

# **MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE**

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE

Service des formations

---

**GUIDE D'ÉQUIPEMENT**

**MAINTENANCE  
AUTOMOBILE**

**Tous niveaux - Véhicules particuliers**

JUIN 1995

# MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE

Service des formations

---

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

**DESCO A5  
142 rue du Bac  
75357 PARIS S.P. 07  
Téléphone : 01 55 55 15 37  
Télécopie : 01 45 48 44 01**

**GUIDE D'ÉQUIPEMENT**

**MAINTENANCE  
AUTOMOBILE**

**Tous niveaux - Véhicules particuliers**

---

ISBN 2-11-088698-6

---

## PRÉFACE

Le corollaire à 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.

A noter tout particulièrement que ces documents sont réalisés en étroite concertation avec l'inspection générale de l'éducation nationale au sein de commissions composées de spécialistes du domaine concerné.

L'élaboration et la publication du présent guide, relatif aux formations de la filière **MAINTENANCE AUTOMOBILE** s'inscrivent par conséquent dans ce contexte nouveau, où la fonction de conseil du ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'insertion professionnelle dans le domaine de l'équipement pédagogique des établissements se doit d'être assumée de façon pleinement satisfaisante.

Toutefois, la portée des indications et des recommandations figurant dans ce guide-conseil doit être bien précisée. 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 **indispensable de prendre d'abord en compte l'existant**. De ce fait, un inventaire préalable s'impose en cas de restructuration ou de reconstruction.

Cependant, les indications apportées par le présent document sont exhaustives, parce qu'elles décrivent les équipements souhaitables en cas d'implantation nouvelle de la filière **MAINTENANCE AUTOMOBILE**, partielle ou complète : 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.

Il convient également de bien préciser que, s'agissant des indications relatives aux locaux, ce guide ne prétend pas proposer des solutions universelles 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 la rénovation 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.

Alain Boissinot

Directeur des lycées et collèges

**Ce guide a été élaboré :**

avec la participation de :

Alain	<b>ROYNETTE</b>	Inspecteur général de l'Éducation nationale Sciences et Techniques Industrielles
Didier	<b>PRAT</b>	Inspecteur pédagogique régional - Inspecteur d'académie
Bernard	<b>COTTAZ</b>	Inspecteur de l'Éducation nationale
Bernard	<b>GALIVEL</b>	Inspecteur de l'Éducation nationale
Daniel	<b>JEAN-BAPTISTE</b>	Professeur d'I.U.F.M.
Roger	<b>TORRI</b>	Professeur d'I.U.F.M.
Roland	<b>BOUCAULT</b>	Chef de travaux
Jacques	<b>DUISIT</b>	Chef de travaux
Jacques	<b>GRANDVALET</b>	Professeur
Lucien	<b>RANGUIS</b>	Professeur

et le concours de :

Bernadette	<b>ENGERRAND</b>	Responsable Section Technique - DLC C3
Jean-Michel	<b>NAQUIN</b>	Section Technique - DLC C3

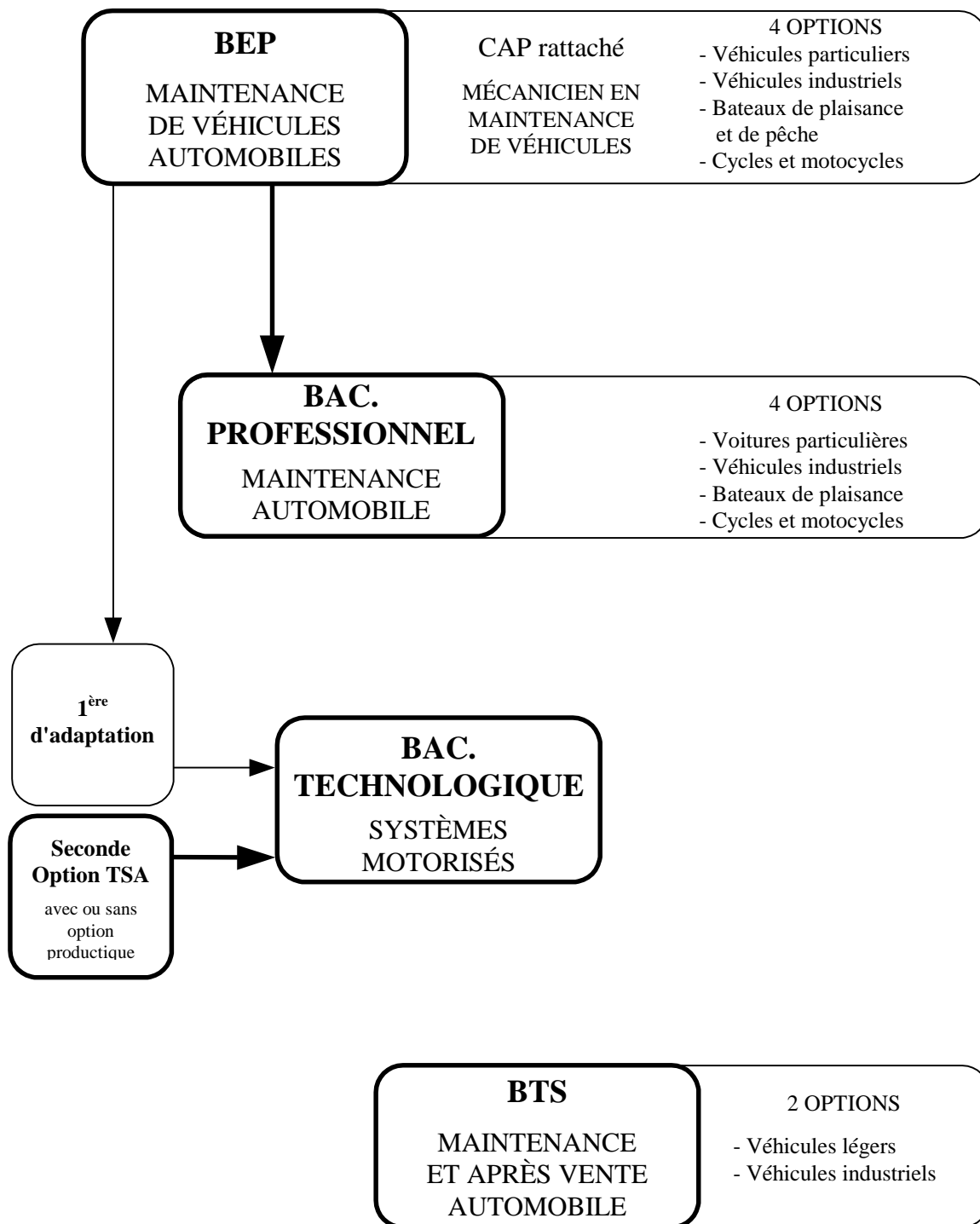
## SOMMAIRE

	Page
<b>1 - PRÉSENTATION DE LA FILIÈRE</b>	<b>1</b>
<b>2 - ANALYSE DES PROGRAMMES</b>	
2.1 - <u>Rappel des horaires</u>	4
2.2 - <u>Objectifs généraux et aspects méthodologiques</u>	
2.2.1 - BEP	5
2.2.2. - Bac. Pro.	6
2.2.3 - Bac. STI	7
2.2.4 - BTS	8
<b>3 - DÉFINITION DES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES ET DES MATÉRIELS</b>	
3.1 - <u>Réflexions sur les activités pédagogiques</u>	10
3.2 - <u>Définition des moyens pédagogiques</u>	12
3.3 - <u>Exemple de stratégie pédagogique</u>	14
<b>4 - ZONES FONCTIONNELLES</b>	<b>19</b>
<b>5 - RELATIONS ENTRE COMPÉTENCES - ZONES FONCTIONNELLES - MATÉRIELS</b>	
5.1 - <u>Compétences et matériels associés en BEP</u>	
5.1.1 Enseignement technologique	23
5.2.2 Enseignement des automatismes	30
5.2 - <u>Compétences et matériels associés en Bac. Pro.</u>	
5.2.1 Enseignement technologique	33
5.2.2 Enseignement des automatismes	40
5.3 - <u>Compétences et matériels associés en Bac. STI</u>	
5.3.1 Enseignement technologique	45
5.3.2 Enseignement des automatismes	50
5.4 - <u>Compétences et matériels associés en BTS</u>	
5.4.1 Enseignement technologique	51
5.4.2 Enseignement des automatismes	53

	Page
<b>6 - MATÉRIELS ET ÉQUIPEMENTS</b>	
6.1 - <u>Zone 1 : Intervention sur véhicules</u>	<b>58</b>
6.2 - <u>Zone 2 : Étude des systèmes et sous systèmes</u>	
6.2.1 - Matériels et équipements	<b>59</b>
6.2.2 - Fiches descriptives	<b>64</b>
6.3 - <u>Zone 3 : Étude interne des systèmes</u>	<b>87</b>
6.4 - <u>Zone 4 : Accueil - Gestion</u>	<b>89</b>
6.5 - <u>Zone 5 : Salle de technologie</u>	<b>89</b>
6.6 - <u>Zone 6 : Laboratoire d'Automatique et Informatique Industrielle</u>	
6.6.1 - Matériels et équipements	<b>90</b>
6.6.2 - Fiches descriptives	<b>91</b>
<b>7 - PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT DES LOCAUX</b>	
7.1 - <u>Zone 1 : Intervention sur véhicules</u>	<b>96</b>
7.2 - <u>Zone 2 : Étude des systèmes et sous systèmes</u>	<b>99</b>
7.3 - <u>Zone 3 : Étude interne des systèmes</u>	<b>101</b>
7.4 - <u>Zone 4 : Accueil - Gestion</u>	<b>103</b>
7.5 - <u>Zone 5 : Salle de technologie</u>	<b>105</b>
7.6 - <u>Zone 6 : Laboratoire d'Automatique et d'Informatique Industrielle</u>	<b>107</b>

**1. - PRÉSENTATION  
DE LA FILIÈRE**

## LA FILIÈRE AUTOMOBILE





**2. - ANALYSE  
DES  
PROGRAMMES**

## 2.1 - RAPPEL DES HORAIRES

### 2.1.1 - BEP

	Seconde			Terminale		
	A	B	C	A	B	
Mécanique et analyse fonctionnelle et structurelle	2	2	} 3	2	2	
Génie automatique AII		3				3
Technologie / TP		10			1	11

A : division de 20 élèves    B : groupe de 10 élèves    C : module de 2 groupes

### 2.1.2 - Bac. Pro.

	Première		Terminale	
	A	B	A	B
Mécanique	2		2	
Analyse fonctionnelle et structurelle	1	1	1	1
Génie automatique AII	1	1	1	1
Technologie / TP		6*		6*

A : division de 20 élèves    B : groupe de 10 élèves

\*Par semaine, on doit considérer que le secteur "maintenance" ne peut être utilisé plus de 40 heures, compte tenu des opérations d'entretien et de réparation.

### 2.1.3 - Bac. Techno.

	1 <sup>ère</sup>			Terminale			1 <sup>ère</sup> d'adaptation		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Étude des constructions	3	4		3,5	4		1	6	
Étude des systèmes techniques industriels : AII		3			3			3	
Atelier	1		6	1		7	1		3

A : division de 36 élèves    B : TD d'une demi classe    C : TP de 9 à 12 élèves

### 2.1.4 - BTS mava

	1 <sup>ère</sup> année			2 <sup>ème</sup> année		
	A	B	C	A	B	C
Mécanique	3	2		3	2	
Analyse fonctionnelle et structurelle	2	2		2	2	
AII	1	2		1	2	
Gestion maintenance, technologie , TP			8*			8*

A : division de 30 élèves    B : TD d'une demi classe    C : TP de 7 à 10 élèves

\* Compte tenu des impératifs de sécurité (travaux réalisés sur véhicules clients), les groupes seront de 7 à 10 élèves.

## 2.2 - OBJECTIFS GÉNÉRAUX ET ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES

### 2.2.1. Objectifs généraux du programme de B.E.P. maintenance des véhicules automobiles (extraits du programme, B.O. n° 39 du 25 octobre 1990)

#### Description de l'activité

Le titulaire du B.E.P. maintenance des véhicules automobiles est amené à exercer des activités au niveau de l'ouvrier qualifié dans le cadre de la maintenance, la réparation ou le reconditionnement de véhicules automobiles.

Il peut être également appelé à exercer des fonctions de marketing, de conception, de gestion de maintenance ou de stock, d'organisation, de maintenance-diagnostic-intervention-contentieux-expertise. Ces fonctions pourront être exercées en participation ou en autonomie.

#### Méthodologie

- a) Les supports de formation les mieux adaptés, c'est à dire les systèmes ou composants réels en situation sur véhicule, ou tout autre support didactique, permettront l'observation et l'étude :
- de l'organisation fonctionnelle et structurelle,
  - du fonctionnement,
  - de l'évolution des grandeurs caractéristiques et des paramètres fonctionnels,
  - du dysfonctionnement et de ses causes,

Ces activités auront lieu :

- à l'atelier, par observation, analyse et mesure :
  - . au poste de travail sur véhicule,
  - . sur poste didactique.
- en salle de technologie :
  - . par séquences d'analyse permettant l'acquisition, a priori, de connaissances générales ou spécifiques nécessaires à l'action,
  - . par séquences de synthèse permettant l'acquisition, a posteriori, de connaissances "issues" du vécu au poste de travail en analyse.

