descripteurs couramment exploités dans l'unité de dossier technique (norme NFX 20-200) d'un bien. Seront associés au découpage de fonctionnels, les principaux outils de description temporelle d'un système, ainsi que toutes les descriptions du procédé mises en œuvre pour la réalisation d'un produit ou l'obtention de la valeur ajoutée à la matière d'oeuvre. Ce centre d'intérêt se situe logiquement en début de formation afin de constituer un pré-requis pour la mise en oeuvre des autres centres d'intérêt.

**Compétences à mettre en oeuvre**

CP 2.1 : Analyser le fonctionnement et l'organisation d'un système. (compétence...)

CP 4.1 : Recevoir et transmettre des informations.

**Relation du CI avec les épreuves de certification**

**Identification et planification des savoirs du CI**

**Préconisation des supports de formation**

Savoirs associés	1ere Bac Pro MEI			Terminale Bac Pro MEI		
	1er trimestre	2eme trimestre	3eme trimestre	1er trimestre	2eme trimestre	3eme trimestre
S1	111 Analyse fonctionnelle					
	113 Communication technique					
S2	211 GRAFCET de base					
	212 Description fonctionnelle					
	213 Structure chaîne d'info.					
	215 Structure chaîne d'action					
S3	37 Doc. technique du bien					
	41 Enjeux PRP					
S4	42 Définitions sit. dangereuses					
	44 Conduite à tenir					
S5	51 Formes de maintenance					

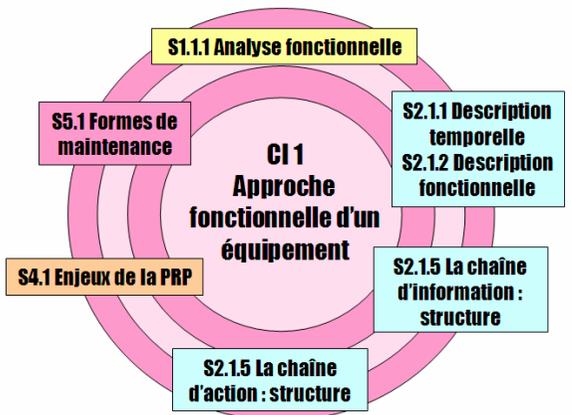
**Espaces de formation préconisés**

- Magasin
- Equipements Industriels
- Réparation
- Ressources
- Analyse Préparation
- Laboratoire de Construction

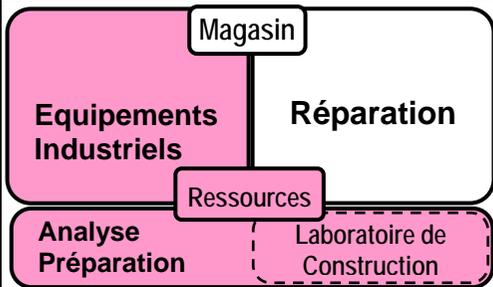
**Documents spécifiques**

- Système : Descripteur fonctionnel - Diagramme des Intéractions - Diagramme FAST - Structure fonctionnelle des systèmes - Chronogramme - Diagramme - GRAFCET (Structure de bases) - Architecture d'un S.A. - Fonctions d'un S.A.
- Sous-système : Structure d'une chaîne d'information - Structure d'une chaîne d'action - Dossier technique - dossier machine
- Sous-ensemble mécanique : Documents de prévention, réglementation
- Dossier technique : Différentes formes de maintenance.

**Epreuve Punctuelle E11**

Centre d'Intérêt 1	Approche fonctionnelle d'un équipement
	<p style="text-align: center;"><b>Description du C.I.</b></p> <p>Ce centre d'intérêt de formation est dédié à l'approche d'un équipement ou système à l'aide des différents descripteurs fonctionnels des supports techniques. Cette approche est un préalable important pour intervenir sur un équipement industriel. Les différents enseignements concernés doivent s'efforcer de traiter simultanément les outils de description couramment exploités au travers du dossier technique (norme NFX 20-200) d'un bien. Seront associés les principaux outils de description temporelle du fonctionnement d'un système technique ainsi que toutes les descriptions du procédé (recette) mises en œuvre pour la réalisation d'un produit ou l'obtention de la valeur ajoutée à la matière d'oeuvre. Ce centre d'intérêt se situe logiquement en début de formation afin de constituer un pré-requis pour la mise en oeuvre des autres centres d'intérêt.</p> <p style="text-align: center;"><b>Compétences à mettre en oeuvre</b></p> <p><b>CP 2.1 : Analyser le fonctionnement et l'organisation d'un système. (compétence- clé)</b>  <b>CP 4.1 : Recevoir et transmettre des informations.</b></p>

Savoirs associés	1ere Bac Pro MEI			Terminale Bac Pro MEI		
	1er trimestre	2eme trimestre	3eme trimestre	1er trimestre	2eme trimestre	3eme trimestre
S1	111	Analyse fonctionnelle				
	113	Communication technique				
S2	211	GRAFCET de base				<i>Epreuve Punctuelle E11</i>
	212	Description fonctionnelle				
	213	Structure chaîne d'info.				
	215	Structure chaîne d'action				
S3	37	Doc. technique du bien				
S4	41	Enjeux PRP				
	42	Définitions sit. dangereuses				
	44	Conduite à tenir				
S5	51	Formes de maintenance				

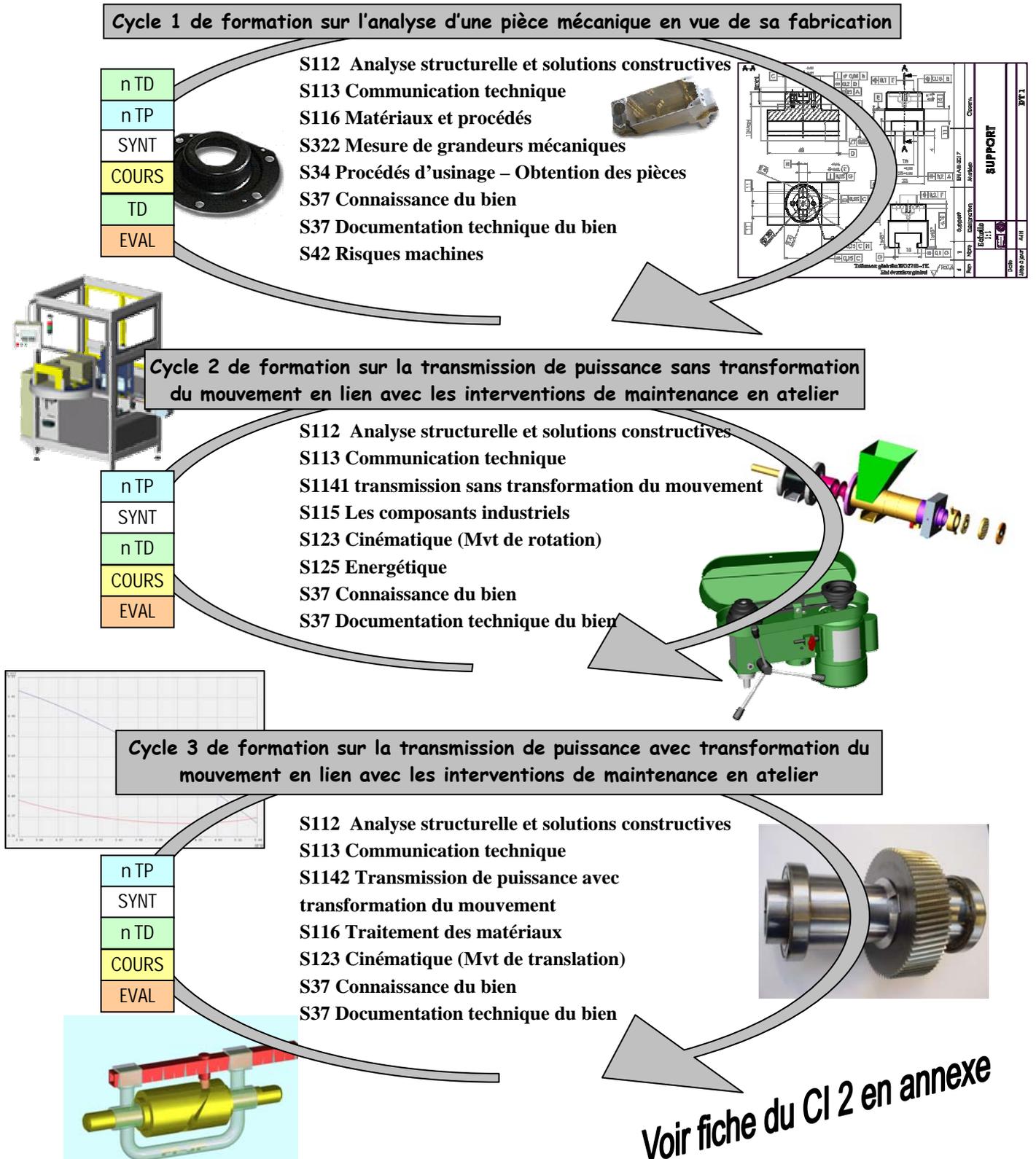
		<table border="1"> <tr> <td>Système</td> <td>●●●</td> </tr> <tr> <td>Sous-système</td> <td>●●●</td> </tr> <tr> <td>Sous-ensemble mécanique</td> <td>●●</td> </tr> <tr> <td>Dossier technique</td> <td>●●●</td> </tr> </table>	Système	●●●	Sous-système	●●●	Sous-ensemble mécanique	●●	Dossier technique	●●●	<p style="text-align: center;"><b>Documents spécifiques</b></p> <p>Descripteur fonctionnel - Diagramme des interacteurs - Diagramme FAST - Structure fonctionnelle des systèmes - Chronogramme, logigramme - GRAFCET (Structure de bases) - Architecture d'un S.A. - Fonctions d'un S.A. - Structure d'une chaîne d'information - Structure d'une chaîne d'action - Dossier technique - Documents de prévention, réglementation - Différentes formes de maintenance.</p>
Système	●●●										
Sous-système	●●●										
Sous-ensemble mécanique	●●										
Dossier technique	●●●										

Proposition d'organisation pédagogique			Centre d'Intérêt 1 - Approche fonctionnelle d'un équipement						
Modalités pédagogiques	TP1	TP2	TD1	TP3	TP4	TP5	TP6	Synthèse	Evaluation
<b>Objectifs pédagogiques du C.I.</b>	Conduire un système ou un sous-système	Observer et analyser un système technique	Exploiter des descripteurs	Décoder & exploiter les représentations d'1 syst. de com.	Observer et analyser 1 système automatisé	Mettre en oeuvre 1 système de commande	Observer et analyser 1 système tech.	Synthèse des connaissances	Transférer les connaissances
<b>Savoirs associés enseignés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ S111 : Description fonctionnelle, frontière d'étude, nature et flux des éléments transformés par le produit</li> <li>▪ S41 et S44</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ S111 : Diagramme des interacteurs</li> <li>▪ S37 : inventaire documentation technique du bien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réinvestisse ment des acquis des TP1 et TP2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ S211 : Description temporelle, la logique séquentielle, le GRAFCET de base</li> <li>▪ S51 : différentes formes de maintenance</li> <li>▪ S41 et S44</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ S111 : Structure fonctionnelle des systèmes techniques, chaîne d'action, d'information,</li> <li>▪ S113 : schéma de principe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ S212 : Architecture d'1 SA</li> <li>▪ S213 : structure de la chaîne d'information</li> <li>▪ S215 : structure de la chaîne d'action</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagramme FAST</li> <li>▪ Cahier des charges fonctionnel</li> </ul>	Stabilisation des connaissances	
<b>Professeurs</b>	Maintenance	Construction	Maintenance	Maintenance	Construction	Maintenance	Construction	Maintenance	Construction ou maintenance
<b>Semaine</b>	1	1	1	2	2	3	3	3	
<b>Groupe élèves</b>	G1 puis G2	G2 puis G1	G1+G2	G1 puis G2	G2 puis G1	G1 puis G2	G2 puis G1	G1 + G2	G1 + G2
<b>durée</b>	4H / groupe	2H / groupe	2H	4H / groupe	2H / groupe	4H / groupe	2H / groupe	2H	2H
<b>Supports de formation</b>	Système Sous-système Dossier technique	Système Sous-système Dossier technique	Dossier technique réduit Dossier ressources + TD1	Système Sous-système Dossier technique	Système Sous-système Dossier technique	Système Sous-système Dossier technique	Système Sous-système Dossier technique	Doc. de cours	Dos. Tech. réduit Dossier ressources Evaluation
<b>Espace de formation</b>	Equipements industriels Analyse préparation	Equipements industriels Analyse préparation	Analyse préparation	Equipements industriels Analyse préparation	Equipements industriels Analyse préparation	Equipements industriels Analyse préparation	Equipements industriels Analyse préparation	Analyse préparation	Analyse préparation
<b>Activités des élèves</b>	Mise en route du système Document à compléter	Observation du réel Document à compléter	Dossier à remplir	Manipulation partielle du système de commande Doc à compléter	Observation du réel Document à compléter	Manipulation partielle du système de commande Doc à compléter	Observation du réel Document à compléter	Doc. de cours à compléter	Evaluation à remplir

## 12 - Le centre d'intérêt 2 « Préparation des interventions sur des biens mécaniques »

Il s'appuie sur une démarche largement inductive au travers de TP de construction soit en laboratoire de construction, soit directement dans l'espace « Equipements industriels ». Il doit être mis en oeuvre en lien direct avec les C.I. 7 « dépose – repose – échange - réglage » et C.I.8 « Réparation par démontage remontage ». Les savoirs relatifs à la mécanique appliquée sont en permanence enseignés au travers des supports technologiques correspondant. Ce C.I. permet d'acquérir la compétence CP 2.2 « Analyser les solutions mécaniques réalisant les fonctions opératives ».

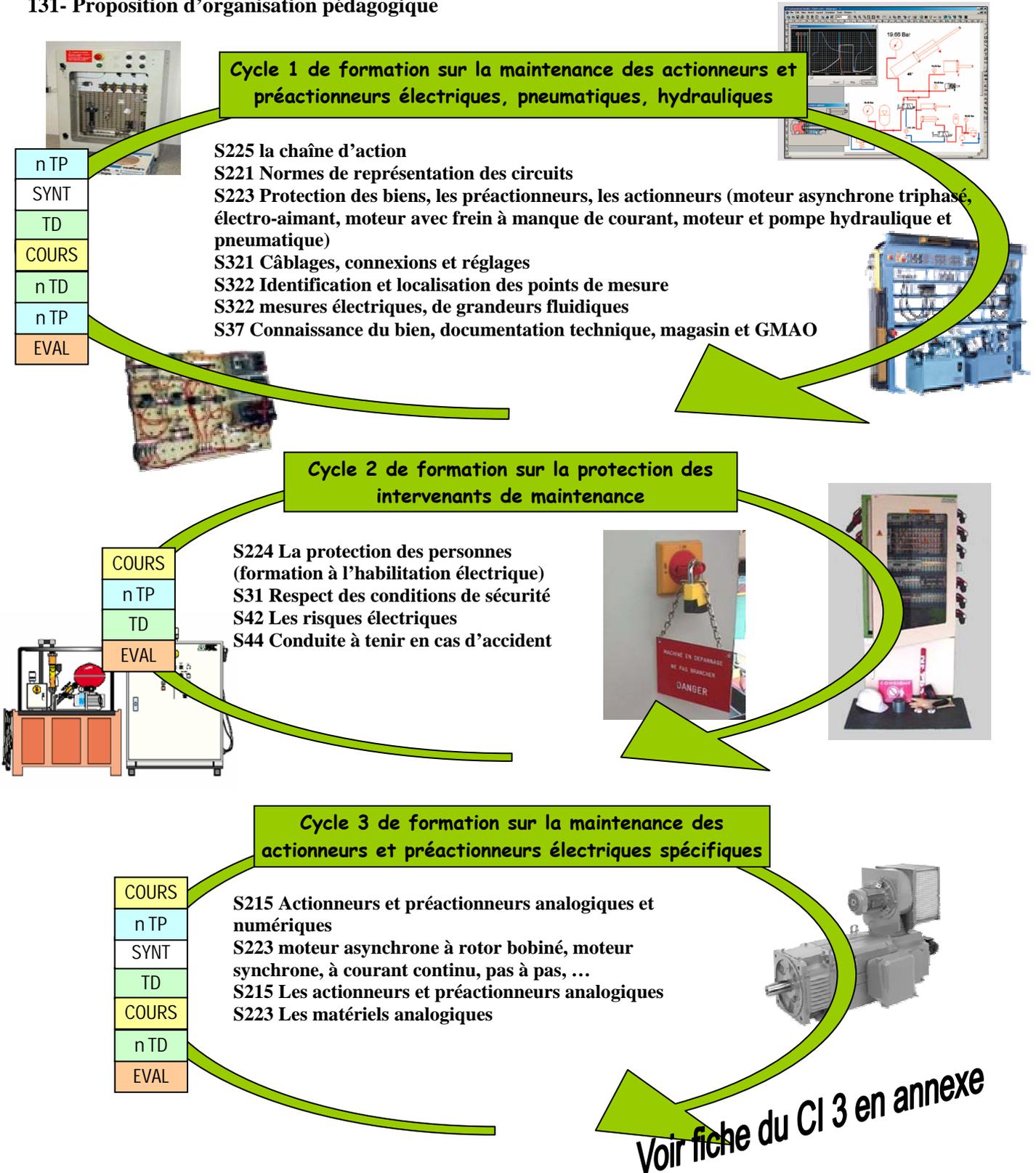
### 131- Proposition d'organisation pédagogique



### 13 - Le centre d'intérêt 3 « Analyse des équipements de puissance »

Ce centre d'intérêt de formation est dédié à l'acquisition des compétences et des savoirs relatifs à la mise en œuvre des moyens techniques gérant l'énergie qu'elle soit électrique, pneumatique ou hydraulique. Ces trois technologies sont abordées dans une logique commune de gestion, distribution, conversion des énergies. L'approche maintenance est privilégiée en s'appuyant sur la connaissance des composants au travers de leur identification dans la réalité, leur représentation symbolique et leur description fonctionnelle. Ce C.I. permet d'acquérir principalement la CP 2.3 « Analyse des solutions de gestion, de distribution, de conversion des énergies pneumatique, hydraulique et électrique ».

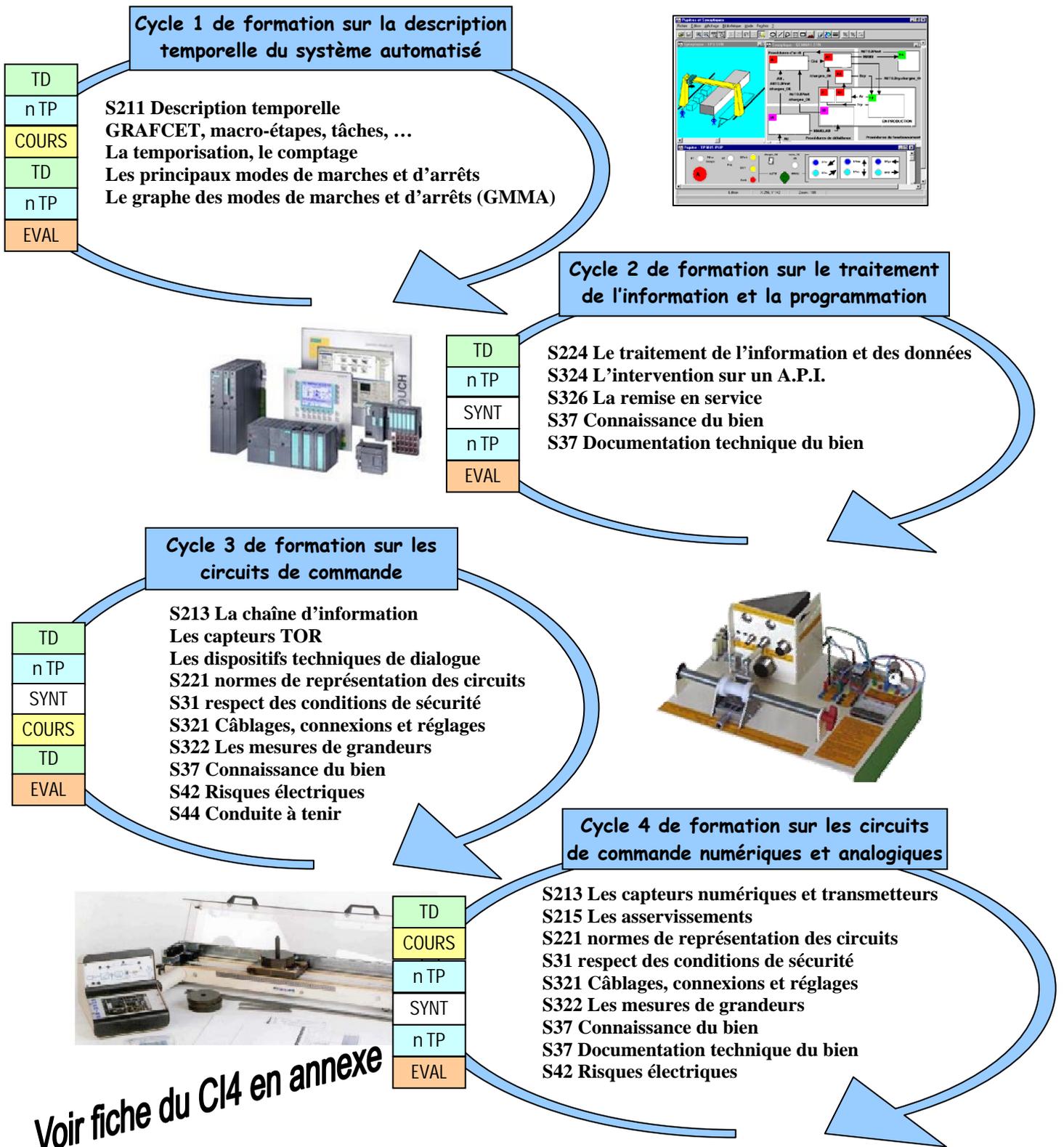
#### 131- Proposition d'organisation pédagogique



### 14 - Le centre d'intérêt 4 « Analyse des équipements de commande »

Ce centre d'intérêt de formation est dédié à l'acquisition des compétences et des savoirs technologiques relatives à la partie commande d'un système automatisé, qu'elle soit câblée ou programmée ( A.P.I, carte de commande, ...). L'approche maintenance est privilégiée en s'appuyant sur la connaissance des composants de commande au travers de leur identification dans la réalité, leur représentation symbolique et leur description fonctionnelle. L'enseignement doit être organisé en lien étroit avec les savoirs et compétences du CI 5 « Diagnostic ». Ce C.I. permet d'acquérir principalement la CP 2.3 « Analyse des solutions de gestion, de distribution, de conversion des énergies pneumatique, hydraulique et électrique ».

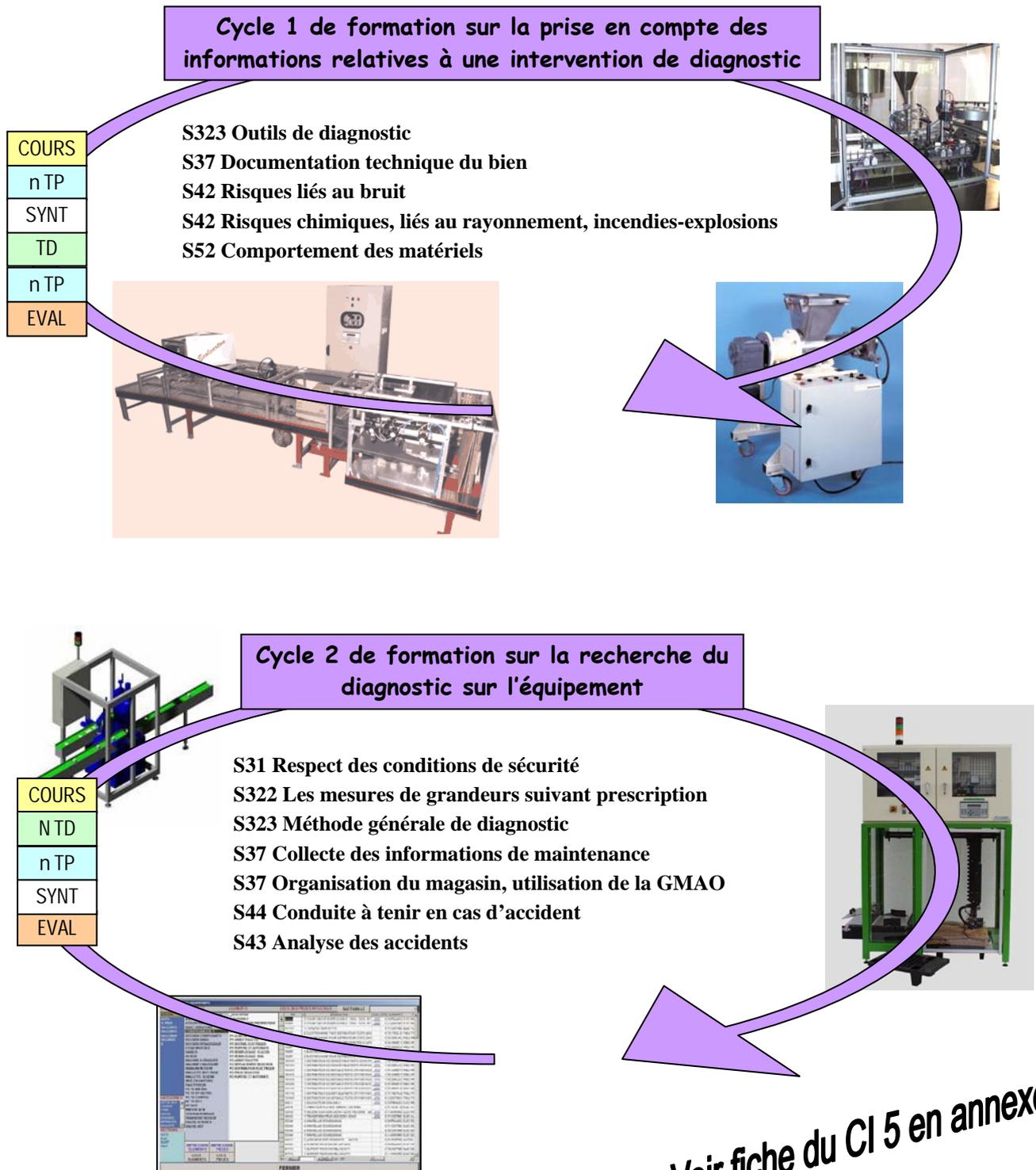
#### 141- Proposition d'organisation pédagogique



## 15 - Le centre d'intérêt 5 « Diagnostic »

Ce centre d'intérêt de formation est dédié à l'acquisition des compétences et des savoirs nécessaires pour conduire une démarche rigoureuse et rationnelle d'analyse d'une panne ou d'une défaillance sur un équipement industriel comportant plusieurs technologies. Il sollicite de nombreuses connaissances techniques tant au plan du décodage des documents techniques, que sur la mise en oeuvre des outils de contrôle ou de mesure associés à des démarches déductives pour valider les hypothèses émises. L'enseignement doit être organisé en lien étroit avec les savoirs et compétences du C.I. 3 et C.I.4.