- b) Une approche globale et concrète fondée sur l'observation, l'analyse, la manipulation est proposée aux élèves. Les supports d'enseignement sont des mécanismes (ou leur représentation sous forme de plans d'ensemble et de dessins) appréhendés comme des ensembles cohérents et structurés de fonctions en inter-relation et en relation avec l'environnement.

La relation "modèle/réel" et vice-versa est constamment développée au travers des différents mécanismes étudiés.

Cette approche met en évidence les modules fonctionnels qui composent le système ou le sous-système, explicite la cohérence de leur agencement et analyse leurs inter-relations en s'intéressant, pour chacun d'eux :

- à la fonction globale,
- aux grandeurs caractéristiques des entrées - sorties,
- aux données de contrôle qui déclenchent ou modifient l'activité d'un module,
- aux différentes solutions technologiques susceptibles, aujourd'hui, de réaliser la fonction globale.

Il s'agit d'être capable :

- d'identifier la fonction globale des différents systèmes constitutifs d'un véhicule automobile,
- de comprendre leur fonctionnement en appréhendant leur structure fonctionnelle,
- de connaître (au niveau de leurs performances et de leurs technologies) les grandes familles de solutions utilisées aujourd'hui pour assurer les fonctions mécaniques élémentaires.

## **2.2.2. Objectifs généraux du programme de Baccalauréat Professionnel maintenance automobile (extraits du programme, B.O. n° 40 du 1<sup>er</sup> novembre 1990)**

### **Description de l'activité**

À partir des capacités méthodologiques et des connaissances acquises dans le cadre de la préparation de B.E.P., il s'agit :

- de comprendre l'organisation fonctionnelle et structurelle des grandes familles des différents sous-systèmes rencontrés dans un véhicule automobile,
- de connaître les principales solutions technologiques utilisées aujourd'hui dans le domaine des véhicules, pour satisfaire telle ou telle fonction élémentaire et d'expliquer leur "logique", tant du point de vue technique que du point de vue économique.

L'enseignement dispensé doit permettre à l'élève de maîtriser, pour chacun des systèmes :

- les organisations fonctionnelles,
- les structures matérielles associées aux fonctions,
- le fonctionnement du système et celui de ses composants.

### **Méthodologie**

Pour chaque système étudié, un dossier technique et pédagogique sera constitué. Des ensembles didactisés seront utilisés dans le cadre d'expérimentations afin qu'une approche concrète soit toujours proposée à l'élève, parallèlement à l'utilisation de dessins, schémas,...

Les manipulations, par exemple, permettront, expérimentalement, de valider la fonction globale d'un constituant ou de mettre en évidence l'influence de la variation de certains paramètres.

Afin que l'enseignement dispensé n'apparaisse pas comme une suite d'études de cas, périodiquement, des leçons de synthèse mettront en évidence :

- la transférabilité des démarches proposées,
- les règles de structuration des modèles utilisés,
- les domaines d'application des solutions technologiques étudiées.

### 2.2.3. Objectifs généraux du programme de Baccalauréat Technologique Systèmes motorisés (extraits du programme, B.O. hors série du 24 septembre 1992)

Pour optimiser la fonction d'usage des systèmes motorisés compte tenu du vaste champ des technologies rencontrées et de leur évolution particulièrement rapide, une bonne compréhension des phénomènes mis en jeu ainsi qu'une parfaite connaissance des solutions techniques appliquées sont nécessaires.

**Les connaissances à dispenser et les activités qui leur sont associées visent à amener l'élève à la maîtrise d'un système motorisé, ce qui implique de développer chez l'élève :**

- des facultés d'acquisition de connaissances nouvelles nécessaires à la maîtrise des évolutions des systèmes techniques face aux transformations technologiques,
- des capacités d'analyse des interactions entre les systèmes techniques et la société dans laquelle ils se développent ou s'atrophient selon que le besoin exprimé croît ou diminue,
- une méthodologie rigoureuse de décomposition fonctionnelle d'un système motorisé mettant en lumière (pour un niveau d'analyse limité du point de vue de l'utilisateur ou du technicien de maintenance) :
  - . les interactions du système étudié avec l'extérieur (grandeurs d'entrée et de sortie, données de contrôle),
  - . les différents modules fonctionnels,
  - . les interactions (définies par des grandeurs physiques) qui relient chacun de ces modules fonctionnels;
- des capacités de mise en oeuvre (dans le but de comparer les performances effectives du système étudié ou de ses constituants, à celles indiquées sur le cahier des charges), des processus de mesure des grandeurs caractéristiques des "matières d'oeuvre" énergétiques traitées et des interactions reliant les modules fonctionnels entre eux,
- une méthodologie rigoureuse de diagnostic des sources de dysfonctionnement d'un système motorisé,
- des capacités à la mise en application des procédures de réglage et de mise au point, conduisant à l'optimisation du rendement et des performances du système étudié,
- une aptitude à mobiliser des connaissances face à un problème posé.

**À travers l'enseignement dispensé, l'élève devra prendre conscience :**

- de la nécessité d'étudier les problèmes posés par les besoins à satisfaire avant de chercher les solutions,
- de l'intérêt de l'analyse partant du modèle vers le réel et vice-versa (elle sera notamment exploitée au travers des différents systèmes étudiés),
- que l'ampleur et la rapidité des évolutions économiques exigent :
  - . l'optimisation des systèmes techniques et des systèmes de production,
  - . le recours aux technologies de pointe et à une main d'oeuvre de haut niveau;
- de l'enjeu économique, social, technologique que représente le développement du concept de qualité totale au sein de l'entreprise,
- de la nécessité du travail en équipe,
- du rôle de la communication,
- de l'absolue nécessité du respect permanent des règles de sécurité relatives à la protection des personnes et des biens.

## 2.2.4. Objectifs généraux du programme de B. T.S.Maintenance et après vente automobile (extraits du programme, B.O. n° 37 du 24 octobre 1991)

### Description de l'activité

La formation du technicien supérieur d'après vente automobile doit permettre à l'étudiant d'être :

- **un technicien de haut niveau** capable d'appréhender le véhicule dans sa globalité et donc de posséder une maîtrise complète des structures matérielles et de leurs évolutions, qui réalisent les différentes fonctions sur les systèmes appartenant au véhicule automobile,
- **un conseiller et un commerçant**, capable d'informer la clientèle sur les services et les produits que propose l'entreprise et capable d'informer les services techniques et commerciaux,
- **un gestionnaire d'activités** d'après vente (gestionnaire des interventions, des pièces de rechange,...),
- **un animateur des ressources humaines** capable de dialoguer avec les différents partenaires de l'entreprise et capable d'assurer des missions d'encadrement d'équipes après vente, de responsable de services à la clientèle.

**Méthodologie.** Il s'agira avant tout :

- a) d'approfondir les connaissances acquises** en classe de baccalauréat F1 option systèmes motorisés afin de maîtriser les caractéristiques technologiques des systèmes mis en oeuvre dans les véhicules à une date donnée.

*À partir d'activités d'essais, de mesure et de tests, il s'agira de connaître, au niveau de leurs performances et de leur technologie, les grandes familles de solutions utilisées aujourd'hui pour assurer une fonction donnée, d'en définir tous les éléments de réglage et tous les éléments capables d'entraîner des risques de dysfonctionnement concernant la sécurité, la maintenance, l'agrément et le confort de l'utilisateur.*

**Complémentaire à l'analyse fonctionnelle et structurelle des systèmes et à l'automatique et l'informatique**, cet enseignement visera, à partir de systèmes didactisés, maquetisés ou sur véhicule immobilisé :

- à mettre en oeuvre les méthodes d'analyse,
- à faire apparaître, pour chaque système étudié ou constituant, les éléments de réglage permettant d'optimiser leurs performances,
- à définir les procédures de tests et de diagnostic et les méthodes d'intervention les mieux appropriées en tenant compte des équipements disponibles ou à créer.

- b) de placer l'étudiant dans une réelle situation d'entreprise** dans le cadre des différentes fonctions qui la composent (achat de matériels, d'équipements, de pièces,..., gestion et organisation, maintenance et intervention, animation,...) avec le souci constant de la qualité totale et en mettant en oeuvre les plus grandes capacités de dialogue et de communication (convaincre par la parole, par l'écrit, travailler en groupe, s'affirmer dans son environnement,...).

*Organisé comme une entreprise de services après vente automobiles, l'atelier devra permettre de simuler toutes les activités liées à cette entreprise, y compris les domaines relevant de la carrosserie, afin de placer l'étudiant en situation de technicien supérieur généraliste.*

*Pour prendre en compte toutes les composantes concernant ces activités, deux stages en entreprise seront organisés :*

- l'un en fin de première année, d'une durée de deux mois, pour permettre une appréhension plus pertinente de toutes les fonctions de l'entreprise,
- l'autre, d'une durée d'environ quinze jours (la répartition des journées est laissée à l'initiative de l'équipe pédagogique) afin de mettre en oeuvre le projet technique.

La formation dans le domaine de la communication sera abordée au travers de toutes les activités confiées aux élèves, cependant, **un projet de communication** (communication interne et externe à l'établissement) sera confié aux étudiants ou à un groupe d'étudiants. Ce projet devra être réalisé au cours des deux années de formation.

**3. - DÉFINITION  
DES ACTIVITÉS  
PÉDAGOGIQUES  
ET DES MATÉRIELS**

## **3.1 - RÉFLEXIONS SUR LES ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES POUR LES ENSEIGNEMENTS TECHNOLOGIQUES ET PROFESSIONNELS**

### **3.1.1 - Introduction**

Dans le cadre de l'organisation des stratégies d'enseignement, plusieurs types d'activités peuvent être confiées aux élèves en fonction des objectifs pédagogiques fixés par le professeur. Il s'agit d'activités :

- d'observation,
- d'expérimentation,
- de manipulation,
- de validation ou d'évaluation.

Procédant d'une démarche pédagogique, ces activités ont pour finalités :

- de faciliter l'appropriation des connaissances par les élèves (par exemple : observation, expérimentation, manipulation,...),
- de fédérer ces connaissances à travers des activités de synthèse (validation, évaluation),

et ce, à partir de pédagogies inductives ou déductives mettant en œuvre des travaux pratiques ou des travaux dirigés.

### **3.1.2 - Travaux pratiques - Travaux dirigés**

Ces travaux se différencient par les types de supports sur lesquels les élèves conduisent leurs activités.

#### **Travaux pratiques :**

L'élève est placé devant un matériel ou un équipement à partir duquel il doit conduire tout ou partie des activités définies ci-dessus (observation, expérimentation,...). Ces activités s'effectuent en autonomie à l'aide de documents de travail et sous la responsabilité du professeur. Pour des problèmes liés au coût des équipements, les élèves d'un même groupe ont souvent des activités différentes.

#### **Travaux dirigés :**

Les travaux dirigés se traduisent par des activités écrites. L'élève doit, à partir d'un dossier d'étude, analyser et résoudre un problème sous forme écrite, en autonomie et sous la responsabilité du professeur. Les études et les dossiers peuvent être différents pour un même groupe.



### 3.1.3 - Typologie des activités

#### Activités d'observation

En présence d'un système, d'un matériel, d'un équipement, l'élève doit observer soit le fonctionnement du système ou du matériel, soit observer l'agencement de composants ou d'éléments afin :

- d'identifier,
- désigner,
- décrire,
- reconnaître,
- constater,
- ...

Pour un système, il peut s'agir, par exemple, d'identifier la fonction globale, les données d'entrée, les données de sortie, les structures matérielles qui réalisent les fonctions,...

Il s'agit de faire acquérir ou de consolider des connaissances liées aux principes de fonctionnement ou aux principes d'agencement de composants ou d'organes.

*Cette activité permet d'appréhender les phénomènes observés de manière qualitative.*

#### Activités d'expérimentation

Il s'agit de mettre en œuvre pour mieux comprendre. L'élève peut être conduit, par exemple, à modifier un paramètre pour observer et mesurer l'incidence de cette modification sur le comportement afin de mieux appréhender le fonctionnement.

L'élève doit :

- conduire des essais,
- produire,
- simuler,
- mesurer,
- ...

*Cette activité permet d'appréhender les phénomènes observés de manière quantitative.*

#### Activités de manipulation

Au cours d'une activité de manipulation, l'élève peut être conduit à des observations ou des expérimentations. Cependant, il doit :

- réaliser,
- câbler,
- installer,
- associer,
- monter-démonter,
- ...

Il peut s'agir de démonter, monter un mécanisme ou un organe, pour mieux comprendre l'agencement des composants ou des éléments.

#### Activités de validation, d'évaluation

Dans une activité de validation ou d'évaluation, l'élève se trouve face à un travail de synthèse lui permettant de fédérer des connaissances afin de mieux les assimiler dans un contexte précis. Cette activité, qui peut être de type formatif, peut aussi permettre au professeur de vérifier si les concepts, règles, méthodes ou principes ont été acquis.

Il peut s'agir, par exemple, de valider un cahier des charges ou de résoudre un problème technique.