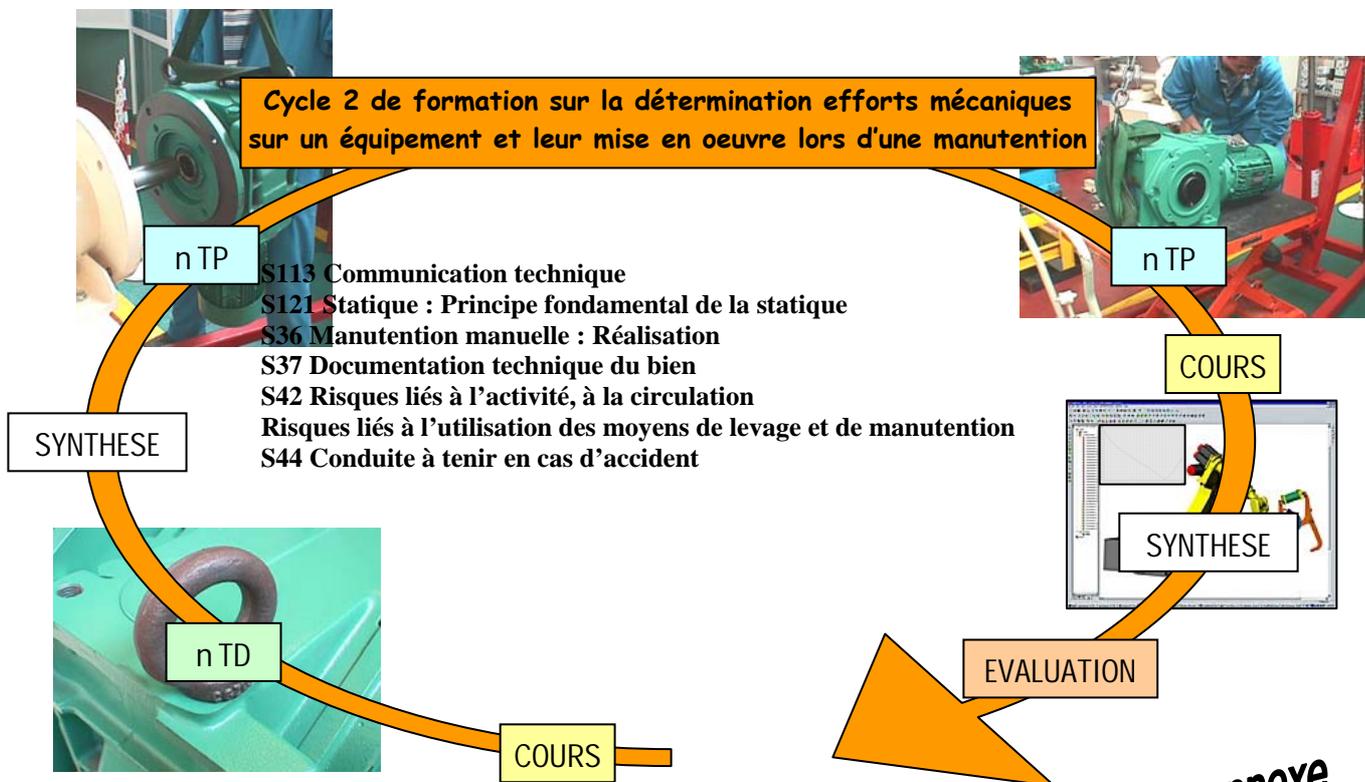
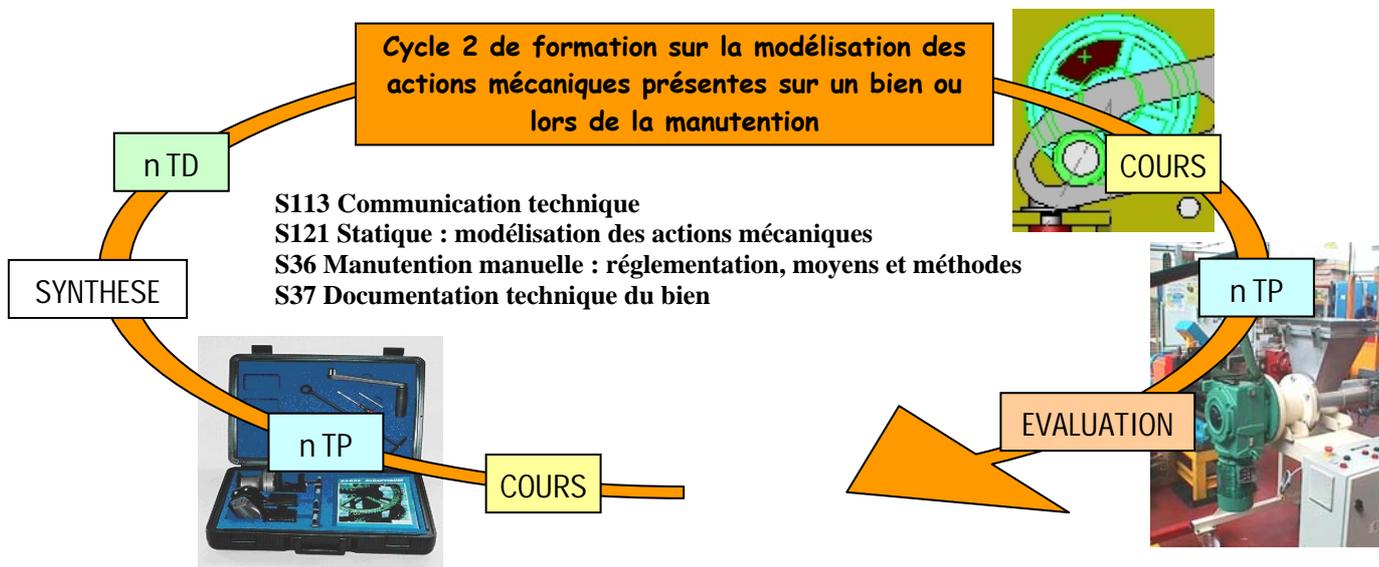
### 151 – proposition d'organisation pédagogique



### 16 - Le centre d'intérêt 6 « Maîtrise des efforts mécaniques et de la manutention lourde »

Ce centre d'intérêt de formation est dédié à l'acquisition des compétences et des savoirs mis en jeu pour identifier les efforts mécaniques présents sur les systèmes techniques, ainsi que ceux s'exerçant lors des activités de manutention lourde. Ce C.I. permet d'acquérir principalement la CP 1.7 « Identifier les risques, définir et mettre oeuvre les mesures de prévention ».

#### 161 – proposition d'organisation pédagogique



Voir fiche du CI 6 en annexe

## 17 - Le centre d'intérêt 7 « Dépose – Repose – Echange - Réglage »

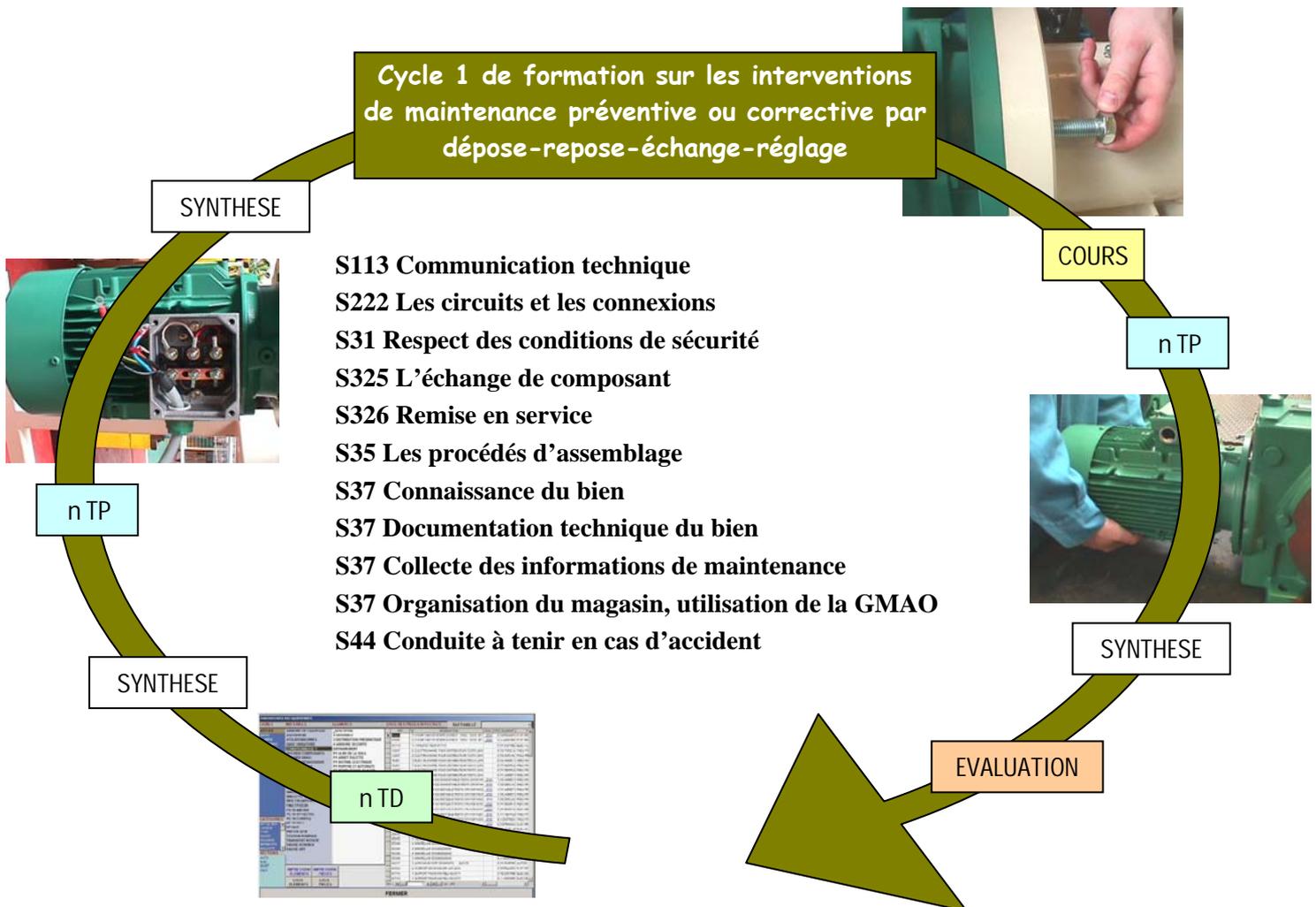
Ce centre d'intérêt de formation est dédié à l'acquisition des compétences et savoirs relatifs aux activités pratiques d'interventions dans la cadre de la maintenance préventive ou corrective nécessitant un échange d'un composant ou d'un constituant sur un bien ou un équipement industriel. Ce C.I. permet d'acquérir principalement les compétences :

**CP 1.2 : Remettre en état de bon fonctionnement un bien.**

**CP 1.6 : Mettre en service un bien dans le respect des procédures.**

**CP 4.2 : Rédiger et argumenter des comptes rendus.**

### 171 – proposition d'organisation pédagogique



*Voir fiche du CI 7 en annexe*

### 18 - Le centre d'intérêt 8 « Réparation par Démontage – Remontage »

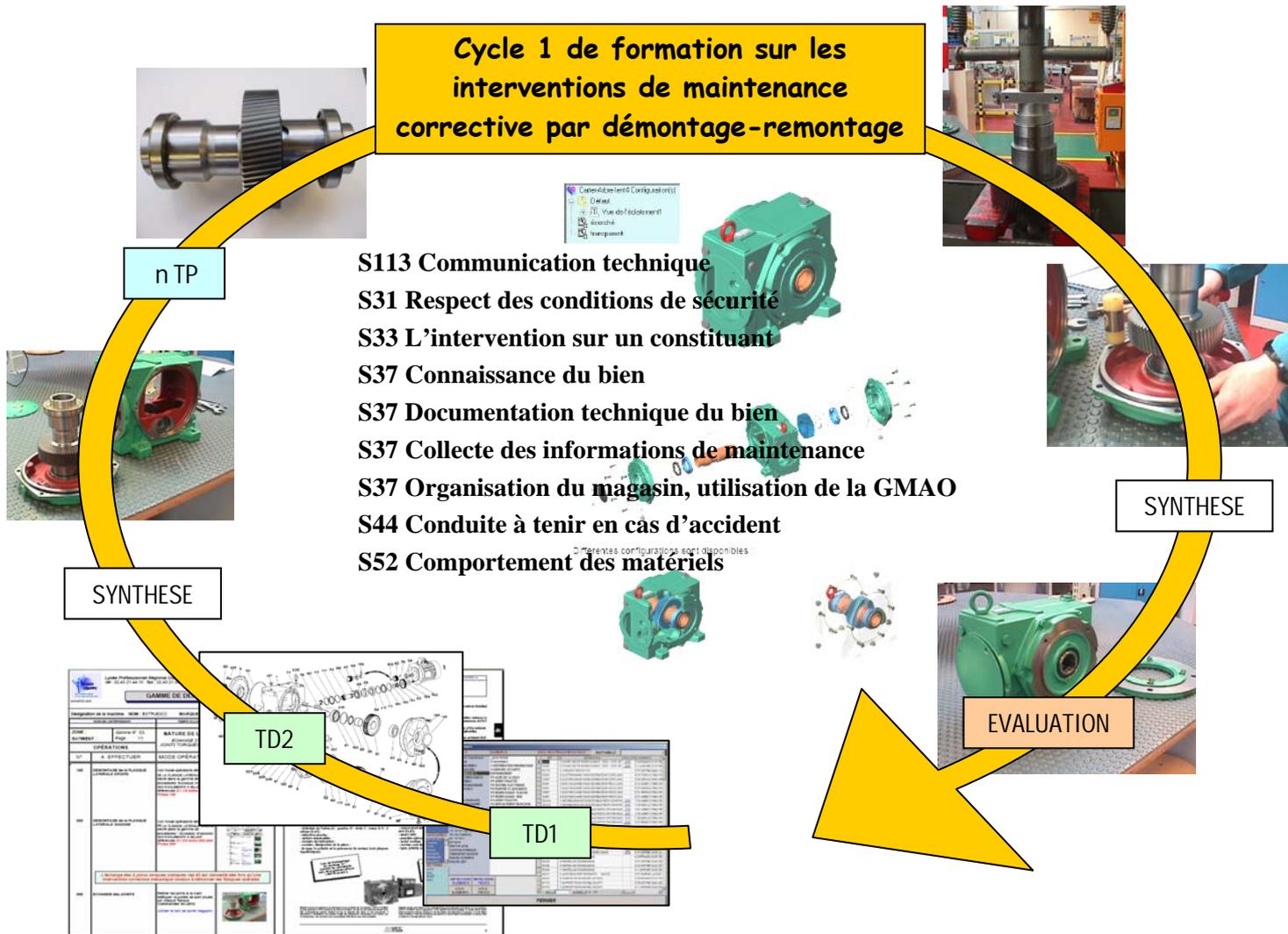
Ce centre d'intérêt de formation est dédié à l'acquisition des compétences et des savoirs mis en oeuvre pour réparer un bien mécanique par des opérations de démontage et remontage en respectant rigoureusement des procédures prescrites et des préconisations techniques. Ce C.I. permet d'acquérir principalement les compétences :

**CP 1.3 : Réparer un composant.**

**CP 4.2 : Rédiger et argumenter des comptes rendus.**

Programmation et supports de formation de ce CI en liens avec Les CI1 – CI2- CI6

#### 181 – proposition d'organisation pédagogique



*Voir fiche du CI 8 en annexe*

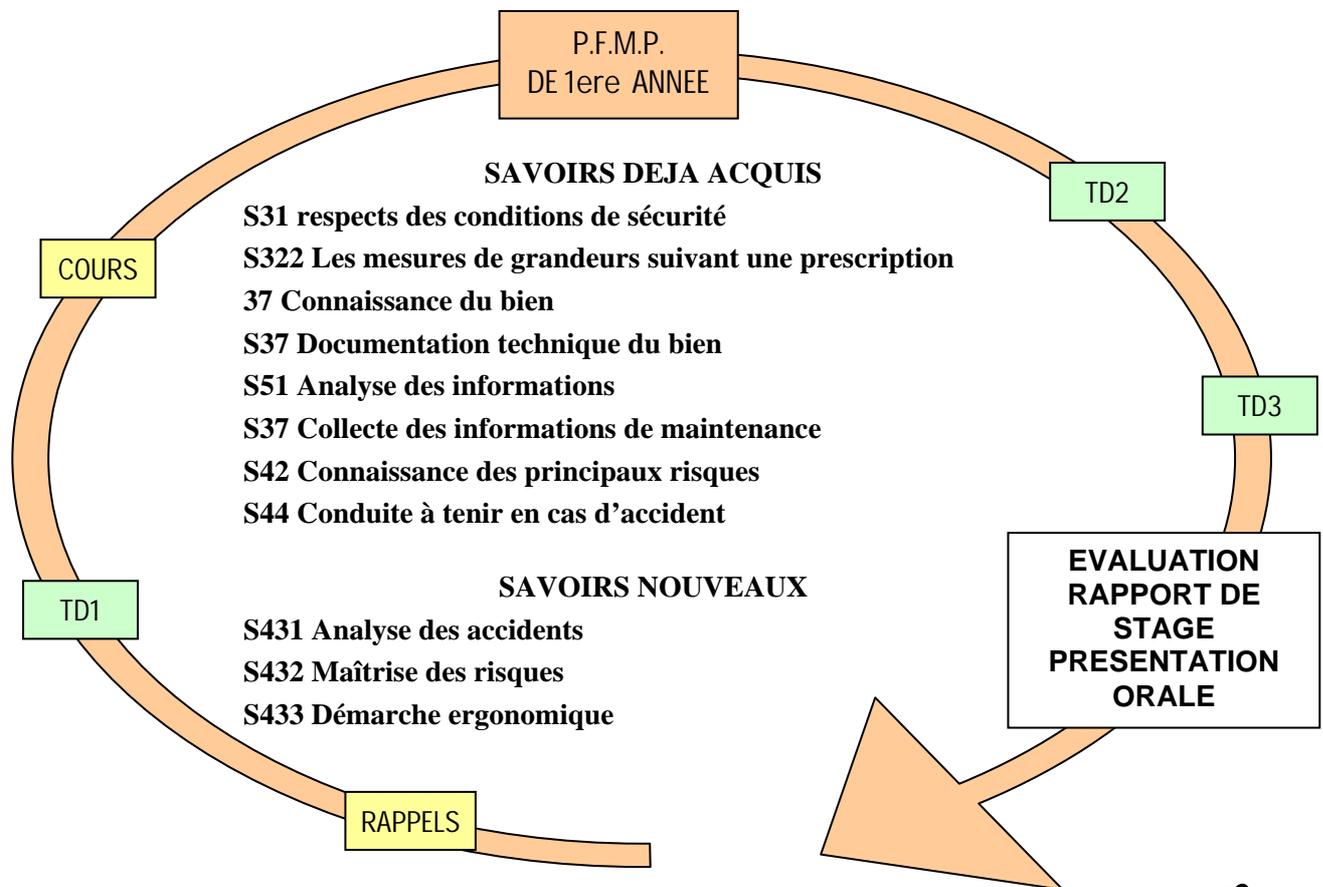
## 19 - Le centre d'intérêt 9 « Surveillance et inspection »

Ce centre d'intérêt de formation est dédié à l'acquisition des compétences et des savoirs liés à la maintenance préventive. Il est mis en œuvre principalement lors de la période de formation en entreprise de première année qui permet de proposer à l'élève des activités de surveillance et d'inspection sur des équipements industriels en fonctionnement. Ce CI réinvestit les connaissances des CI1 : approche fonctionnelle d'un équipement, CI2 : préparation des interventions sur des biens mécaniques, CI3 : analyse des dispositifs de puissance. Ce C.I. permet d'acquérir principalement les compétences :

**CP 1.4 : Exécuter les opérations de surveillance et d'inspection.**

**CP 4.2 : Rédiger et argumenter des comptes rendus.**

### 191 – proposition d'organisation pédagogique



*Voir fiche du CI 9 en annexe*

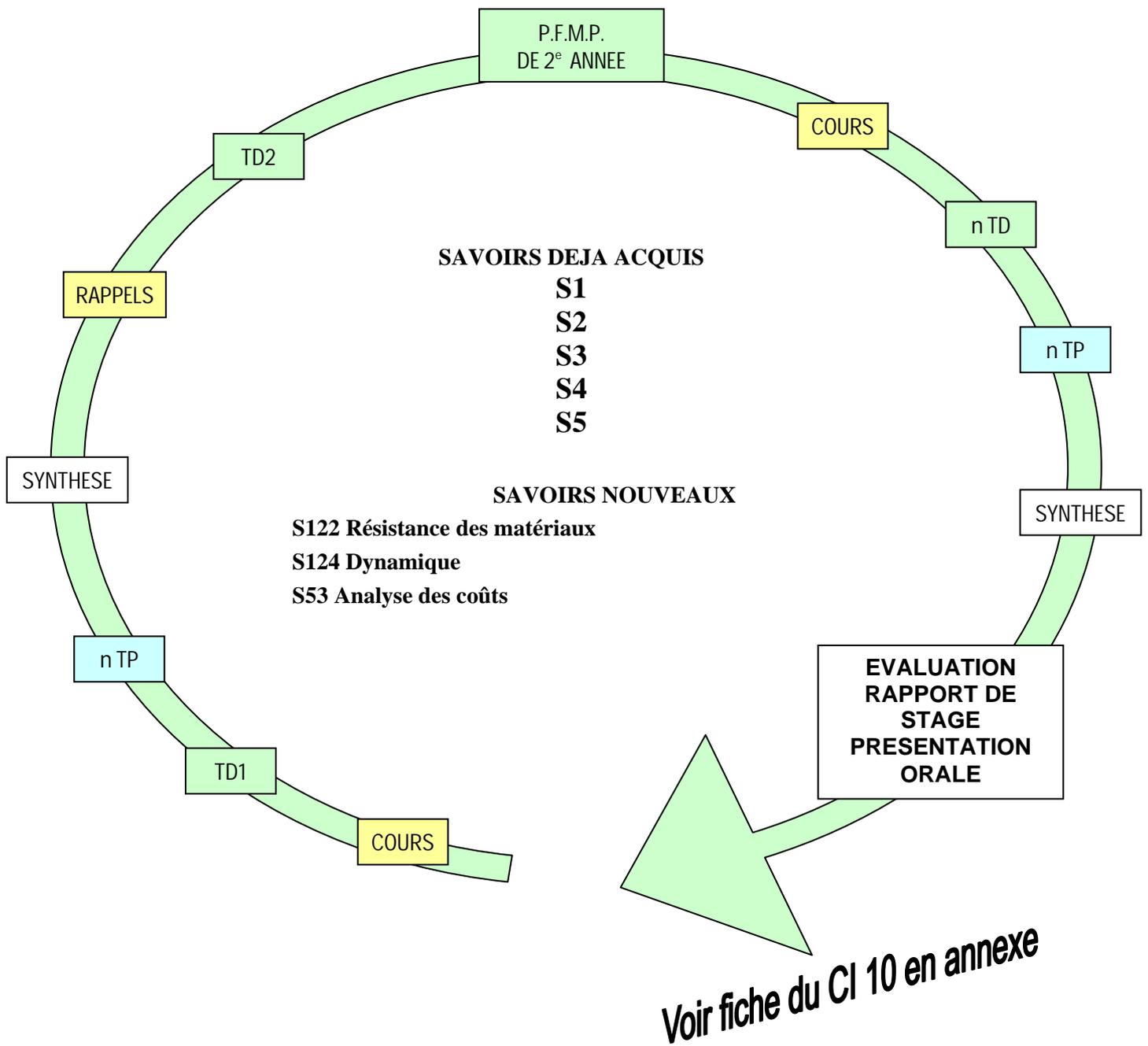
## 20 - Le centre d'intérêt 10 « Maintenance Améliorative »

Ce centre d'intérêt de formation est dédié à l'acquisition des compétences et des savoirs liés à la maintenance améliorative, tant pour réaliser des travaux d'amélioration ou de modifications, que de proposer des améliorations sur un équipement industriel. Il s'appuie largement sur la 2<sup>e</sup> période de formation entreprise, au cours de laquelle, on confiera à l'élève ces activités d'amélioration d'un équipement, mobilisant l'ensemble des connaissances de la formation. Cette période de formation en entreprise, sera précédée d'une préparation au travers de rappels. Ce C.I. permet d'acquérir principalement les compétences :

**CP 1.5 Exécuter des travaux d'amélioration ou de modifications du bien.**

**CP 3.2 Emettre des propositions d'améliorations d'un bien.**

### 201 – proposition d'organisation pédagogique



## 2.4. Sécurité, prévention, environnement, ergonomie (S4)

### \* Commentaires généraux

#### – Sécurité, prévention

L'enseignement de la sécurité et de la prévention des risques professionnels vise à développer les compétences nécessaires à la connaissance et à la maîtrise des risques inhérents à l'activité professionnelle.