L'élève peut être conduit à :

- choisir,
- construire,
- mettre au point,
- ...

## **3.2 - DÉFINITION DES MOYENS PÉDAGOGIQUES POUR LES ENSEIGNEMENTS TECHNOLOGIQUES ET PROFESSIONNELS**

### **3.2.1 - Introduction**

Afin de mettre en œuvre des activités de travaux pratiques, des matériels pédagogiques sont nécessaires. Leur choix est fonction des objectifs pédagogiques fixés par le professeur. Il convient de distinguer :

- des matériels, des systèmes réels, des composants industriels,
- des matériels ou des systèmes instrumentés,
- des matériels ou des systèmes didactiques,
- des matériels ou des systèmes maquetés,
- des matériels ou des systèmes simulés.

Dans le cadre d'activités pratiques, des documents d'accompagnement sont nécessaires pour :

- définir et mettre en situation le système ou le matériel sur lequel l'élève conduit l'activité afin qu'il puisse appréhender les procédures de mise en œuvre.

Il s'agit d'un dossier appelé :

**DOSSIER TECHNIQUE**

- définir l'activité que doit conduire l'élève, afin d'appréhender, d'assimiler, d'évaluer, de consolider des connaissances. Ces trois actions devront être caractérisées.

Il s'agit d'un dossier appelé :

**DOSSIER TRAVAIL DEMANDÉ**

- rassembler les connaissances nécessaires pour appréhender le travail demandé. Ce dossier peut être tout simplement le cours préalable effectué par le professeur, ou des références bibliographiques (ouvrages,...).

Il s'agit d'un dossier appelé :

**DOSSIER RESSOURCES**

#### **REMARQUES :**

Ces dossiers ne doivent comporter que les documents nécessaires pour conduire l'activité, sans informations superflues.

Le dossier travail demandé ne doit pas être construit comme une activité d'évaluation (succession de questions pour lesquelles la finalité n'est pas justifiée).

Les documents techniques doivent être accessibles sans prérequis.

### **3.2.2 - Les systèmes ou matériels réels**

Il s'agit d'un équipement identique à celui que l'on peut retrouver dans une entreprise ou chez un particulier. Il peut s'agir, par exemple, d'une machine de production, d'un véhicule automobile, d'un équipement grand public, d'organes ou éléments réels qui appartiennent à un ensemble.

*Ces systèmes ou matériels seront le plus souvent utilisés dans le cadre d'activités de validation ou de manipulations lorsqu'il s'agit d'éléments ou d'organes.*

### **3.2.3 - Les systèmes ou matériels instrumentés**

Ces systèmes ou matériels sont des équipements réels que l'on a instrumentés afin de relever, à certains points, des données chiffrées sur le comportement du système en fonctionnement. Il peut s'agir de mesures de pression, de débit, de tension,...

*Ces systèmes ou matériels seront le plus souvent utilisés dans le cadre d'activités d'observation, d'expérimentation.*

### **3.2.4 - Les systèmes ou matériels didactiques**

L'exploitation de matériels ou de systèmes réels ne permet pas toujours l'accès aux organes qui assurent les différentes fonctions (dimensions, encombrement,...). Le système ou le matériel didactique est un système ou un matériel isolé de son contexte, éventuellement instrumenté, mais mettant en œuvre les éléments ou organes réels de l'équipement industriel ou grand public.

*Ces systèmes ou matériels seront le plus souvent utilisés dans le cadre d'activités d'observation, d'expérimentation, voire de validation.*

### **3.2.5 - Les systèmes ou matériels maquetisés**

Avec ces systèmes ou matériels, il y a un rapport d'échelle, une homothétie avec le matériel réel. Une maquette peut traduire une fonction globale, des données d'entrée, de sortie et de contrôle en termes qualitatifs. Elle peut traduire un processus global de fonctionnement sans rigueur car elle n'intègre pas des phénomènes réels (de masse, d'inertie,...). Par exemple, pour un système automatisé, la partie opérative peut être maquetisée et la partie commande peut être réelle.

*Ces systèmes ou matériels seront le plus souvent utilisés dans le cadre d'activités d'observation, d'expérimentations limitées.*

### **3.2.6 - Les systèmes ou matériels simulés**

Dans ce cadre, il s'agit de simulations à partir de logiciels informatiques permettant de visualiser le comportement du processus, un mode opératoire afin d'appréhender le fonctionnement du matériel ou du système.

*Ces systèmes ou matériels seront le plus souvent utilisés dans le cadre d'activités d'observation, d'expérimentations limitées.*

### 3.3 - EXEMPLE DE STRATÉGIE PÉDAGOGIQUE

Les programmes d'enseignement de cette filière font référence généralement à trois axes d'étude :

- l'étude fonctionnelle des systèmes,
- l'étude interne des systèmes,
- le diagnostic et l'intervention.

**L'étude fonctionnelle des systèmes** permet d'appréhender la fonction globale du système, les données d'entrée et de sortie, les données de contrôle. L'analyse fonctionnelle permet de décrire le fonctionnement du système et d'identifier l'incidence de la variation d'un paramètre sur le fonctionnement du système. Cette étude peut être considérée comme une phase de compréhension du système et d'apprentissage au diagnostic.

Les activités qui peuvent être conduites sont de type :

- observation,
- expérimentation,
- manipulation,
- validation.

**L'étude interne des systèmes** permet d'appréhender les organes ou mécanismes qui assurent les différentes fonctions.

Cette étude doit permettre d'identifier les composants et les éléments qui participent au bon fonctionnement de l'ensemble, l'agencement des éléments, les conditions d'assemblage,...Elle doit être considérée comme une phase d'apprentissage à l'intervention.

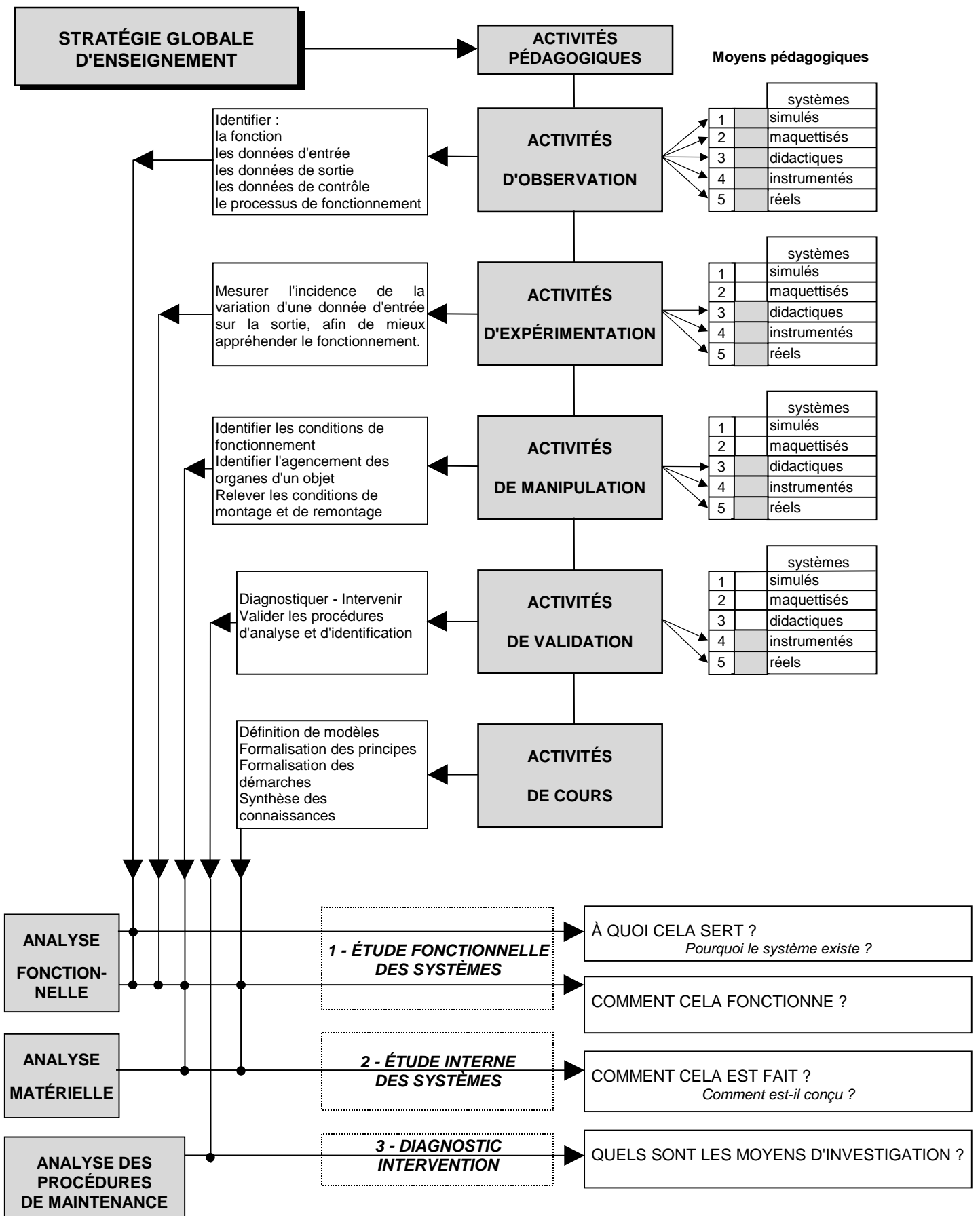
Les activités qui peuvent être conduites sont de type :

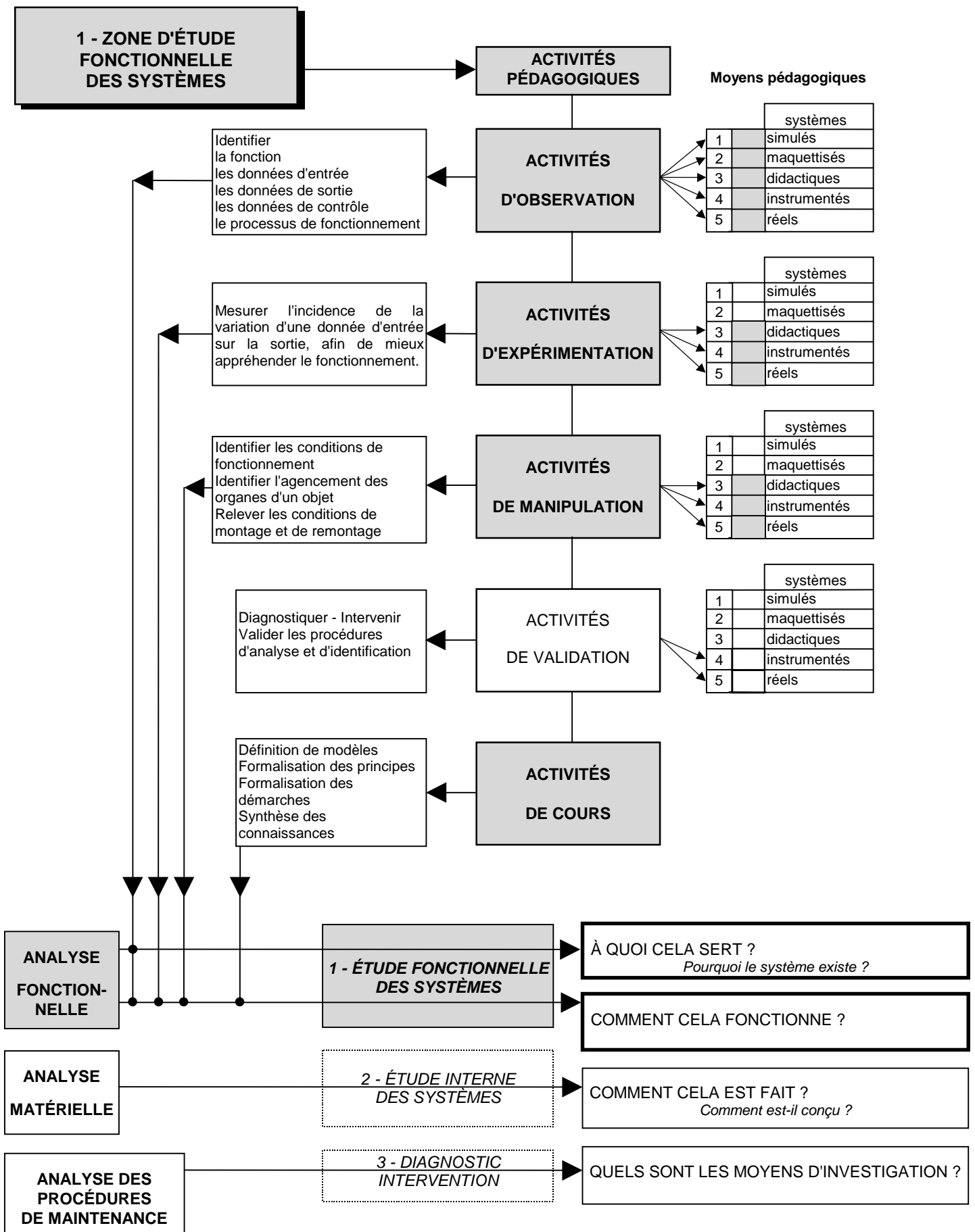
- observation,
- manipulation.