Le bachelier devra avoir connaissance des principaux risques de son métier : risques mécaniques, risques électriques, risques chimiques et l'on cherchera à développer chez celui-ci la réflexion qui lui permettra de faire face dans certaines situations.

#### – Sécurité électrique

Lors des travaux de test, contrôle et essais des matériels, les bacheliers auront à manipuler des appareils électriques connectés au réseau basse tension. Ils devront maîtriser ses outils et avoir bénéficié d'une formation à la prévention des risques d'origine électrique. Cette formation sera consignée sur un livret d'habilitation en vue de la certification au niveau B1V, BR.

#### – Environnement

Cette notion doit être prise en compte. Le bachelier sera sensibilisé aux problèmes de tri des déchets et de recyclage des produits.

#### – Ergonomie et conditions de travail

L'activité du titulaire du bac professionnel en Maintenance des Equipements Industriels nécessite d'apporter un soin particulier à l'enseignement des savoirs liés à l'ergonomie.

### \* Contexte de mise en œuvre :

Les problèmes et leurs solutions liés à la sécurité seront mis en évidence aussi bien dans le centre de formation que pendant la période de formation en milieu professionnel.

L'enseignement de la prévention des risques professionnels comporte des apports théoriques et sera le plus possible en corrélation avec les séances de travaux pratiques en s'appuyant sur des cas concrets. On pourra s'aider des études et des brochures publiés par l'Institut national de recherche et de sécurité (voir le chapitre sur les ressources).

Les enseignants devront, par des exemples concrets et précis (visites d'entreprises de récupération et de recyclage) mettre en évidence les erreurs à ne pas commettre pour préserver l'environnement et les ressources naturelles de la planète.

En cours de travaux pratiques comme dans l'entreprise, on pourra mettre en évidence les problèmes liés à l'ergonomie, rechercher et proposer des solutions simples pour adapter judicieusement le poste de travail.

## 2.5. Les périodes de formation en milieu professionnel (P.F.M.P).

### 2.5.1. Objectifs et résultats attendus.

Voir annexe III du référentiel

### 2.5.2. Aspects juridiques et réglementaires.

#### – Dans le cadre de l'activité du jeune.

- Pour le jeune scolaire :

La durée des périodes de formation en entreprise, pour les jeunes scolaires, est fixée à **16 semaines** réparties sur les deux années de formation.

- Pour l'apprenti :

Il est lié à l'entreprise par un contrat de travail de type particulier (le contrat d'apprentissage). Un apprenti est rémunéré, sa rémunération est fonction de son âge et du nombre d'années de contrat déjà exécutées, elle s'exprime en fractions du SMIC (de 25 % à 78 %). Les conditions de son contrat, de sa rémunération, de sa protection sociale sont régies par le code du travail (voir l'article LI 17. 10 du code du travail).

Le jeune, quel que soit son statut, doit respecter le règlement intérieur de l'entreprise.

#### – Dans le cadre du fonctionnement de l'entreprise.

Le chef d'entreprise doit informer, de son côté, son assurance responsabilité civile de la présence du stagiaire.

En cas d'accident du travail, le chef d'entreprise doit aviser le chef d'établissement dans les 24 h. Ce dernier doit faire une déclaration sous 48 h auprès de la caisse d'assurance maladie de l'établissement. L'élève bénéficie de la législation sur les accidents du travail.

#### – Dans le cadre contractuel de l'entreprise et de l'établissement scolaire.

La période de formation en entreprise fait l'objet obligatoirement d'une convention entre le chef d'entreprise accueillant l'élève et le chef d'établissement scolaire où ce dernier est scolarisé (cf. la note de service n° 96-241 du 15 octobre 1996 parue au BO n° 38 du 24 octobre 1996).

Le lycée professionnel est responsable de l'élève en formation. Il doit assurer les frais d'assurance en matière de responsabilité civile, les frais d'hébergement et de transport.

### 2.5.3. Encadrement et organisation des PFMP.

#### – Encadrement des P.F.M.P

Dans son introduction, la circulaire n° 2000-095 du 26 juin 2000 (BOEN n° 25 du 29/6/2000) définit les périodes en entreprise comme "*des moments pédagogiques à part entière*" qui supposent une "*continuité pédagogique à assurer entre l'établissement scolaire et l'entreprise*".

La préparation de la période en entreprise, l'accompagnement des élèves pendant son déroulement puis son exploitation pédagogique au retour dans l'établissement doit mobiliser tous les acteurs de l'établissement scolaire.

En début d'année scolaire, et notamment lors de la prérentrée, l'équipe pédagogique de chaque division, sous l'autorité du chef d'établissement, répartit entre ses membres les tâches liées au suivi des élèves.

Afin d'améliorer l'efficacité des relations avec les entreprises, il est important que les différentes actions engagées, les documents et procédures qui s'y rattachent, s'inscrivent dans une démarche qualité (fichiers à télécharger sur le site <http://www.rpmi.fr/>).

### – Implication de l'équipe pédagogique et modalités d'intervention des professeurs

- La circulaire n° 2000-095 du 26 juin 2000 déjà citée associe pleinement les professeurs des enseignements généraux.

L'équipe pédagogique, dans son ensemble, est concernée par les périodes de formation en milieu professionnel. La recherche et le choix des entreprises d'accueil relèvent de la responsabilité de l'équipe pédagogique de l'établissement de formation comme le précise le texte du BO n° 25 du 29/6/2000. L'intérêt que porteront les professeurs à l'entreprise et au rôle du tuteur permettra d'assurer la continuité de la formation. En accord avec le tuteur, chaque professeur peut suivre une activité développée en entreprise par le stagiaire.

### – Plan de communication avec l'entreprise.

La communication avec l'entreprise s'inscrit dans l'ensemble des procédures de partenariat liées à la formation et à l'évaluation. Cette communication répond à quelques règles simples, rappelées ici.

Il appartient à l'établissement de formation de mettre ses outils de communication et d'échanges à la portée de ses interlocuteurs en évitant tout jargon. Les contacts ne sauraient se réduire aux quelques étapes obligatoires lors des périodes de formation en entreprise, mais doivent devenir rapidement naturels et permanents.

Dans la communication avec les entreprises, il faudra prévoir des rencontres régulières, des étapes planifiées de coordination et d'évaluation. La communication comporte une part de formalisme qui se traduit, notamment, par la mise en œuvre d'un livret de suivi de la formation en entreprise et d'un livret d'évaluation.

### – Livret de suivi

Outil de communication entre le tuteur et le stagiaire, il est complété par les deux parties. L'évaluation hebdomadaire des actions, portera sur les tâches les plus représentatives réalisées et décrites dans le livret.

### – Livret d'évaluation

Seul l'équipe pédagogique et les tuteurs d'entreprises ont accès au livret d'évaluation qui est un document officiel. A l'issue de chaque période, il est complété conjointement par le tuteur et le professeur référent. Ainsi au fil des deux années de formation, il permettra de suivre l'évolution du stagiaire.

**En fin de cursus** de formation, une note représentative de l'état d'acquisition des compétences, partie A « activités professionnelles », sera proposée à la commission d'évaluation de l'épreuve E31.

Nom des fichiers à télécharger sur le site <http://www.rpmi.fr/> :

- organisation des périodes de formations en entreprise
- livret de suivi,
- livret d'évaluation

**EXPLOITER LE RÉFÉRENTIEL  
POUR  
L'ÉVALUATION  
ET  
LA CERTIFICATION**

## **3. EXPLOITER LE RÉFÉRENTIEL POUR L'ÉVALUATION ET LA CERTIFICATION**

### **3.1. Modalités d'obtention des unités du domaine professionnel**

Tous les diplômes sont accessibles par la formation initiale (voie scolaire et apprentissage), la formation continue et la validation des acquis professionnels. Quel que soit leur mode d'obtention, les unités sont acquises pour une durée de cinq ans.

#### **3.1.1. Dans le cadre de la formation initiale :**

Les unités professionnelles U11 et U2 font l'objet d'une épreuve ponctuelle écrite (E11, E2).

Les autres unités sont acquises par *contrôle en cours de formation* pour les lycées et établissements habilités à pratiquer ce mode d'évaluation ou par une épreuve ponctuelle pratique pour les établissements non habilités et les candidats individuels justifiant de trois ans d'expérience professionnelle.

Les unités sont délivrées dès l'instant où le candidat a obtenu la moyenne aux épreuves ou sous-épreuves correspondantes. Il pourra s'en prévaloir ultérieurement, lors d'une autre candidature au diplôme, y compris par la formation continue ou la validation des acquis de l'expérience.

#### **3.1.2. Dans le cadre de la formation continue :**

La formation professionnelle continue peut se faire dans des établissements publics ou privés. Les établissements publics font généralement partie du réseau des GRETA. Les candidats de la formation continue peuvent préparer tout ou partie d'un diplôme à titre individuel ou dans le cadre du plan de formation d'une entreprise.

Les unités peuvent être acquises en formation continue en complément de celles obtenues après une formation initiale ou dans le cadre de la validation des acquis de l'expérience.

Depuis la loi du 18 janvier 2002, dite "de modernisation sociale", tous les diplômes ou titres à finalité professionnelle peuvent être obtenus par la validation des acquis de l'expérience (VAE). L'ensemble des compétences professionnelles acquises dans l'exercice d'une activité salariée, non salariée ou bénévole, en rapport direct avec le contenu du diplôme ou du titre, peut être pris en compte.

Le postulant devra constituer un dossier regroupant les attestations officielles de son exercice professionnel. Dans un second dossier, il choisira, parmi les activités professionnelles qu'il a exercées dans sa carrière, celles qu'il entend faire valider pour obtenir le baccalauréat professionnel Maintenance des Equipements Industriels. C'est sur la base de cette description et, éventuellement d'un entretien avec le candidat, que le jury vérifiera que ce dernier possède les compétences décrites dans le référentiel du Baccalauréat professionnel Maintenance des Equipements Industriels.

➡ Pour en savoir plus, consulter le site de la DESCO : <http://eduscol.education.fr> : Le sommaire conduira aux informations concernant la validation des acquis de l'expérience.

### 3.1.4. Le contrôle en cours de formation

#### – Finalités du contrôle en cours de formation :

Le but du contrôle en cours de formation est de procéder à une évaluation certificative (1) de compétences terminales (2), par sondage (3), pratiquée par les formateurs (4) eux-mêmes au fur et à mesure que les formés atteignent le niveau requis (5).

(1) Certificative : l'évaluation fait partie des épreuves de l'examen.

(2) Compétences 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.

(3) Évaluation par sondage : On ne cherche pas à évaluer toutes les compétences (à la différence de ce qui était pratiqué dans le contrôle continu).

(4) Évaluation 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.

(5) Évaluation lorsque les formés atteignent le niveau requis : on certifie au fur et à mesure que les compétences sont atteintes. D'un point de vue pratique, il faut se donner un « créneau de dates » dans lequel sont organisées les évaluations afin de rester dans le cadre légal de la durée de formation.

#### – Modalités de mise en œuvre du contrôle en cours de formation

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

Contraintes : on évalue, par conséquent, lorsque c'est possible et sans interrompre le processus de formation, ceux qui ont atteint les compétences visées. Ces derniers sont placés dans une situation d'évaluation (correspondant à une situation de travail réelle ou simulée) afin de faire la démonstration de leurs compétences.

La situation d'évaluation doit être construite à partir de la définition de l'épreuve ou de la sous épreuve correspondante (cf : annexe IIc du référentiel), soit mêmes compétences et même niveau d'exigence.