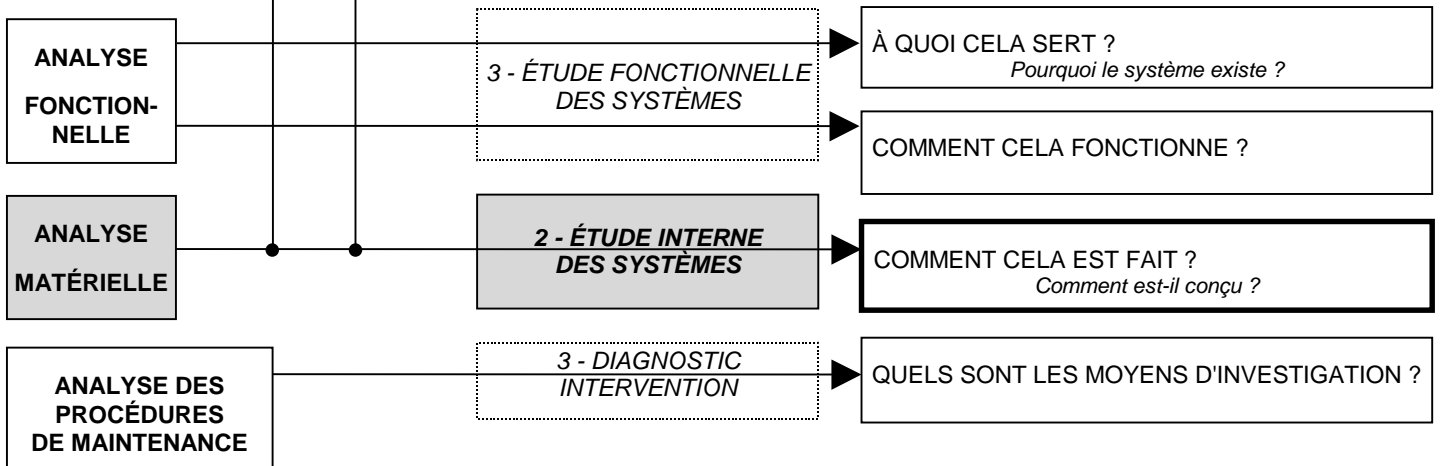
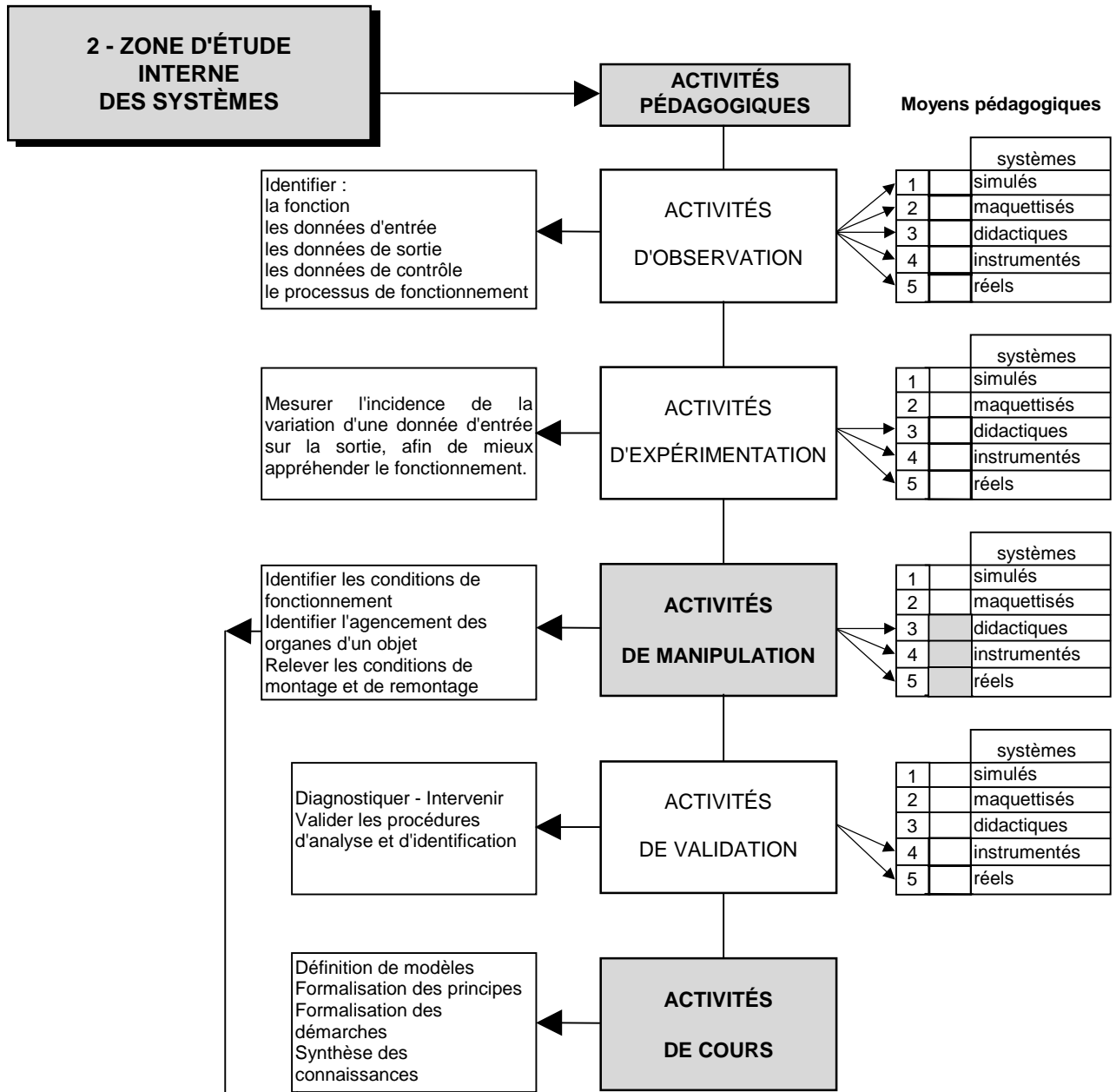
**Le diagnostic et l'intervention** doivent permettre de placer l'élève dans des conditions de validation ou d'évaluation, afin de valider les apprentissages appréhendés dans les autres domaines.

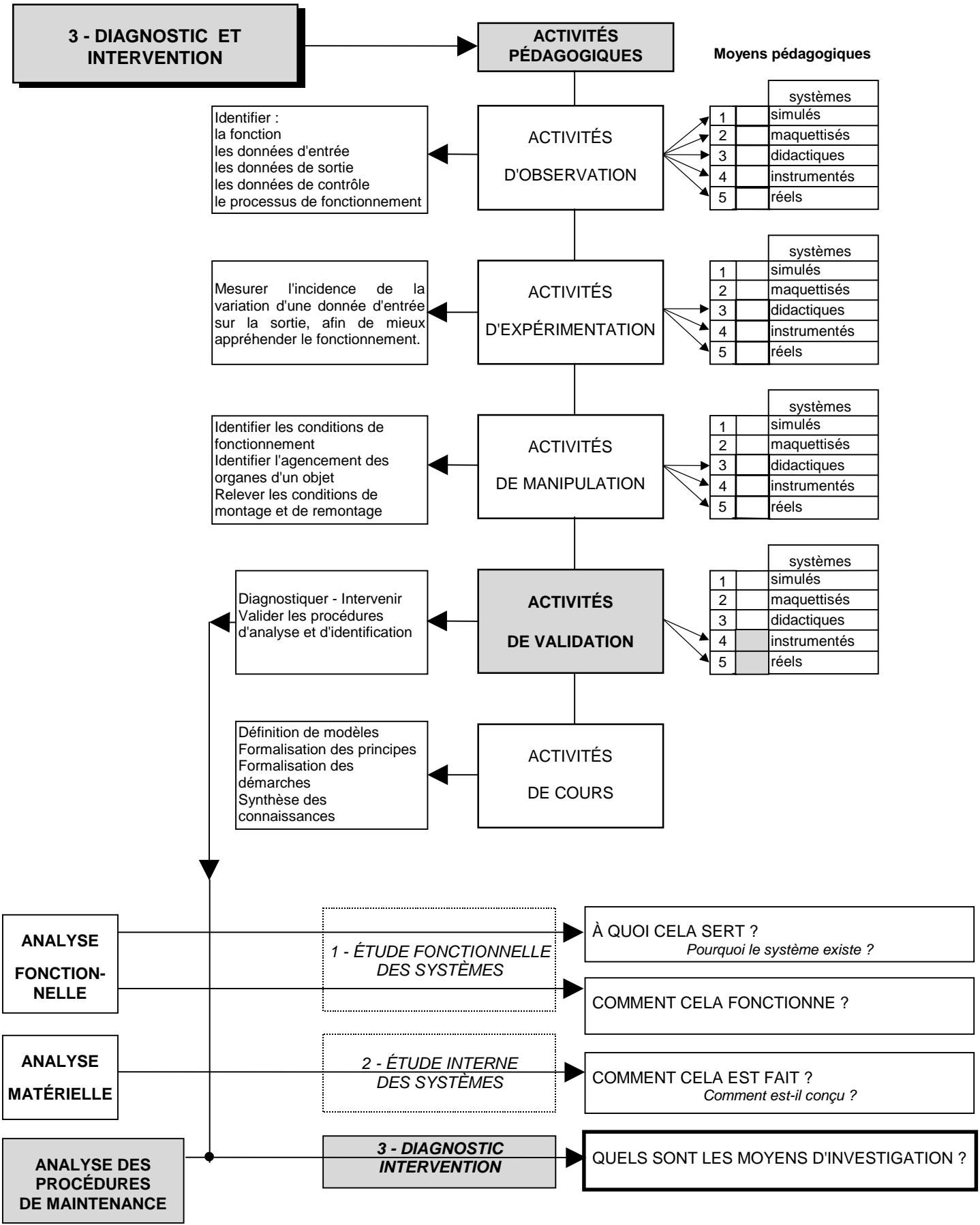
Les documents ci-après mettent en relation, pour chaque étude, les activités conduites et les matériels pédagogiques associés :

- Stratégie globale pour l'ensemble du programme
- Stratégie pour l'étude fonctionnelle
- Stratégie pour l'étude interne
- Stratégie pour le diagnostic et l'intervention.











**4. -ZONES  
FONCTIONNELLES**

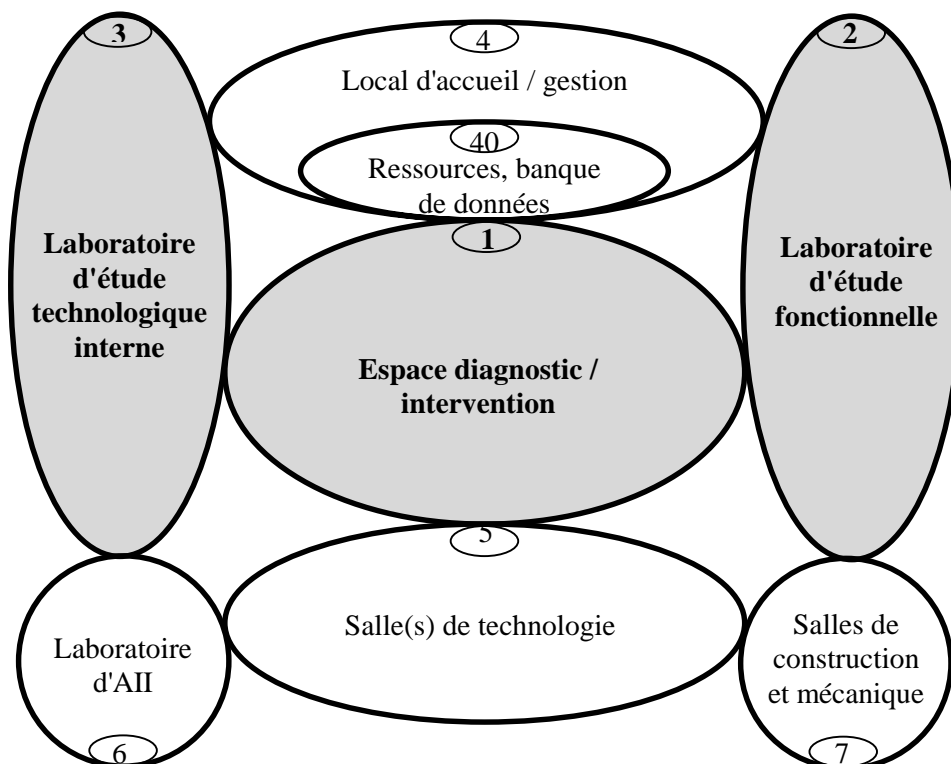
## 4.1 - INTRODUCTION

La lecture détaillée des programmes fait apparaître la nécessité de dégager plusieurs zones fonctionnelles d'enseignement. Cette décomposition est la suivante :

- Zone 1 : Diagnostic / intervention
- Zone 2 : Étude fonctionnelle des systèmes et sous systèmes
- Zone 3 : Étude technologique interne des systèmes et sous systèmes
- Zone 4 : Accueil et Gestion  
(sous-zone 40 : Ressources et banque de données)
- Zone 5 : Salle(s) de technologie
- Zone 6 : Automatique et Informatique Industrielle
- Zone 7 : Construction et mécanique

## 4.2 - DÉFINITION DES ZONES FONCTIONNELLES

### 4.2.1 - Schéma fonctionnel



## 4.2.2 - Définition des zones fonctionnelles

### - Zone 1 : Diagnostic et intervention

Il s'agit, dans cette zone, de placer l'élève dans une situation réelle d'entreprise pour produire un service.

### - Zone 2 : Étude fonctionnelle des systèmes et sous systèmes

Cette zone, avec les matériels associés, doit permettre à l'élève :

- d'identifier les fonctions (données d'entrée, de sortie et de contrôle) et les structures matérielles qui réalisent ces fonctions,
- d'appréhender les principes fondamentaux et les connaissances liées aux systèmes et aux sous systèmes appartenant au véhicule automobile afin d'acquérir les compétences liées au diagnostic.

### - Zone 3 : Étude technologique interne des systèmes et sous systèmes

Cette zone doit permettre d'appréhender les connaissances liées à l'étude matérielle des composants (structure matérielle des organes qui réalisent les fonctions). L'élève devra acquérir les compétences liées plus particulièrement à l'intervention. Il s'agit, notamment :

- d'identifier l'aménagement des constituants,
- de relever les conditions de démontage et de remontage,
- d'identifier les conditions de fonctionnement.

Une liaison étroite devra être assurée avec l'enseignement de la construction.

### - Zone 4 : Accueil et gestion

Il s'agit, dans cette zone, de placer l'élève dans une situation réelle d'accueil et de gestion d'entreprise : organiser un atelier ou un poste de travail, organiser les opérations de marketing après vente, utiliser les tableaux de bord d'une surface après vente,...

### - Zone 5 : Salle(s) de technologie

Pour assurer l'enseignement en classe entière : apport de connaissances, synthèses,...

### - Zone 6 : Laboratoire d'automatique et d'informatique industrielle

Il s'agit d'appréhender les connaissances fondamentales de l'AI à travers des activités de TP relatives à des systèmes automatisés relevant du domaine de l'automobile.

Pour le Baccalauréat technologique voir le guide d'équipement spécifique.

### - Zone 7 : Salle de construction et mécanique

Voir le guide d'équipement spécifique "pour l'enseignement de la Construction et de la Mécanique dans les sections F".

**5. -RELATIONS  
ENTRE  
COMPÉTENCES  
ZONES  
FONCTIONNELLES  
MATÉRIELS**

Les tableaux suivants mettent en relation :

- d'une part les compétences attendues avec le programme,
- d'autre part
  - . le type d'activité (cours, Travaux Pratiques, Travaux Dirigés,...),
  - . le support d'activité (équipement, matériel didactique,...),
  - . le matériel associé (appareil de mesure, outillage, matériel informatique,...),
  - . les zones d'activité

**5.1 -COMPÉTENCES ET MATÉRIELS ASSOCIÉS EN B.E.P.**
**5.1.1. - Enseignements technologiques en B.E.P. - à partir des compétences attendues**

COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP,TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...)		MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES					
			Nb		1	2	3	4	5	
<b>C1 COMMUNIQUER</b>										
C11 - Utiliser le magasin pièces de rechange en self-service	TP	Devis-ordre de réparation Bon de commande		Manuel de réparation (MR) Manuel pièces de rechange (MPR), tarifs Ordinateur, logiciel gestion magasin					●	●
C12 - Travailler en groupe sur les problèmes de qualité totale	Cours TD	Doc. (enquêtes, rapports, compte-rendus, dysfonc. ou malfaçon)		Ordinateur, traitement de texte, tableur, imprimante						●
C13 - Vendre un service	TP	Véhicule ou compte-rendu de maintenance et client (interlocuteur)		Doc. (pièces de rechange, tarifs, barèmes) avec plan de charge MRA Ordinateur, logiciel gestion garage					●	●
C14 - Vendre un équipement	TP	Client et son besoin (interlocuteur)		Doc. équipementiers, tarifs, barèmes, plan de charge atelier					●	●
C15 - Acquérir - traiter transmettre l'information	TD TP	Véhicule ou sous ensemble nécessitant intervention ou ordre de réparation (OR)		Ordinateur, logiciels de gestion; banque de données Aide au diagnostic, système expert, téléphone, minitel	●				●	●
<b>C2 TRAITER DÉCIDER</b>										
C21 - Organiser un poste de travail	TP	Véhicule ou sous ensemble OR		MR, poste et matériel associés à la tâche (voir ci-après)	●					
C22 - Commander les pièces nécessaires à une intervention	TP	OR - Devis véhicule		Ordinateur, logiciel de gestion de magasin, imprimante, téléphone, minitel						●
C23 - Décider de demander une information supplémentaire	TP	OR - Véhicule en cours d'intervention		Ordinateur, logiciels de gestion; banque de données Aide au diagnostic, système expert, téléphone, minitel	●				●	
C24 - Inventorier des anomalies possibles	TP	Véhicule en dysfonc. (sous ensemble identifié)		MR						●
C25 - Concevoir un processus de diagnostic	TD TP	Matériel didactisé en dysfonctionnement Véhicule en dysfonc. (sous ensemble identifié)		MR - Notices des appareils courants de diagnostic		●				
C26 - Réaliser un diagnostic	TD TP	Matériel didactisé en dysfonctionnement (véhicule école, groupe moteur/transmission) Véhicule en dysfonctionnement (sous ensemble identifié)		MR - MPR - Ordinateur, logiciel de gestion, banque de données, aide au diagnostic, système expert Appareils de mesure et de contrôle Notices Banc de freinage, contrôle amortisseurs, train roulant, multimètre Console de diagnostic moteur Banc démarreur, allumage et généré. Régloscope - lecteur de salve		●				
					1	2	3	4	5	

**5.1.1. - Enseignements technologiques en B.E.P. - à partir des compétences attendues (suite)**

COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TD	SUPPORTS		MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES					
		(maquette,, véhicule,...)	Nb		1	2	3	4	5	
<b>C3 RÉALISER</b>										
C31 - Maintenir, remettre en état un poste de travail	TP	Poste spécialisé de diagnostic ou d'intervention		Doc. spécifique de maintenance des matériels et outillages (pont élév. cric, banc de puissance, freinage, amortisseur, train avant, charge...) Matériel et produits de nettoyage et entretien (station lavage pièces, station graissage, énergies E.P...)	●					●
C32 - Réaliser les opérations d'entretien courant	TP	Véhicule - OR Livret d'entretien		MR - MPR - barèmes de temps poste équipé d'un pont, d'énergies E-P, chargeur, régloscope, bac de récupération des huiles, outillage spécifique d'entretien courant	●					●
C33 - Régler des sous ensembles	TP	Véhicule ou sous ensemble OR		MR - matériel de réglage : Moteur/équipement - multimètre, oscillographe, station de mise au point allumage/carburateur, tarage injecteurs, régloscope, contrôleur démarrage et charge; Train roulant - banc TAV, banc de freinage, banc de purge et contrôle de freins, équilibreuse, contrôleur de pression.	●					●
C34 - Poser un équipement ou accessoire	TP	Véhicule - accessoire à poser (attache remorque, auto-radio, antivol,...)		Doc. technique (MR véhicule, notice de pose et d'utilisation de l'équip.) matériel et outillage adapté	●					●
C35 - Poser, déposer des sous ensembles	TP	Véhicule		MR - outillage général d'atelier, matériel de levage, manutention et immobilisation (pont, cric, cales, chandelles), matériel de purge et de remplissage des circuits fluidiques.	●					
- Démontez, remonter des sous ensembles	TP	Ensembles (moteur, BV, demi train roulant,...) ou sous ensembles (alternateur, démarreur,...)		MR - outillage général d'atelier, presse, coffrets spécifiques d'outillages de marque (B.V., pont, moteur, suspension,...)	●		●			
C36 - Fabriquer, modifier, adapter	TP			Établi, outillage d'usinage à main, perceuse, tour, meule, presse, soudure autogène et à l'arc	●					
<b>C4 ÉVALUER</b>										
C41 - Évaluer son travail	TP	Véhicule ou sous ensemble en cours de maintenance - OR		Doc. atelier (MR - barème - plan qualité)	●					
C42 - Évaluer l'état d'un sous ensemble	TP	Véhicule ou sous ensemble en cours de maintenance - OR		Doc, atelier (MR - MPR)	●		●			●
						1	2	3	4	5

## 5.1.2. - Enseignements technologiques en B.E.P. - à partir des références programmes

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES											Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...) Nb	MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES																
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				1	2	3	4	5												
<b>TECHNOLOGIE 1. SYSTÈME DE MOTORISATION (page 37 du référentiel)</b>																															
TRANSFORMATION MOUVEMENT	■	■		■										Cours et/ou TD	Moteur statique	4	"Normes de sécurité en vigueur"				●	●	●	●	●						
TRANSFORMATION ÉNERGIE	■	■		■										Cours			Cassette vidéo sur la combustion								●	●	●	●	●	●	●
DISTRIBUTION	■													TP	Moteur statique	4	Revue techniques automobiles des moteurs concernés	●				●	●	●	●	●	●	●	●		
	■	■											Cours																		
				■										TP																	
					■									Cours	Moteur moderne sur banc	2															
REPLISSAGE DISTRIBUTION	■	■												Cours	Moteur statique	4	Documents techniques sur les moteurs concernés					●	●	●	●	●	●	●	●	●	
				■									Cours																		
					■									TP	Moteur statique	4															
									■					Cours																	
CARBURATION INJECTION	■	■												Cours	Maquette d'injection	1	Cassettes vidéo					●	●	●	●	●	●	●	●	●	
				■									et/ou	Moteur statique	4																
					■								TP																		
									■				Cours	Moteur moderne	2																
ÉCHAPPEMENT	■	■												Cours	Véhicule avec et sans pot catalytique	1					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
				■									et/ou																		1
					■									TP																	
									■																						
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																				

## 5.1.2. - Enseignements technologiques en B.E.P. - à partir des références programme (suite)

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES											Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...) Nb	MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES																									
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				1	2	3	4	5																					
<b>TECHNOLOGIE 1. SYSTÈME DE MCTORISATION (page 37 du référentiel) - suite</b>																																								
INJECTION DIESEL	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			Cours et/ou TP	Moteur diesel sur banc	1	Cassettes vidéo			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
RÉCHAUFFAGE	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			TD	Moteur diesel  Maquette fonctionnelle de culasse avec bougies de chauffe	2  2	RTA des véhicules ou moteurs concernés			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							
													Cours TP																											
														TP																										
														Cours																										
ALLUMAGE	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			Cours et/ou TP	Maquette sur système d'allumage électronique AEI	1	Multimètre Lampe stroboscopique Station de diagnostic			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
													TP	Moteur sur banc	2																									
															Véhicule	2																								
														TD																										
REFROIDISSEMENT	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			Cours et/ou TP	Moteur sur banc	2	Thermomètre Pèse antigel et acide Multimètre Coffret de contrôle de circuit de refroidissement			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
														Véhicule																										
LUBRIFICATION	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			Cours et/ou TD	Moteur sur banc	2	Manomètre pression d'huile Compte-tours Multimètre			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
														Véhicule	2																									
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																													



## 5.1.2. - Enseignements technologiques en B.E.P. - à partir des références programme (suite)

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES											Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...) Nb	MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES																
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				1	2	3	4	5												
<b>TECHNOLOGIE 2. SYSTÈME DE TRANSMISSION</b>																															
<b>2.1. TRANSMISSION COUPLE MOTEUR</b>																															
EMBRAYAGE	■													Cours	Maquette en coupe d'embrayage	2				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
				■										TP							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
						■								Cours	Véhicule	2															●
													■	TD																	●
ARBRE - RELAIS JOINTS DÉFORMABLES	■													Cours	Véhicule	2					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
<b>TECHNOLOGIE 2. SYSTÈME DE TRANSMISSION</b>																															
<b>2.2. TRANSMISSION ET ADAPTATION DU COUPLE ET DE LA VITESSE</b>																															
BOÎTE DE VITESSES À TRAINS	■													Cours	Boîte de vitesses déposée	2	Clé dynamométrique				●	●	●	●	●	●	●	●	●		
													TD																		
													Cours																		
CONVERTISSEUR COUPLEUR	■												Cours	Convertisseur ouvert Coupleur ouvert	1 1						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
BOÎTE DE VITESSES À TRAINS ÉPICYCLOÏDAUX	■												Cours	Boîte de vitesses à trains épicycloïdaux ouverte	1						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
BOÎTE TRANSFERT INTER-PONT	■												Cours	Boîte transfert ouverte	1						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
RÉDUCTEUR	■												Cours	Réducteur ouvert							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11										1	2	3	4	5						