On certifie au fur et à mesure que les compétences sont atteintes : si, comme on l'a dit précédemment, il est nécessaire de déterminer une période au cours de laquelle seront organisées les évaluations, cela ne signifie en aucun cas que tous les candidats doivent être évalués en même temps. Ceux qui sont prêts sont évalués, ceux qui ne le sont pas le seront plus tard, après un complément de formation (si possible en auto formation partielle afin de ne pas ralentir le groupe). À 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.

#### – L'habilitation au contrôle en cours de formation

(Source : B.O. N° 23 du 8 juin 1995)

La décision d'habilitation d'un établissement de formation à mettre en œuvre le contrôle en cours de formation est prise par le recteur sur la base d'un dossier présenté par l'établissement de formation. Elle concerne les centres de formation d'apprentis ou sections d'apprentissage ainsi que les établissements publics préparant le diplôme par la formation continue. Elle est prononcée pour la durée de la formation concernée après avis des corps d'inspection et peut être reconduite, ou retirée en cas de manquement aux obligations réglementaires.

### 3.1.5. L'organisation de l'examen

#### – Les unités constitutives du diplôme

Chaque unité correspond à une épreuve ou à une sous-épreuve.

La description des unités constitutives du diplôme constitue **l'annexe II a** de l'arrêté de création du diplôme. En ce qui concerne les unités professionnelles, elle fait l'objet :

- d'un tableau récapitulatif des compétences à évaluer dans chacune des unités du baccalauréat professionnel Maintenance des Equipements Industriels. Une même compétence peut être mobilisée dans plusieurs unités, toutefois, chaque compétence n'est évaluée qu'une seule fois, dans l'unité ;
- d'une description précisant le contexte de l'évaluation et renvoyant aux activités et les tâches décrites dans le référentiel des activités professionnelles. Cette mise en relation facilitera la validation des acquis de l'expérience, tant du point de vue des jurys que des candidats.

#### – Le règlement d'examen

Le règlement de l'examen constitue **l'annexe II b** de l'arrêté de création du diplôme. Il précède la définition des épreuves qui précise, pour chacune d'elles, la finalité, la nature et les modalités de l'évaluation. C'est un tableau qui récapitule les unités ou épreuves qui le constituent en précisant leur coefficient, leur durée et leurs modalités d'évaluation selon l'origine des candidats.

Dans ce tableau :

- La colonne 1 concerne les candidats qui ont préparé le diplôme :
  - par la voie scolaire dans un établissement public ou privé sous-contrat ;
  - par l'apprentissage dans un centre de formation d'apprentis ou dans une section d'apprentissage, habilités à pratiquer le contrôle en cours de formation ;
  - par la formation professionnelle continue dans un établissement public, c'est à dire un GRETA.
 Dans tous ces cas, l'évaluation peut combiner des épreuves ponctuelles et le contrôle en cours de formation.
- La colonne 2 concerne les candidats :
  - qui ont préparé le diplôme dans des organismes non habilités à pratiquer le contrôle en cours de formation qu'il s'agisse de lycées privés, de centres de formation d'apprentis ou de sections d'apprentissage ;
  - justifiant de 3 années d'expérience professionnelle.
- La colonne 3 concerne les candidats qui ont préparé le diplôme par la formation professionnelle continue dans un établissement public habilité à pratiquer le contrôle en cours de formation "étendu". c'est à dire appliqué à l'ensemble des unités constitutives du diplôme. En fait, seuls les GRETA sont concernés par cette colonne.

## 3.2. Epreuves du domaine professionnel

### 3.2.1. Sujets 0 et fiches d'évaluation

Téléchargeables sur <http://www.rpmi.fr/>

- |                      |   |
|----------------------|---|
| - Sous épreuve E11 : | Support : Ascenseur,                                    |
| - Epreuve E2 :       | Support : Encaisseuse verticale                         |
| - Sous épreuve E32 : | Support : Réducteur Orthobloc série 2403 de Leroy Somer |
| - Epreuve E33 :      | Support : Palettiseur multitec                          |

### 3.2.2. Fiches d'évaluation

Téléchargeables sur <http://www.rpmi.fr/>

# **GESTION DE MAINTENANCE**

## **4. GESTION DE MAINTENANCE**

Le titulaire du Baccalauréat Professionnel Maintenance des Equipements Industriels devra, lors de ses diverses activités professionnelles en Maintenances Industrielles, utiliser un progiciel de **G**estion de **M**aintenance **A**ssistée par **O**rdinateur.

Il est donc indispensable qu'au cours de sa formation, notamment en application ou en illustration concrète des savoirs S5 du référentiel, qu'un apprenant ait à sa disposition dans la zone d'activité « Equipements Industriels » un environnement informatique dédié à cette application.

L'organisation des enseignements autour des centres d'intérêt, voir chapitre « Organisation des enseignements, le paragraphe Supports de formation », démontre que le progiciel G.M.A.O. est exploitable sur huit centres d'intérêt parmi les dix, voir indispensable sur certains.

Pour les enseignants de spécialité, le progiciel G.M.A.O. doit leur permettre de les aider à gérer le groupe classe et les apprentissages de chaque apprenant à partir des activités de formation proposées, sur les deux zones du plateau technique, « Equipements Industriels » et « Réparation ».

### **4.1. Contexte industriel**

A travers les divers témoignages que l'on peut recueillir aujourd'hui à ce sujet ; il est indiscutable qu'une part encore relativement importante des sociétés de dimension moyenne ou petite n'utilise pas de G.M.A.O.

Par contre, la grande majorité des services comportant des équipes de maintenance structurées, utilise l'informatique. Souvent l'exploitation est volontairement limitée à certains domaines : gestion des stocks, gestion du préventif ou des travaux d'intervention. Parfois les achats sont séparés. Fréquemment des environnements complets du type ERP (Entreprise Ressources Planning) gèrent l'ensemble de ces activités, pas toujours avec facilité.

Une autre préoccupation est née des obligations imposées par l'assurance qualité : la GED (gestion électronique des documents). Elle permet la définition, le suivi et le partage de la documentation.

Indépendamment des obligations imposées par notre référentiel, quel est notre rôle pédagogique ? Préparer dès aujourd'hui, nos étudiants à l'intégration de l'informatique dans leur travail. Pour cela il faut qu'ils utilisent la GMAO au quotidien et qu'ils en ressentent l'intérêt. Les objectifs étant surtout la rigueur (précision des saisies), la découverte des contraintes d'organisation (connaissance du parc machine, codification et désignation des pièces, classement de la documentation) et à travers l'informatique apprendre à « partager » et « transmettre » le savoir individuel.

En aucun cas la découverte du support informatique ne doit être privilégiée par rapport aux contraintes et à la méthodologie d'exploitation.

### **4.2. Critères de choix d'un progiciel**

La mise en œuvre de la G.M.A.O. dans un centre de formation ne sera efficace et rapide que si le progiciel est :

- simple à mettre en œuvre et avec une aide à l'exploitation efficace,
- livré avec une ou plusieurs bases renseignées et exploitables (de préférence avec des données correspondant à des équipements présents dans les centres de formation),
- d'un coût modique et peu exigeant sur les caractéristiques de la station de travail,
- obligatoirement installé en réseau,
- copiable à volonté (licence établissement), de façon à pouvoir l'exploiter à l'atelier, en salle de TD et au domicile des enseignants.

### 4.3. Condition d'utilisation

Si l'établissement ne possède pas encore de réseau informatique pédagogique il est indispensable de fonctionner en réseau local dédié au plateau technique de la filière maintenance.

Pour que l'utilisation de la G.M.A.O. soit quotidienne un poste doit rester en permanence allumé et être réservé prioritairement à cette application.

### 4.4. Relation G.M.A.O et référentiel M.E.I.

ACTIVITES	SUR GMAO
<b>REALISER LA MAINTENANCE CORRECTIVE</b>	
<b>DIAGNOSTIQUER LES PANNES</b>	Prendre en charge une demande d'intervention
	Consulter historique
	Identifier à quel niveau d'arborescence du bien se situent les pannes ;
	Consulter le dossier technique
<b>PREPARER SON DEPANNAGE</b>	Prendre en charge la demande
	Evaluer les Risques
	Rédiger un bon de sortie ou de commande
<b>RENDRE COMPTE DE SON INTERVENTION</b>	Renseigner le compte-rendu
	Renseigner les temps
	Restituer les pièces
<b>ACTUALISER LE DOSSIER TECHNIQUE</b>	Fournir les éléments destinés à la documentation
	Actualiser la liste des composants
	Exprimer les besoins en réapprovisionnement
	Proposer des modifications de procédures

ACTIVITES	SUR GMAO
<b>METHODES MAINTENANCE</b>	
<b>LOI DE PARETO</b>	Classements prioritaires
<b>ANALYSE ABC</b>	Classements prioritaires quantifiés
<b>RATIOS NORMALISES</b>	Choix non limité
<b>COUTS</b>	Lecture des résultats
<b>TPM</b>	<i>Définition et saisie des opérations de premier niveau par l'opérateur</i>

ACTIVITES	SUR GMAO
<b>REALISER LA MAINTENANCE PREVENTIVE</b>	
<b>REALISER DES OPERATIONS PLANIFIEES</b>	Organiser son intervention
	Mettre en œuvre les mesures de sécurité
	Rédiger un bon de sortie
	Alerter si anomalie
<b>PROPOSER DES AMELIORATIONS</b>	Observer et analyser le fonctionnement
	Formaliser la solution
	Produire des dessins et schémas
<b>INSTALLER DES BIENS</b>	Actualiser le dossier

# **FORMATION DES ENSEIGNANTS**

## **5. FORMATION DES ENSEIGNANTS**

La mise en œuvre du Baccalauréat Professionnel Maintenance des Equipements Industriels nécessite des modules de formation destinés à tous les enseignants intervenant en Maintenance Industrielle:

À la didactique,

À la veille technologique,

Et enfin à l'enseignement de la prévention des risques professionnels, dans le cadre des accords cadres nationaux déclinés au niveau régional avec les organismes de prévention.

### **5.1. Modules didactiques**

#### **♦ Module 1 : Le Référentiel et les repères pour la formation**

- **Public:** Equipes pédagogiques d'établissements, PLP génie Mécanique de spécialité (MSMA) et PLP génie Mécanique option construction, Professeur technique chef de travaux.
- **Objectif:** Maîtriser le référentiel pour l'exploiter dans la définition d'une stratégie de formation.
- **Contenus:**
  - Présentation et Analyse du référentiel du Baccalauréat Professionnel Maintenance des Equipements Industriels :
    - Référentiel des activités professionnelles ;
    - Référentiel de certification : compétences terminales – savoirs technologiques associés ;
    - Modalités de certification : règlement d'examen - situations d'évaluation ;
    - Période de formation en milieu professionnel ;
  - Présentation et Analyse des Repères pour la formation :
    - Organisation des enseignements, les centres d'intérêts ;
    - Organisation des locaux ;
    - Les équipements ;
- **Organisation :** séminaire académique ou inter académique.
- **Durée :** 1 jour.
- **Quand :** au plus tôt, décembre 2005 par exemple

#### **♦ Module 2 : Enseigner par centres d'intérêts**

- **Public:** Equipes pédagogiques d'établissements, PLP génie Mécanique de spécialité (MSMA) et PLP génie Mécanique option construction, Professeur technique chef de travaux.
- **Objectif:** Structurer et planifier les enseignements de construction et de spécialité autour d'un même centre d'intérêt.
- **Contenus:**
  - Repères pour la formation, organisation des enseignements :
    - S'informer sur : la séquence pédagogique et sa synthèse, la démarche inductive, les centres d'intérêts;
    - Construire des séquences d'apprentissage autour d'un même centre d'intérêt;
    - Répartir les enseignements sur le parcours de formation ;
- **Organisation :** regroupements des établissements d'un même bassin ou de deux bassins proches.
- **Durée:** 3 fois une journée avec travaux en inter sessions ;

### ♦ Module 3 : Evaluer, certifier en bac pro M.E.I.

- **Public:** PLP génie Mécanique de spécialité (MSMA) et PLP génie Mécanique option construction.
- **Objectif:** Evaluer les compétences, construire des situations d'évaluation conformes au règlement d'examen, pratiquer le C.C.F. en respectant la réglementation.
- **Contenus:**
  - Quand, comment, pourquoi évaluer ?
  - Exploiter des outils d'aide à la réalisation de situation d'évaluation ;
  - Construire et valider des situations d'évaluation ;
  - S'informer sur la réglementation du C.C.F. ;
  - S'appropriier le règlement d'examen du bac pro M.E.I. et les grilles nationales d'évaluation ;
- **Organisation :** regroupements des établissements d'un même bassin ou de deux bassins proches.
- **Durée:** 2 fois une journée avec travaux en inter sessions ;

### ♦ Module 4 – Enseigner la mécanique.

- **Public:** Equipes pédagogiques d'établissements, PLP génie Mécanique de spécialité (MSMA) et PLP génie Mécanique option construction.
- **Objectif:** développer des activités pour optimiser les interventions des enseignants et harmoniser les pratiques pédagogiques.
- **Contenus:**
  - Etude des comportements des systèmes mécaniques ;
    - Harmoniser les enseignements (sciences physiques - mécanique théorique) ;
    - Echanger des supports de formation environnement métier
  - Préparer son intervention dans le domaine de la réparation mécanique :
    - Analyse structurelle et fonctionnelle ;
    - Appropriation du démontage / Montage ;
    - Faire découvrir les principaux types de montages mécaniques ;
    - Enseigner les principales méthodes de montage démontage ;
    - Procédures de préparation d'une intervention ;
  - Les normes,
  - Produire des situations d'apprentissage
- **Organisation :** regroupements d'équipes pédagogiques d'établissements, les productions seront assurées par les équipes en inter sessions puis mutualisées.
- **Durée:** 2 fois une journée avec travaux en inter sessions ;

## 5.2. Modules spécifiques à la veille technologique

### ♦ Module 1 : S'informer, se former sur la qualité et les outils de suivi et de gestion de la qualité

- **Public:** PLP génie Mécanique de spécialité (MSMA) et PLP génie Mécanique option construction.
- **Objectif:** Appréhender les méthodes et outils de gestion de la qualité (et de contrôle) de la maintenance et de la production.
- **Contenus:**
  - Suivi, optimisation de la qualité, traçabilité ;
  - Indicateurs de la qualité ;
  - Démarches qualité ;
  - GMAO, AMPEC, Pareto....
  - Les normes.
- **Durée:** 2 ou 3 jours répartis sur plusieurs années scolaires illustrés par des retours d'expérience d'entreprises investies dans la démarche qualité.