## 5.1.2. - Enseignements technologiques en B.E.P. à partir des références programme (suite)

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES											Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...) Nb	MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES															
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				1	2	3	4	5											
<b>TECHNOLOGIE 2. SYSTÈME DE TRANSMISSION</b>																														
<b>2.2. TRANSMISSION ET ADAPTATION DU COUPLE ET DE LA VITESSE</b>																														
DIFFÉRENTIEL	■																Cours TP	Différentiel ouvert	Douille à crans spécifiques Comparateur avec socle						●	●	●	●		
<b>TECHNOLOGIE 3. SYSTÈME TENUE DE ROUTE</b>																														
TRAIN ROULANT	■																Cours	Maquette	Doc. péda.								●			
		■															Cours	Maquette	Vues éclatées								●			
				■													Cours	Maquette	Doc.								●			
							■										TP	Véhicule	Banc T.A.V.	●										
								■									TP	Véhicule	Banc T.A.V.	●	●									
ROUE ET PNEUMATIQUE																■ Cours	Véhicule / maquette	Doc. technique						●						
	■															Cours	Maquette / véhicule	Doc. péda.								●				
		■														Cours	Éléments	Doc. péda.							●	●				
				■												TD	Éléments	Doc. péda.							●					
							■									TP	Véhicule	Doc. technique							●					
								■								TP	Véhicule sur aire de travail	Doc. hygiène et sécurité							●					
SUSPENSION															■ Cours	Maquette	Doc. péda.									●				
	■														Cours	Maquette	Doc. péda.									●				
		■													Cours	Maquette	Doc. péda.									●				
				■											Cours	Maquette	Doc. péda.									●				
							■								Cours	Maquette	Doc. technique									●				
								■							TP	Véhicule	Banc T.A.V.							●						
															■ Cours	Maquette	avec suspension									●				
LIAISON ROUE / STRUCTURE	■													■ Cours	Maquette	Doc. péda.									●					
		■												Cours											●					
				■										Cours											●					
					■									Cours											●					
							■							TP	Véhicule	Plaque ripage avec jeux							●							
								■						TP	Véhicule sur aire de travail	Doc. hygiène et sécurité							●							
DIRECTION														■ Cours	Éléments	Doc. technique										●				
	■													Cours	Maquette	Doc. péda.								●	●					
		■												Cours	Véhicule	Doc. technique									●					
				■										Cours											●					
							■							Cours											●					
								■						TP	Véhicule	Doc. technique							●							
									■					TP	Véhicule sur aire de travail	Doc. hygiène et sécurité									●					
													■ Cours	Maquette	Doc. péda.								●							
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11														1	2	3	4	5	6

## 5.1.2. - Enseignements technologiques en B.E.P. (suite)

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES											Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...) Nb	MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES							
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				1	2	3	4	5			
<b>TECHNOLOGIE 4. SYSTÈME DE FREINAGE</b>																						
4.1 Transformation d'énergie  FREINS À FRICTION	■													Cours	Maquette					●		
		■												Cours	Éléments		Documentation pédagogique				●	
				■										Cours	Véhicule						●	
					■									Cours	Véhicule						●	
						■								TP	Véhicule		Doc. technique		●			
							■							TP	Véhicule sur aire de travail		Doc. hygiène et sécurité		●			
4.2 Commande  COMMANDE MÉCANIQUE													■	Cours	Éléments							
	■													Cours	Maquette		Documentation pédagogique				●	●
		■												Cours	Maquette						●	●
				■										Cours	Éléments						●	●
					■									Cours								●
						■								TP	Véhicule sur aire de travail		Documentation : - technique - hygiène et sécurité			●		●
							■							TP	Véhicule sur aire de travail							●
								■						TP	Véhicule		Doc. technique					●
COMMANDE HYDRAULIQUE	■	■		■	■	■	■	■		■	■				Idem à commande mécanique						●	
STRUCTURE VÉHICULE	■	■	■	■			■			■	■		Cours	Véhicule / maquette		Doc. péda.					●	
CHÂSSIS	■	■	■				■			■	■		Cours	Véhicule / maquette		Doc. péda.					●	
CARROSSERIE	■	■	■	■			■			■	■		Cours	Véhicule / maquette		Doc. péda.					●	
<b>GESTION</b>																						
LA DIVERSITÉ ET L'ENVIRONNEMENT DE L'ENTREPRISE	S26											Cours	Stage en entreprise								●	
L'ACTIVITÉ COMMERCIALE	S27 S28											Cours TP	Système de gestion informatisé		Les ressources d'un atelier qui fait réellement de la vente de pièces							●
L'APPROVISIONNEMENT												Cours TP	Système de gestion informatisé		Les ressources d'un atelier qui fait réellement de la vente de pièces							●
L'ENTREPRISE STRUCTURÉE	S29 S30											Cours	Stage en entreprise									●
LA COMMUNICATION DANS L'ENTREPRISE	S31 S32 S33											Cours TP	Stage en entreprise		Les ressources d'un atelier qui fait réellement de la réparation et de la vente de pièces							●
Nota : en zone 4, 12 places sont à prévoir pour les cours théoriques.																						

S29 : abordée pendant un stage

### 5.1.3. Enseignement des automatismes en B.E.P.

Le laboratoire dispose des matériels associés suivants :

- une centrale à souder, des fers à souder, une micro-perceuse,
- des matériels traditionnels de mesure,
- un poste de mesure comportant un oscilloscope numérique, une alimentation double 30 V, un GBF (rapport cyclique 0 à 100%) et un multimètre,
- 4 voltmètres efficaces vrais et 3 pinces ampèremétriques de 100, 200, et 1200 A.

#### PRINCIPES DE BASE : ÉLECTRICITÉ, ÉLECTRONIQUE, AUTOMATISME

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP,TD	SUPPORTS (maquette, véhicule)	ZONES		
				Nb	2	6
<b>1 - Décodage des documents</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- symboles des composants électriques, électroniques et pneumatiques</li> <li>- conventions de repérage des composants et des conducteurs</li> <li>- liaison entre les diverses représentations matérielles (schémas, éclatés,</li> </ul>	S.21. - Isoler la fonction étudiée sur les différentes représentations matérielles (schémas, éclatés, nomenclatures,...)	Cours TD	Dossiers (schémas électriques et électroniques de véhicules)			●
<b>2 - Électrotechnique</b>						
<b>2.1. - Technologie du système de production et de stockage de l'énergie électrique</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- fonction globale, grandeurs d'entrée et de sortie</li> <li>- alternateur : technologie et courbes caractéristiques</li> <li>- régulateur : principe et pôle</li> <li>- batterie : précautions d'emploi, technologie et paramètres caractéristiques</li> </ul>	S.22. - Définir la fonction globale du système et les grandeurs d'entrée et de sortie - mesurer et contrôler les caractéristiques de chaque sous-fonction - connaître la technologie des éléments constitutifs	Cours TP	Banc alternateur Banc régulateur Banc batterie	1 1 1		●
<b>2.2 - Technologie des systèmes terminaux de conversion de l'énergie électrique</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- sources lumineuses :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>. technologie des lampes et de leur environnement optique</li> <li>. paramètres de réglage, caractéristiques de conformité, réglementation</li> </ul> </li> <li>- actionneurs électromécaniques :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>. moteurs à courant continu</li> <li>. moteurs pas à pas</li> <li>. électro-aimants</li> <li>. constitution et caractéristiques principales</li> </ul> </li> <li>- résistances chauffantes                             <ul style="list-style-type: none"> <li>. justification fonctionnelle</li> <li>. paramètres</li> <li>. caractéristiques</li> </ul> </li> </ul>	S. 23 - Définir la fonction de chaque composant et ses grandeurs d'entrée et de sortie - mesurer et contrôler les caractéristiques de chaque composant - connaître la technologie de chaque composant - s'informer sur la réglementation en vigueur	Cours TP	Bancs pédagogiques : - éclairage - moteur à CC - moteur pas à pas	1 1 1		●
<b>3 - Automatismes</b>						
<b>3.1 - Outils de description du fonctionnement des automatismes</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- tables de vérité</li> <li>- équations logiques (règles de l'algèbre de Boole)</li> <li>- chronogrammes</li> <li>- GRAFCET (syntaxe, règles élémentaires d'évolution)</li> <li>- organigrammes</li> </ul>	S.24 - Exploiter : - une table de vérité - une équation logique - un grafcet - un organigramme	Cours TD				● ●



## 5.1.3. Enseignement des automatismes en B.E.P. (suite)

## ANALYSE STRUCTURELLE DES AUTOMATISMES

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP,TD	SUPPORTS (maquette, véhicule)	ZONES		
				Nb	2	6
- dialogue homme-machine : . technologie des différents organes de commande : . TOUT ou RIEN à position maintenue ou retour automatique . analogiques . technologie des indicateurs de bord à sortie visuelle ou sonore . nature des informations produites et/ou utilisées par ces divers organes  - acquisition de données : . technologie et principes physiques de fonctionnement des différents capteurs . nature des informations produites  - traitement de données : . fonctions logiques : . combinatoires ET, OU, NON, NOR, NAND . séquentielles mémoire élémentaire avec entrée de mise à un et entrée de mise à zéro diviseur par deux fonction astable . fonctions numériques : . compteurs . technologie des fonctions de traitement : . câblées : réalisations électriques, électroniques, pneumatiques . microprogrammées : organisation générale principe élémentaire de fonctionnement d'un micro-calculateur rôle des circuits d'interface CAN - CNA amplificateurs  - commande de puissance - caractéristiques externes : . des actionneurs électromécaniques (moteurs CC, pas à pas, électro-aimants) et pneumatiques  . des pré-actionneurs à fonctionnement de type TOUT ou RIEN ou de type proportionnel (électrovannes, relais, variateurs de vitesse,...)	S.25 - Pour tout système automatique élémentaire : - isoler le sous système sur le véhicule - définir sa fonction globale - identifier les sous fonctions et connaître leur technologie - identifier, mesurer ou visualiser sur le véhicule ou sur maquette, les différentes grandeurs produites ou utilisées par les diverses sous fonctions	TD	Banc didactique sur les capteurs : - sonde lambda - capteur régime - capteur pression - débitmètre - potentiomètre papillon			●
		TP	Bancs didactiques sur les fonctions logiques : - électroniques - électriques	1	1	●
		TP	Platine électronique	1		●
		Cours TP	Platine pré-actionneurs/actionneurs pneumatiques	2		●
		TP	Platine pré-actionneurs/actionneurs électriques	2		●

**5.2 -COMPÉTENCES ET MATÉRIELS ASSOCIÉS EN BAC. PRO.**
**5.2.1. - Enseignements technologiques en Bac. Pro. - à partir des compétences attendues**

COMPÉTENCES ATTENDUES	COMMENT	Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...) Nb	MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES					
					1	2	3	4	5	
<b>C1 COMMUNIQUER</b>										
C13 - Utiliser tous les outils de l'informatique	En activité personnelle, les élèves effectuent la réception et la préparation des véhicules qui entrent en réparation pour les BEP. L'élève de Bac Pro aide l'élève de BEP à utiliser le micro-ordinateur	TP à ré-a-liser	Clients Réparations	Micro-ordinateur					●	
C14 - Animer un groupe de travail relatif à la qualité totale	Préparer une enquête qualité Effectuer une enquête qualité Préparer une réunion : - analyser les problèmes - rechercher les solutions - chiffrer les solutions	TP TD	Clients de véhicules réparés Historique	Salle de réunion Rétroprojecteur			●	●	●	
<b>C2 TRAITER DÉCIDER</b>										
C21 - Proposer l'adaptation d'un processus de diagnostic ou d'intervention	Sur une réparation ou un diagnostic réel, proposer une modification du processus en fonction du véhicule ou du matériel	TP	Véhicules Processus	Matériel de réparation et de diagnostic	●					
C24 - Proposer des modifications de fonctionnement et/ou de structure de tout ou partie de l'atelier	Établir un dossier qui optimise le fonctionnement de l'atelier	TP	Atelier Lycée Entreprise	Dossier ressources : - plan et horaires - compétences des personnels - flux de véhicules	●					●
C25 - Optimiser l'utilisation des équipements et faire des suggestions quant à leur choix	Lister les besoins Proposer les matériels Proposer des modifications de l'utilisation des équipements	TP	Équipement garage	Liste du matériel existant avec sa documentation	●	●				●
C26 - Diagnostiquer	Mesure des grandeurs en expérimentation. Recherche d'organisation fonctionnelle du système. À partir du symptôme, lister les éléments qui peuvent être en cause Établir un processus de diagnostic. Identifier le(s) élément(s) défectueux Rechercher les causes. Proposer une solution chiffrée. Rédaction de l'ordre de réparation.	TP TD	Système didactisé Maquettes Véhicules didactisés Véhicules réels	Appareils de mesure Banc de mesure Lecteur de mémoire Acquisition de données	●	●				●
					1	2	3	4	5	