### ♦ Module 2 : Compléter ses compétences sur les circuits hydrauliques

- **Public :** PLP génie Mécanique de spécialité (MSMA) et PLP génie Mécanique option construction.
- **Objectif :** Acquérir les connaissances de base, nécessaires à la mise en œuvre, aux réglages et à la maintenance des circuits hydrauliques T.O.R. et proportionnels.
- **Contenus:**
  - A définir avec les formateurs académiques et les partenaires industriels, à partir d'installations T.O.R. et proportionnelles, à énergie hydraulique représentatives d'applications courantes:
    - Mettre en œuvre et régler les différents composants en accord avec le cahier des charges;
    - Analyser les principales causes de pannes des circuits hydrauliques ;
- **Durée :** 2 jours.

### ♦ Module 3 : Maîtriser la démarche de diagnostic

- **Public :** PLP génie Mécanique de spécialité (MSMA)
- **Objectif :**
  - En regard des évolutions technologiques et dans le respect des normes :
    - Structurer la démarche ;
    - Utiliser les outils d'aide au diagnostic (dialogue homme machine, diagrammes, ...)
    - Enseigner le diagnostic en bac pro ;
- **Contenus:**
  - La problématique du diagnostic :
    - Optimiser la disponibilité de l'équipement
    - Exploiter les moyens d'aide au diagnostic
    - Intervenir en sécurité : maîtrise des risques
  - La démarche de localisation
    - Identifier la fonction défaillante
    - Identifier la chaîne défaillante
    - Identifier le composant défaillant
  - Rechercher la ou les causes d'arrêt ou de dysfonctionnement
    - Expertiser le composant
    - Identifier la cause de la panne
- **Durée :** 2 jours, formation qui intègre des études de cas et des travaux pratiques d'application.

#### ♦ Module 4 : Mettre en œuvre les outils de surveillance

- **Public** : PLP génie Mécanique de spécialité (MSMA) et PLP génie Mécanique option construction.
- **Objectif** : Acquérir les connaissances de base, nécessaires à la mise en œuvre des outils d'analyse vibratoire, d'analyse des huiles, de la thermographie...
- **Contenus**:
  - A définir avec les formateurs académiques et les partenaires industriels :
    - Mettre en œuvre et régler les différents appareils ;
    - Acquérir des données ;
    - Analyser et interpréter les bases de données ;
- **Durée** : 3 jours.

### 5.3. Modules spécifiques à l'enseignement de la prévention des risques professionnels

#### ♦ Module 1 : Maîtriser les risques professionnels dans l'activité de maintenance

*Les académies proposent en général ce type de formation pour tous les enseignants de la voie professionnelle et de la voie technologique. Dans le cas contraire, il faudra s'attacher à mettre en place des modules destinés aux enseignants de baccalauréat professionnel Maintenance des Equipements Industriels.*

- **Public**: Equipes pédagogiques d'établissements, PLP génie Mécanique de spécialité (MSMA), PLP génie Mécanique option construction, PLP de biotechnologie.
- **Objectif**: Donner aux enseignants les éléments réglementaires nécessaires à la mise en place d'une formation, les méthodes et les démarches qui génèrent des comportements sûrs.
- **Contenus**:
  - S'informer, se former :
    - Accidents du travail et maladies professionnelles ;
    - Sécurité: analyse de risques et stratégies de prévention; intégration de la sécurité; conduite à tenir en cas d'accident ;
    - Ergonomie et conditions de travail ;
    - Document unique, Plan de prévention ;
    - Habilitation au travail en présence de risques électriques niveau B2V-BR-BC (niveau de formation de l'enseignant de spécialité) ;
    - Monitorat à la Prévention des Risques liés à l'Activité Physique ;
    - Monitorat au Sauveteur Secouriste du Travail ;
    - etc.
  - Organiser au sein de l'équipe pédagogique, les enseignements liés à la prévention des risques professionnels
- **Durée**: Déterminée par les organismes spécialisés (CRAM, INRS, etc.) en accord avec les pilotages académiques.

#### ♦ Module 2 : Former à l'habilitation au travail en présence de risques électriques niveau B1V- BR (niveau de formation élève Bac Pro MEI)

- **Public** : PLP génie Mécanique de spécialité (MSMA)
- **Objectif**: Aider les enseignants à former et à valider niveau B1V-BR, les candidats au baccalauréat professionnel M.E.I.
- **Contenus**:
  - S'informer sur l'aspect réglementaire de cette formation (Cf. référentiel de formation à l'habilitation au travail en présence de risques électriques)
  - S'approprier les logiciels et outils développés par l'I.N.R.S.,
  - Intégrer les situations de formation et d'évaluation aux activités de travaux pratiques
- **Organisation** : Stage académique à public désigné.
- **Durée** : 1 jour.

# **RESSOURCES POUR LA FORMATION**

## 6 RESSOURCES POUR LA FORMATION

Vous trouverez ci-après une liste non exhaustive de différentes publications concernant les systèmes Maintenance des Equipements Industriels, leurs domaines d'application et leurs champs de compétence (production, construction mécanique, assemblage, électricité, électronique, optique...).

### 6.1. MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS INDUSTRIELS

#### Ouvrages

Titres	Auteurs	Éditeurs
Actionneurs électriques	Grellet	Eyrolles
Les capteurs en instrumentation industrielle	G. Asch	Dunod
Ingénierie de maintenance	Jean-Claude Francastel	Dunod
Pratique de la maintenance préventive	Jean Heng	Dunod

#### @ Sites Internet

Site	Adresse @
<b>RPMI</b>	<b><a href="http://www.rpmi.fr">www.rpmi.fr</a></b>
<b>AFIM (Association française des ingénieurs et responsables de maintenance)</b>	<b><a href="http://www.afim.asso.fr">http://www.afim.asso.fr</a></b>

### 6.2. Mesures, essais, tests

#### Ouvrages

Titres	Auteurs	Éditeurs
<b>La mesure et l'instrumentation</b>	<b>G. Prieur, M. Nadi</b>	<b>Masson</b>
<b>Mesures et essais sur circuits électriques et dispositifs électroniques - Tome 1</b>	<b>P. Garot</b>	<b>Educalivre</b>
<b>Acquisition de données, 2<sup>ème</sup> édition : Du capteur à l'ordinateur</b>	<b>G. Asch, E. Chambérod, J. Gunther Z. Mammeri, P. Renard,</b>	<b>Dunod</b>

## 6.3. Organisation, ergonomie, sécurité des postes de travail

### Ouvrages

Titres	Auteurs	Éditeurs
Comment concevoir et aménager des postes de travaux	Dossiers de l'Institut National de Recherche sur la Sécurité	INRS
La sécurité en entreprise	Jean-Pierre Mouton, Jack Chaboud	Dunod
Guide pratique des risques professionnels	Nichan Margossian	Dunod
Qualité. Sécurité. Environnement.	B. Froman, J.-M. Gey, F. Bonnifet	AFNOR
Guide de l'Organisation Industrielle	Y. Schoefs	Delagrave
Initiation aux Sciences de l'Ingénieur	A. Bianciotto, A. Rideau, B. Gandon, P. Boye	Delagrave

### Revues

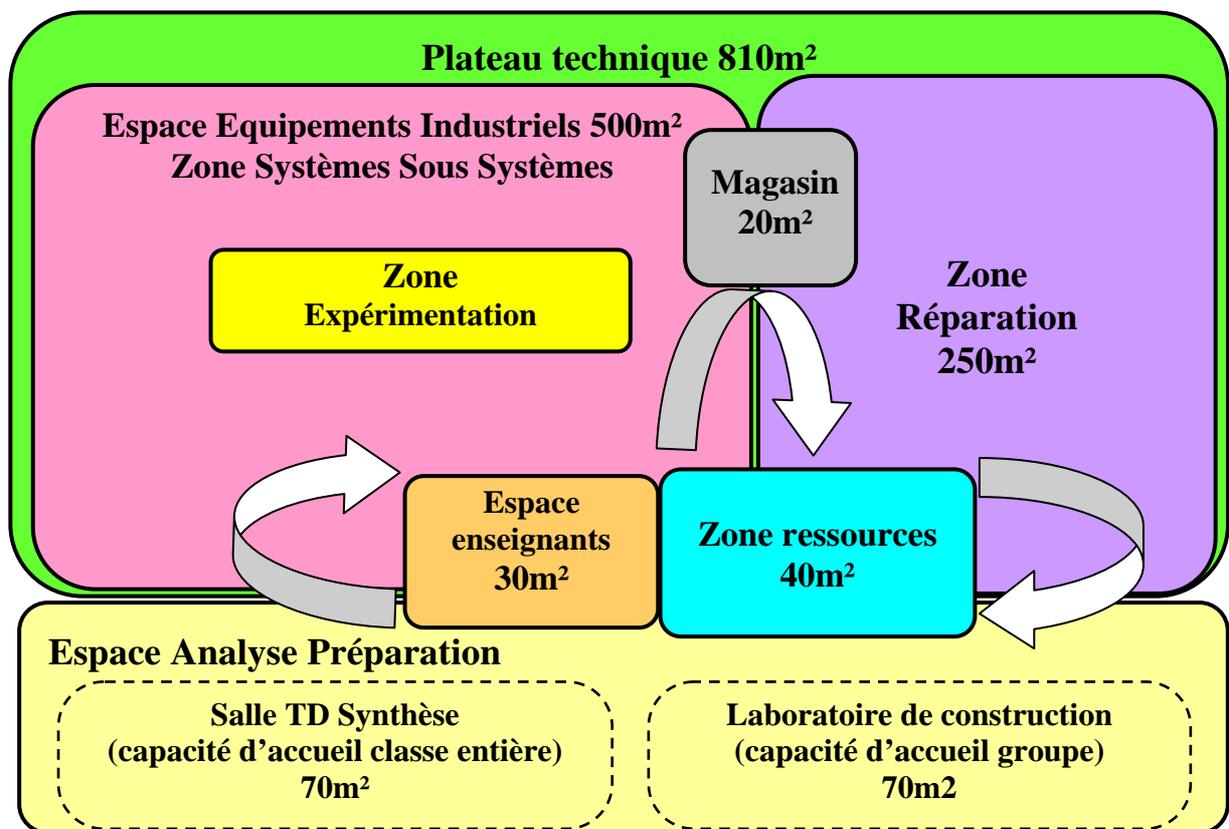
Titres	Adresses
Sciences et techniques industrielles	<a href="http://www.cndp.fr">www.cndp.fr</a>
Industries et technologies	<a href="http://www.industrie-technologie.com">www.industrie-technologie.com</a>
Machine production	<a href="http://www.machpro.fr/sofetec.htm">www.machpro.fr/sofetec.htm</a>

### @ Sites internet

Site	Adresse @
Institut National de Recherche sur la Sécurité	<a href="http://www.inrs.fr">www.inrs.fr</a>
Cerpet STI	<a href="http://www.education.gouv.fr/cerpet/accueil_sti">http://www.education.gouv.fr/cerpet/accueil_sti</a>

## 7. LOCAUX ET ÉQUIPEMENTS

### 7.1. LES LOCAUX



**Communications directes interzones ou espaces vivement recommandées**

7 11 Espace équipements industriels

Surface conseillée : 500 m<sup>2</sup>

7 111 Zone systèmes :

**Cahier des charges fonctionnel des 6 systèmes pluri technologiques pilotés par des A.P.I., implantés dans la zone « Equipements industriels » du baccalauréat M.E.I. :**

Représentatifs d'une activité industrielle réelle existante (Vidéo fournie), ils seront conçus autour :

- d'une transformation réelle du produit, la valeur ajoutée étant observable et mesurable,
- de fonctions et de puissances représentatives de l'application industrielle,
- de matière d'œuvre et de consommables recyclables et/ou à faible coût d'achat,
- d'énergies nécessaires à la transformation du produit, obtenues à partir de deux énergies d'origines différentes au minimum

Dossier technique :

- fichier numérique de l'ensemble (enveloppe uniquement)
- fichiers numériques des composants de la partie opérative (fichiers complets),
- un jeu de plans, échelle 1 ou 1/2, nomenclatures associées,
- descripteurs fonctionnels et temporels,
- l'ensemble des schémas et références des composants.