**5.2.1. - Enseignements technologiques en Bac. Pro. - à partir des compétences attendues (suite)**

COMPÉTENCES ATTENDUES	COMMENT	Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...)   Nb	MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES					
					1	2	3	4	5	
<b>C2 TRAITER DÉCIDER</b>										
C27 - Définir les conditions de pose d'un équipement ou d'un accessoire	Poser l'équipement Prendre note des problèmes rencontrés Établir un processus de pose Tester le processus sur une nouvelle pose par un opérateur différent Éventuellement, réajuster le processus	TP	Véhicule Accessoire Notice de pose	Appareils de mesure  Outillage courant	●					●
C28 - Participer à la rédaction d'un cahier des charges fonctionnel en vue de l'achat ou de la modification d'un logiciel	Rechercher les points clés associés aux tâches. Rédiger : - une gamme - un algorithme - un grafset	TD	Tâches à analyser					●	●	
<b>C3 RÉALISER</b>										
C31 - Déposer, reposer démonter, remonter, régler	Sur organes, effectuer le démontage remontage, réglage et contrôle. Sur véhicule, effectuer la dépose, repose et contrôle.	TP	Véhicules Organes	Outillage courant Atelier Documentation technique	●					
C32 - Assurer la formation de collaborateurs	Préparer et mettre en oeuvre une séquence de formation	TP TD	Équipement nouveau	Appareil de mesure Documentation Outillage Véhicule	●			●	●	
<b>C4 ÉVALUER</b>										
C41 - Évaluer la qualité d'une intervention	Effectuer un contrôle concernant l'intervention et un contrôle concernant la qualité totale	TP	Véhicule ayant subi une intervention	Documentation technique et, éventuellement un parcours routier	●				●	
					1	2	3	4	5	



## 5.2.2. - Enseignements technologiques en Bac. Pro. - à partir des références programme

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES											Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...)	Nb	MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES							
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					1	2	3	4	5			
MOTORISATION	■											Cours								●			
		■										Cours TD	Moteurs essence, injection essence, diesel	Banc de puissance moteur Débitmètre					●	●			
			■									Cours								●			
								■				Cours	Tous véhicules Stage en entreprise							●			
TRANSFORMATION DE L'ÉNERGIE	■											Cours TP	Moteurs essence, injection essence, diesel	Banc de puissance moteur Débitmètre, multimètre Analyseur de gaz					●	●			
					■							Cours TD	Tous systèmes						●	●			
						■						Cours								●			
								■				Cours	Tous véhicules évolués Stage en entreprise						●	●			
TRANSFORMATION DE MOUVEMENT	■											Cours TD	Moteurs statiques	Métrie					●				
					■							Cours								●			
						■						Cours								●			
							■					TP TD	Moteurs statiques Moteurs tournants	Banc puissance moteur Métrie					●	●			
DISTRIBUTION				■								Cours								●			
					■							Cours								●			
						■						Cours								●			
							■					TP TD	Moteurs statiques Moteurs tournants	Banc puissance moteur Métrie					●	●			
								■				Cours	Tous systèmes évolués Stage en entreprise						●	●			
REPLISSAGE DISTRIBUTION	■											Cours								●			
		■										Co,TD	Moteurs tournants	Banc puissance moteur					●	●			
						■						Cours								●			
							■					TP,TD	Moteurs tournants	Banc puissance moteur					●	●			
ÉCHAPPEMENT												Cours								●			
		■										Co,TD								●			
						■						Cours								●			
							■					Cours								●			
INJECTION ESSENCE CARBURATION	■											Cours								●			
		■										Cours TD	Moteur injection essence Système injection essence	Progiciel associé Acquisition de données					●	●			
					■							Cours								●			
						■						Cours								●			
							■					Cours								●			
								■				TP TD	Moteur injection essence Système injection essence	Banc puissance moteur, multimètre, analyseur de gaz					●	●			
								■				Cours	Tous systèmes évolués Stage en entreprise						●	●			
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11								1	2	3	4	5

## 5.2.2. - Enseignements technologiques en Bac. Pro. - à partir des références programme (suite)

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES											Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...)	Nb	MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES							
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					1	2	3	4	5			
INJECTION DIESEL	■											Cours								●			
		■										Cours TD	Moteur injection diesel		Banc diesel					●	●		
			■									Cours								●			
				■								Cours								●			
					■							Cours								●			
						■						TP TD	Moteur diesel		Banc puissance moteur, lampe strobo, matériel calage pompes					●	●		
							■					Cours	Tous systèmes évolués Stage en entreprise							●	●		
RÉCHAUFFAGE	■										Cours								●				
		■									Cours TD	Maquette préchauffage Moteur diesel		Thermomètre, ampèremètre Multimètre					●	●			
				■							Cours								●				
					■						TP,TD	Moteurs diesel		Multimètre, pince ampèremétrique					●	●			
ALLUMAGE											Cours								●				
		■									Cours TD	Moteur à allumage électronique		Oscillo. numérique, acquisition de données, progiciel associé, multimètre					●	●			
			■								Cours								●				
				■							Cours								●				
					■						Cours								●				
						■					TP TD	Moteurs tournants		Station de diagnostic Multimètre					●	●			
REFROIDISSEMENT											Cours								●				
		■									Cours TD	Moteur		Thermomètre, multimètre Banc puissance moteur					●	●			
			■								Cours								●				
				■							Cours								●				
					■						TD,TP	Moteur		Thermomètre, multimètre					●	●			
LUBRIFICATION	■										Cours								●				
		■									Cours								●				
			■								Cours								●				
				■							Cours								●				
					■						TP TD	Moteur		Thermomètre, multimètre Manomètre					●	●			
SYSTÈME DE TRANSMISSION	■										Cours								●				
		■									Co,TD	Véhicule		Banc à rouleaux					●	●			
			■								Cours								●				
				■							Cours	Véhicule BV auto. Stage en entreprise							●	●			
EMBRAYAGE	■										Cours								●				
						■					TP,TD	Véhicule		Banc à rouleaux					●	●			
							■				Cours	Véhicule BV auto. Stage en entreprise							●	●			
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11								1	2	3	4	5

## 5.2.2. - Enseignements technologiques en Bac. Pro. - à partir des références programme (suite)

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES											Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...) Nb	MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES							
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				1	2	3	4	5			
RELAIS JOINTS DÉFORMABLES		■											Co,TD	Maquette transmission	Outils de métrologie		●			●		
						■							Cours						●			
							■						TP,TD	Véhicule		●	●					
								■					Cours	Véhicules trans. intégrale Stage en entreprise		●			●			
BOITE DE VITESSES À TRAINS PARALLÈLES	■												Cours						●			
		■											Cours TD	Organes déposés Véhicule	Clés dynamométriques Poids		●		●			
						■							Cours	Organe déposé (en atelier)				●	●			
							■						TP TD	Organes déposés Véhicule				●				
CONVERTISSEUR COUPLEUR						■						TP TD	Organes déposés Véhicule BV automatique Stage en entreprise	Banc à rouleaux Manomètre, multimètre	●	●						
BOITE DE VITESSES À TRAINS ÉPICYCLOÏDAUX	■											Cours TD	Organes déposés Véhicule BV automatique	Banc à rouleaux, manomètres	●	●		●				
						■						Cours			●			●				
							■					Cours						●				
								■				TD TP	Véhicule BV automatique Stage en entreprise	Banc à rouleaux, manomètres	●							
									■			Cours	Stage en entreprise		●			●				
BOITE DE VITESSES TRANSFERT INTER PONT	■											Cours						●				
		■										Cours TD	Véhicule 4 X 4 Organes déposés	Banc à rouleaux, piste d'essai Appareils de mesure	●			●				
						■						Cours						●				
							■					Cours						●				
								■				TD TP	Véhicule 4 X 4 Organes déposés Stage en entreprise	Banc à rouleaux Appareils de mesure	●		●					
									■			Cours	Véhicule - stage en entr.					●				
RÉDUCTEUR	■											Cours	Maquette				●	●				
		■										Co,TD	Organes déposés				●	●				
						■						Cours						●				
							■					Cours	Véhicule (atelier TP)		●			●				
								■				TP,TD	Organes déposés				●					
DIFFÉRENTIEL	■											Cours	Maquette				●	●				
		■										Co,TD	Véhicule, organes déposés	Piste d'essai	●	●		●				
						■						Cours						●				
							■					Cours						●				
								■				TP,TD	Véhicule, organes déposés	Matériel de réglage	●	●	●					
TENUE DE ROUTE				■							Co,TP	Véhicule					●					
TRAINS ROULANTS						■					TP TD	Véhicule Stage en entreprise	Appareil mesure TAV 4 têtes	●								
ROUES ET PNEUMATIQUES	■										Co,TD	Véhicule, organes déposés		●	●		●					
						■					Cours						●					
							■				TP TD	Véhicule	Équilibreuse de roues Machine à démonter les pneu.	●								
								■			Cours	Stage en entreprise					●					
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11							1	2	3	4	5

## 5.2.2. - Enseignements technologiques en Bac. Pro. - à partir des références programme (suite)

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES											Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...)	Nb	MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES						
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					1	2	3	4	5		
SUSPENSION	■											Cours	Véhicule à suspension hydr.						●			
		■										Cours TD	Véhicule, maquette Organes déposés	Banc de suspension	●				●			
				■								Cours					●		●			
					■							Cours							●			
						■						TP TD	Véhicule, organes déposés Stage en entreprise	Banc de suspension Multimètre	●	●						
							■					Cours	Systèmes évolués Organes déposés						●			
LIAISON ROUE-STRUCTURE					■						Co,TP	Véhicule						●				
						■					TP TD	Véhicule Stage en entreprise	Banc de suspension Plaque à jeux	●	●							
							■				Cours	Véhicule, stage entr.						●				
DIRECTION					■						Cours					●		●				
						■					TP	Véhicule, organes déposés Stage en entreprise	Appareil TAV 4 têtes	●								
							■				Cours	Véhicule à direction assistée Stage en entreprise						●				
SYSTÈME DE FREINAGE	■										Cours							●				
		■									Cours TD	Véhicule	Banc de freinage Manomètre, pédomètre	●								
			■								Cours							●				
				■							Cours							●				
						■					TD	Véhicule, organes déposés Stage en entreprise	Banc de freinage Manomètre, pédomètre	●	●							
							■				Cours	Véhicule avec ABS Stage en entreprise						●				
FREINS À FRICTION					■						Cours							●				
						■					TP	Véhicule, stage entreprise	Banc de freinage	●								
COMMANDE MÉCANIQUE						■					Cours	Véhicule, stage entreprise						●				
							■				TP	Véhicule, organes déposés Stage en entreprise	Banc de freinage	●	●							
COMMANDE HYDRAULIQUE					■						Cours							●				
						■					TP	Véhicule, organes déposés Stage en entreprise	Banc de freinage Manomètres	●	●							
							■				Cours	Véhicule ABS, stage entr.						●				
COMMANDE MIXTE				■							Cours							●				
					■						Cours							●				
						■					TP	Véhicule, organes déposés Stage en entreprise	Banc de freinage	●	●							
							■				Cours	Véhicule ABS, stage entr.						●				
CORRECTEURS	■										Cours							●				
		■									Co,TD	Véhicule	Manomètre, pédomètre	●				●				
					■						Cours							●				
						■					TD	Véhicule, organes déposés Stage en entreprise	Banc de freinage Manomètre, pédomètre	●	●							
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11							1	2	3	4	5

### 5.2.2. - Enseignements technologiques en Bac. Pro. - à partir des références programme (suite)

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES											Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...)	Nb	MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES				
	S1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					1	2	3	4	5
A.B.S.	■												Cours							●
		■											TD	Véhicule ABS		Piste d'essais, acquisition de données, progiciel associé, oscilloscope numérique		● ●		●
				■									Cours							●
					■								Cours							●
						■							Cours							●
							■						TD	Véhicule ABS Systèmes		Piste d'essais, acquisition de données, progiciel associé, oscilloscope numérique		● ●		●
SYSTÈME DE PRODUCTION ET STOCKAGE DE L'ÉNERGIE AUXILIAIRE			■	■				■				Cours								●
		■										TD	Banc hydraulique		Appareils de mesure pression et débit hydraulique et pneumatique		●		●	
COMPRESSEUR POMPE					■							Cours	Banc pneumatique						●	
						■						Cours						●		
							■					Cours						●		
								■				TP	Véhicule à suspension hydraulique ou pneumatique		Banc de suspension Manomètres		● ●		●	
RÉGULATEUR	■			■	■							Cours							●	
							■					TP	Véhicule à suspension hydraulique ou pneumatique		Banc de suspension Manomètres		● ●		●	
ACCUMULATEUR RÉSERVOIR					■							Cours							●	
							■					TP	Véhicule à suspension hydraulique ou pneumatique		Banc de suspension Manomètres		● ●		●	
SYSTÈME D'UTILISATION DE L'ÉNERGIE AUXILIAIRE	■	■	■									Cours							●	
ASSISTANCE FREINAGE	■											Cours							●	
		■										Co,TD	Véhicule		Manomètre, pédomètre		●		●	
					■							Cours							●	
						■						Cours							●	
							■					TD	Véhicule, organes déposés		Banc de freinage Manomètre, pédomètre		●		●	
								■				Cours	Véhicules ABS, CITROËN						●	
ASSISTANCE DIRECTION		■										Co,TD	Véhicule direction assistée		Dynamomètre, manomètre		●		●	
				■								Cours							●	
					■							Cours							●	
						■						Cours							●	
							■					TP	Véhicule direction assistée		Dynamomètre Manomètre		● ●		●	
							■				Cours	Véhicule à direction à assistance variable						●		

### 5.2.3. Enseignement des automatismes en Bac. Pro.

Le laboratoire dispose des matériels associés suivants :

- une centrale à souder, des fers à souder, une micro-perceuse,
- des matériels traditionnels de mesure,
- un poste de mesure comportant un oscilloscope numérique, une alimentation double 30 V, un GBF (rapport cyclique 0 à 100%) et un multimètre,
- 4 voltmètres efficaces vrais et 3 pinces ampèremétriques de 100, 200, et 1200 A.