Supports de formation d'activités de maintenance préventive, corrective et améliorative dans le domaine de la mécanique : dépose repose des composants, démontage remontage des composants pour réparation...., la partie opérative, actionneurs, effecteurs et leurs éléments d'assemblage devront être de dimensions suffisantes pour :

- permettre l'apprentissage des activités d'élingage et de manutention,
- supporter des interventions fréquentes sans détérioration.

Supports de formation d'activités de maintenance préventive, corrective et améliorative qui mobiliseront des savoirs dans le domaine du diagnostic, des automatismes, de l'électricité, de l'hydraulique et du pneumatique, la partie commande devra :

- être programmée (A.P.I.),
- être équipée d'aides au diagnostic et à la conduite sous leurs formes industrielles (supervision, pupitre opérateur équipé de console de dialogue...),
- l'armoire de commande principale devra être « vitrée » pour permettre l'exploitation des signalisations (E/S API) dans la démarche de diagnostic.

**L'armoire de commande principale**, sans être cloisonnée, comportera l'architecture suivante:

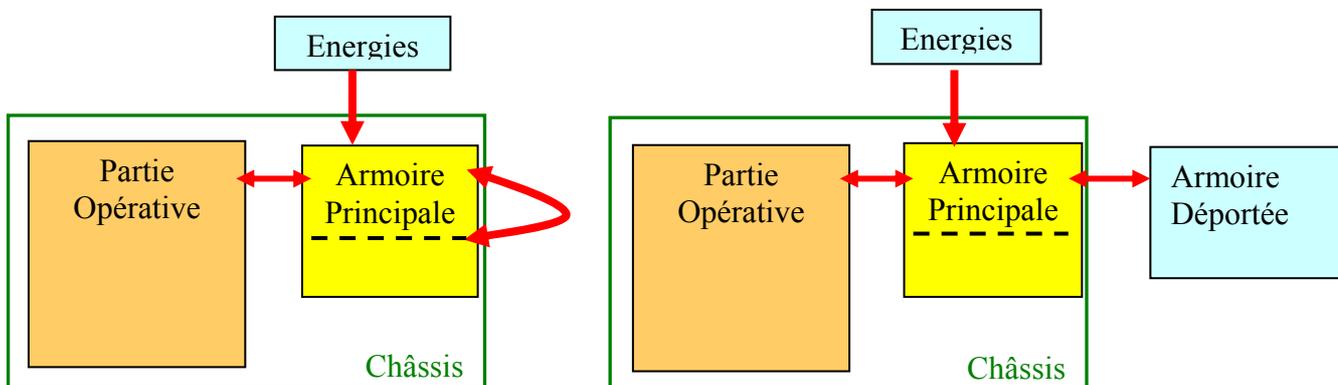
Dans sa partie haute les alimentations en énergies, les protections associées, la gestion de la chaîne de sécurité de l'équipement industriel et l'A.P.I.

Dans sa partie basse : les pré actionneurs et autres matériels nécessaires à la transformation des énergies d'alimentation, au traitement des ordres issus de L'A.P.I., au traitement des signaux issus des capteurs provenant de la P.O. ou du pupitre opérateur.

Les deux parties communiquent entre elles via des borniers, reliés à des connecteurs industriels montés à l'extérieur sur les cotés de l'armoire raccordés par un shunt.

**L'armoire de commande déportée**, de dimensions réduites correspondants à l'espace nécessaire à l'implantation des composants de la partie basse décrite ci-dessus sera fournie équipée d'une grille, puis à l'identique de borniers raccordés à des connecteurs industriels montés à l'extérieur sur le côté de l'armoire. En fourniture seront proposés les divers composants qui sont installés dans la partie basse de l'armoire de commande principale.

Cette armoire déportée servira de support de formation aux activités d'amélioration ou de modification. Une fois le travail terminé, l'élève pourra tester en vraie grandeur et en toute sécurité son amélioration ou sa modification, sur la partie opérative de l'équipement en la raccordant via les connecteurs industriels.



L'ensemble du parc devra permettre :

- de réaliser toutes les interventions prévues dans le référentiel
- d'intervenir sur des fonctions régulées ou asservies dans les différents types de technologies.

3 ordinateurs en réseau une imprimante A4 permettant de consulter la documentation et les historiques (GMAO).

### 7 112 Zone sous-systèmes :

A chaque système sera associé au moins un sous système qui permettra le réglage et la mise en œuvre de la fonction isolée ainsi que les opérations de maintenance corrective.

Une armoire déportée à l'identique du descriptif ci-dessus, devra être associée à chaque sous-système afin de permettre des interventions de maintenance tout en conservant l'originale en état de fonctionnement. Les connections seront de type industriel

## 7 113 Zone expérimentation :

Cette zone doit permettre de conforter des savoirs technologiques après une analyse fonctionnelle ou structurelle d'un système ou d'un sous système.

Les activités pourront être effectuées sur :

- les armoires déportées (cf. systèmes, sous-systèmes), dans le cadre de tâches représentatives d'interventions de maintenance,
- des bancs d'essais, de réglages ou d'initiation dans le cadre d'étude et de découverte de composants et de concepts.

La liste ci-dessous n'est pas exhaustive, elle tente de décrire les principaux matériels spécifiques à cette zone

- dispositif d'étude du régime de neutre, (à partager avec d'autres sections de l'établissement),
- bancs d'essais et de réglages de variation de vitesse pour moteur triphasé et à courant continu,
- tables d'initiation à la technologie électrique ou/et pneumatique équipées :
  - d'appareils de mesure
  - des composants d'application courante
  - de bancs didactiques simulant l'acquisition et le traitement des données des « chaînes d'acquisition TOR / analogique, de sécurité et d'action »
- bancs hydrauliques, TOR et proportionnel, mallette d'analyse des huiles
- poste de surveillance vibratoire,
- 3 ordinateurs en réseau et une imprimante A4.

## 7 12 Zone réparation

**Surface conseillée : 250 m<sup>2</sup>**

### Equipements nouveaux ou renouvelés :

- sous-ensembles mécaniques avec pièces de rechange (effecteurs, réducteurs, pompes, limiteurs de couple, transmissions, embrayages, etc.), de dimensions suffisantes permettant des interventions fréquentes,
- postes ergonomiques de démontage avec son environnement technique et pédagogique,
- poste de nettoyage pièces sans solvant (biologique),
- banc d'essai d'effecteurs et d'actionneurs,
- outillage de démontage et de montage des roulements, (extracteurs, mallette de jets et de bagues, appareil de chauffe par induction,...),
- affûteuse de forets,
- 3 ordinateurs en réseau (ou bornes interactives) pour la consultation de dossiers techniques (G.M.A.O.) et l'exploitation de supports numériques d'aide à la réparation

### Rappel d'équipements existants :

- stockage des encours,
- grue d'atelier, et table élévatrice,
- presse hydraulique,
- zone de soudure avec postes à souder les plus usités en maintenance (portatif double fonctions : TIG et électrodes enrobées),
- lot d'appareils de métrologie, marbre,
- pompe à vide (vidange)
- lot d'outillages électroportatifs

*Les machines outils ci-dessous sont listées bien qu'elles soient principalement dédiées à des apprentissages de BEP. Les capacités de celles-ci doivent être appropriées à la fabrication et aux retouches réalisées dans le cadre d'activités de maintenance.*

- 3 perceuses, 1 tour,
- touret à meuler (de préférence à bande)
- cisaille, presse plieuse, rectifieuse plane (à partager avec d'autres sections de l'établissement),

Le nombre de postes n'est pas toujours précisé. L'organisation pédagogique favorisera une utilisation optimisée des zones sur l'ensemble du cycle de formation

### 7 13 Zone ressources

**Surface conseillée : 40 m<sup>2</sup>**

Fond bibliothécaire sur supports papier et/ou informatique

Trois ordinateurs en réseau permettant de consulter la documentation et les historiques (GMAO).

- une imprimante multi fonctions A4.
- une imprimante A3

### 7 14 Magasin

**Surface conseillée : 20 m<sup>2</sup>**

Meubles de rangement à tiroir

Un ordinateur en réseau permettant de consulter la GMAO, gestion des consommables.

**L'ensemble des ces zones constitue un plateau technique de 810 m<sup>2</sup> environ.**

## 7.2. LES EQUIPEMENTS

Un soin particulier sera apporté, lors de la mise en place des locaux et équipements, au respect des normes de sécurité, des intervenants et à l'ergonomie des postes de travail.

Les éléments chiffrés concernant le nombre de postes ou de machines sont donnés par référence à une classe de 24 élèves comportant deux groupes. On peut imaginer que, lors d'activités différentes conduites simultanément, les élèves se répartissent entre les différentes zones en gardant à l'esprit :

- que la pratique pédagogique peut imposer une répartition différente lors d'une autre séquence d'enseignement ;
- que la nature de l'activité de l'auditeur peut l'amener à changer de zone au cours de la même séquence.

### À propos de l'acquisition des équipements

Les équipements (machines, appareils, outils,...) doivent être conformes à la réglementation en matière de sécurité. Chaque machine doit être accompagnée d'un certificat de conformité de la Communauté européenne (CE), d'une notice d'instruction en français et être revêtue d'un marquage CE (*Code du travail article, R. 233-84*).

Les matériels achetés d'occasion doivent avoir fait l'objet des procédures de certification de conformité prévues à l'article R. 233-77 du code du travail.

L'article L. 233-5-1 précise que les chefs d'établissement, les chefs de travaux, les enseignants doivent veiller à ce qu'il soient équipés, installés, utilisés, réglés et maintenus en état de manière à préserver la sécurité et la santé des utilisateurs.

Le code du travail spécifie également les prescriptions à respecter lors de l'acquisition des machines et de leur mise en service concernant la stabilité, l'installation et l'espace qui les entoure.

Enfin, le personnel doit être formé et informé des conditions d'utilisation de chaque machine.

## 7 13 Zone ressources

**Surface conseillée : 40 m<sup>2</sup>**

Fond bibliothécaire sur supports papier et/ou informatique

Trois ordinateurs en réseau permettant de consulter la documentation et les historiques (GMAO).

- une imprimante multi fonctions A4.
- une imprimante A3

## 7 14 Magasin

**Surface conseillée : 20 m<sup>2</sup>**

Meubles de rangement à tiroir

Un ordinateur en réseau permettant de consulter la GMAO, gestion des consommables.

**L'ensemble des ces zones constitue un plateau technique de 810 m<sup>2</sup> environ.**

## 7.2. LES EQUIPEMENTS

Un soin particulier sera apporté, lors de la mise en place des locaux et équipements, au respect des normes de sécurité, des intervenants et à l'ergonomie des postes de travail.

Les éléments chiffrés concernant le nombre de postes ou de machines sont donnés par référence à une classe de 24 élèves comportant deux groupes. On peut imaginer que, lors d'activités différentes conduites simultanément, les élèves se répartissent entre les différentes zones en gardant à l'esprit :

- que la pratique pédagogique peut imposer une répartition différente lors d'une autre séquence d'enseignement ;
- que la nature de l'activité de l'auditeur peut l'amener à changer de zone au cours de la même séquence.

### À propos de l'acquisition des équipements de travail

Les équipements de travail (machines, appareils, outils, engins) doivent être conformes à la réglementation en matière de sécurité. Chaque machine doit être accompagnée d'un certificat de conformité de la Communauté européenne (CE), d'une notice d'instruction en français et être revêtue d'un marquage CE (*Code du travail article, R. 233-84*).

Les matériels achetés d'occasion doivent avoir fait l'objet des procédures de certification de conformité prévues à l'article R. 233-77 du code du travail.

L'article L. 233-5-1 précise que les chefs d'établissement, les chefs de travaux, les enseignants doivent veiller à ce qu'il soient équipés, installés, utilisés, réglés et maintenus en état de manière à préserver la sécurité et la santé des utilisateurs.

Le code du travail spécifie également les prescriptions à respecter lors de l'acquisition des machines et de leur mise en service concernant la stabilité, l'installation et l'espace qui les entoure.

Enfin, le personnel doit être formé et informé des conditions d'utilisation de chaque machine.