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP,TD	SUPPORTS (maquette, véhicule)	ZONES		
				Nb	2	6
<b>1 - Exploitation des documents</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- liaison entre les différentes représentations matérielles (schémas, éclatés, nomenclature,...) et le système réel.</li> <li>- identification et extraction d'un circuit ou d'une fonction à partir d'un schéma d'ensemble</li> <li>- modification d'un circuit en fonction des directives d'un constructeur</li> <li>- élaboration d'un schéma simple</li> </ul>	S.21  - décoder les documents constructeurs  - isoler la fonction ou le circuit étudié à partir des représentations du constructeur  - élaborer un schéma simple plus explicite, et éventuellement, apporter les modifications nécessaires préconisées par le constructeur  - repérer sur le véhicule les éléments concernés	TD  TP	Dossier technique de véhicules  Véhicule			●
<b>2 - Électrotechnique</b>						
<b>2.1. - Technologie du système de production et de stockage de l'énergie électrique</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- principe de la régulation de tension et de la limitation du courant, rôle des différents éléments et étude des différentes phases de fonctionnement</li> <li>- analyse de la fonction redressement</li> </ul>	S.22  - analyser les résultats des mesures effectuées sur le système ou ses différents composants  - émettre un diagnostic précis sur les causes d'une non concordance éventuelle d'une caractéristique	TP	Alimentations redressées et régulées avec point de mesures	4		
<b>2.2 - Technologie des systèmes terminaux de conversion de l'énergie électrique</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- moteurs à courant continu : étude de leurs principales caractéristiques en fonction du mode d'excitation (série, shunt, aimant permanent)</li> <li>application plus particulière aux circuits de démarrage, les contrôles seront faits au banc et sur véhicule</li> <li>- moteurs pas à pas : technologie et caractéristiques du composant</li> </ul>	S.23  - effectuer les mesures nécessaires à la vérification du système et de ses différents composants  - analyser les résultats et émettre un diagnostic précis	Cours  TP	Banc pédagogique avec moteur CC  Banc pédagogique avec moteur pas à pas	2	2	●

**5.2.3. Enseignement des automatismes en Bac. Pro. (suite)**

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP,TD	SUPPORTS (maquette, véhicule)	Nb	ZONES
<b>3 -Étude des systèmes automatisés</b> <b>3.1 - Électronique industrielle</b>					
3.1.1 - Structure fonctionnelle d'une chaîne électronique de commande ou de mesure	S.24	Cours			
3.1.2 - Fonctions de commande de puissance  - fonction amplification : gain(s), caractéristiques d'un amplificateur - fonction commutation : commutateur idéal et commutateur réel - transistors et relais statiques, thyristors et triacs	- analyser la structure fonctionnelle d'une chaîne électronique de commande ou de mesure	TP	Banc pédagogique électronique comprenant : - fonction amplificateur		●
3.1.3 - Fonctions d'interfaces et de conversion  - fonction d'isolement : . électro-magnétique : transformateurs, relais . optique : coupleurs opto-électroniques - fonctions d'adaptation et de mise en forme - fonctions de conversion : . conversion analogique/numérique : caractéristiques des conversions analogique/numérique et des conversions numérique/analogique . conversion analogique/logique : comparateurs, détecteurs et seuils . conversion logique/numérique : compteurs-décompteurs	- identifier les différentes fonctions et caractériser les relations sortie/entrée	TP	- conversion (CAN et CNA) - fonctions mémoire, bascules,... - fonctions logiques		●
3.1.4 - Fonctions de mémorisation et de traitement  - fonctions mémoire : . bascules . mémoires intégrées : typologie, caractéristiques et applications  - fonctions logiques et circuits associés : ET, OU, ET-NON (NAND),... - fonctions numériques : comparateur, soustracteur, additionneur - fonction élaboration du signal : générateur de signaux périodiques		TP	Banc ci-dessus  Banc ci-dessus		●

**5.2.3. Enseignement des automatismes en Bac. Pro. (suite)**

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP,TD	SUPPORTS (maquette, véhicule)	ZONES	
				Nb	2   6
<b>3 - Étude des systèmes automatisés</b>					
<b>3.2 - Automatique industrielle</b>					
3.2.1 - Objectifs de l'automatisation du véhicule	S.25  - comprendre les descriptions fonctionnelles d'un système automatisé	Cours			
3.2.2 - Description fonctionnelle descendante d'un système automatisé (du point de vue utilisateur)  - tâches et sous-tâches, flux associés, contraintes, moyens associés (voir programme BEP)  - grandeurs (données de contrôle), paramètres de référence (consigne ou commande) et paramètres de réglage		Cours TD	Dossiers sur système réel		●
3.2.3 - Description fonctionnelle d'un système automatisé (point de vue automaticien)  <u>1 - Fonctions principales des systèmes automatisés</u> - acquisition physique des données : mesure de grandeurs physiques : capteurs - traitement des données : contrôle et surveillance centralisée, assistance à la conduite du véhicule - dialogue : tableau de bord centralisé, indicateurs et cadrans, alarmes - communication : bus interne de véhicule - commande de puissance : pré-actionneurs  <u>2 - Systèmes mécanisés et systèmes automatisés</u> - commandes manuelles mécanisées, assistées ou non : direction, freinage, embrayage - commandes automatisées  <u>3 - Principes et structures de commande</u> - commandes logiques (tout ou rien), analogiques (ou continues), numériques - commandes en chaîne directe (ou boucle ouverte) et en boucle fermée		Cours  Cours  Cours			●  ●  ●
3.2.4 - Descriptions organiques des systèmes automatisés  <u>1 - Principes et techniques des commandes logiques</u> - commandes électromécaniques : relais et contacteurs - commandes hydrauliques :valves de séquence		- connaître la technologie, analyser et mettre en oeuvre les constituants des commandes logiques et des chaînes fonctionnelles de commande	TP  Cours	Bancs pédagogiques: . électromécanique . hydraulique (ou sous système réel)	1  1



**5.2.3. Enseignement des automatismes en Bac. Pro. (suite)**

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP,TD	SUPPORTS (maquette, véhicule)	ZONES	
				Nb	2   6
<b>3 - Étude des systèmes automatisés</b>					
<b>3.2 - Automatique industrielle</b>					
3.2.4 - Descriptions organiques des systèmes automatisés (suite)	S.25				
<u>2 - Principes et techniques des commandes continues</u> - commandes en chaîne directe : principes, avantages et inconvénients . commande en vitesse : moteurs, allumage . commande en position : carburateur . commandes en débit : injection - commandes en boucle fermée : précision, stabilité (notions) - asservissements en position et/ou en effort : direction - asservissement en vitesse et en débit : pompes		Cours TP	Systèmes didactisés : - injection - allumage - pompes à essence		●
<u>3 - Principes et techniques des commandes numériques</u> - structure d'une commande (numérique) programmable : processeur, mémoires, modules d'entrée-sortie - commande en temps réel : scrutation, temps de réponse - commandes électroniques programmables : calculateur de bord, processeurs répartis	- énoncer les principes des commandes continues et numériques	Cours			
<u>4 - Constituants des chaînes fonctionnelles de commande</u> - commandes câblées - commandes programmables : structures et caractéristiques des constituants - acquisition de données : capteurs de mesure des grandeurs physiques (vitesse, déplacement, pression, débit, consommation,...) - dialogue avec l'utilisateur : tableaux de bord, pupitres et terminaux, écrans		Cours			●
3.2.5 - Représentation du fonctionnement des systèmes logiques					
<u>1 - Représentations algébriques du fonctionnement des systèmes logiques</u> - outils de description : tables de vérité, équations booléennes, logigrammes - opérateurs logiques : théorèmes de MORGAN - nature combinatoire ou séquentielle des commandes logiques : concept d'état, matérialisation de l'état par mémorisation ou auto-maintien - applications : réceptivités, sécurités câblées	- établir et exploiter un logigramme, un schéma à contact	Cours TD			●

**5.2.3. Enseignement des automatismes en Bac. Pro. (suite)**

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP,TD	SUPPORTS (maquette, véhicule)	Nb	ZO- NES
<b>3 - Étude des systèmes automatisés</b>					
<b>3.2 - Automatique industrielle</b>					
3.2.5 - Représentation du fonctionnement des systèmes logiques (suite)	S.25				
<b>2 - Représentations algorithmiques du fonctionnement des systèmes séquentiels</b> - concepts de base : bloc ou tâche, alternative, répétition, parallélisme - structure algorithmique de base : SI...ALORS...SINON ; RÉPÉTER JUSQU'À TANT QUE...RÉPÉTER ; POUR...RÉPÉTER - GRAFCET : . structures de base et 3 premières règles d'évolution : étapes et ordres associés, transitions et réceptivités associées . macro-étape : aiguillage, parallélisme structural	- établir et/ou exploiter les représentations algébriques ou algorithmiques logiques ou séquentielles	Cours TD			●
<b>3 - Description technologique d'un automatisme industriel</b> - représentation des automatismes programmés : langages orientés application	- décrire le fonctionnement d'un automatisme industriel	Cours TD			●
3.2.6 - Mise en oeuvre des systèmes réels		TP	sur tous systèmes ou système réel		● ●
- connectique : précautions, respect des procédures					
- paramétrage et réglage					
- tests et validations					
3.2.7 - Maintenance des systèmes automatisés	- mettre en oeuvre les procédures de maintenance sur des systèmes réels	Cours TP	Système réel		●
- procédures de maintenance					
<b>3 - Étude des systèmes automatisés</b>					
<b>3.3 - Informatique industrielle</b>					
3.3.1 - Représentations littérales structurées	S.26				
- concepts et structures de base					
3.3.2 - Matériels informatiques	- citer les diverses structures des systèmes automatisés	Cours			●
- structure des systèmes informatiques : unité centrale, périphériques (claviers, écrans, mémoires de masse,...)					
- fonctionnement des systèmes informatiques (notions)					
- assistance au choix d'une configuration informatique					
3.3.3 - Logiciels et progiciels		TP	Poste informatique type PC avec logiciels standards	4	●
- logiciels standards : traitement de texte, tableur, gestion de base de données					
- logiciels et progiciels de contrôle-commande des équipements					
- logiciels et progiciels de gestion économique et financière					
3.3.4 - Mise en oeuvre des systèmes informatiques		Cours			●
- conditions d'utilisation : ergonomie					
- sûreté de fonctionnement : risques, mesures de sauvegarde et de protection					

**5.3 -COMPÉTENCES ET MATÉRIELS ASSOCIÉS EN BAC. STI**
**5.3.1. - Enseignements technologiques en Bac. STI**

PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...)		MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES							
			Nb			1	2	3	4	5			
<b>1 - L'entreprise industrielle de production de biens...</b>													
1.1 Étude structurelle et fonctionnelle de l'entreprise	Non spécifiées		Visite d'entreprise		Cassettes vidéo						•		
1.2 Aspects économiques													
<b>2 - La démarche qualité</b>													
2.1 Définition de la qualité	Non spécifiées	Cours									•		
2.2 La non qualité													
2.3 La gestion de la qualité													
<b>3 - La sécurité dans le domaine des systèmes motorisés</b>													
3.1 La sécurité en situation	Non spécifiées										•		
3.2 La sécurité active													
3.3 La sécurité et la maintenance													
<b>4 - Étude fonctionnelle et structurelle des systèmes</b>													
4.1 Identification des fonctions	Compétences liées à tous les systèmes (voir annexe p.49)	Cours	Ensemble vidéo	1	Cassettes, datashow, rétroprojecteur,...						•		
4.2 Transformation de l'énergie primaire en énergie mécanique	ANALYSER l'influence de la variation des paramètres (composition du mélange, allumage, distribution,...) sur les performances du moteur	TP	Véhicules :		Banc de contrôle analyseur de gaz	•							
4.2.1 Approche externe			- essence carbu	1	Lampes stroboscopiques								
			- injection essence	1	Station de diagnostic								
			- injection diesel	1	Tout matériel spécialisé								
			Banc de puissance moteur < 10 kW	1	Chaîne d'acq de données								
			Ordinateur + imprimante + logiciel			•							
			Système d'injection et d'alumage MONOPOINT ou MULTIPOINT	1	Chaîne d'acq de données								
			Ordinateur + imprimante + logiciel				•						
4.2.2 Approche interne			- Transformation de l'énergie chimique en énergie calorifique		Système d'allumages	1	Oscillo. d'atelier (HT) + table traçante ou ordinateur + interface						•
-Transformation de l'énergie calorifique en énergie mécanique					Système didactisé d'injection diesel	1	Chaîne d'acq de données						•
							Ordinateur + imprimante + logiciel						•
			Moteur essence carbu. sur support	1	Tout matériel spécifique au type de support étudié						•		
			Moteur diesel à injection directe ou indirecte	1							•		
			Moteur sur châssis	3	Disque gradué						•		
					Clé dynamométrique						•		
					Matériel de métrologie						•		
			Organes d'allumage (bobines, allumeurs)	NP	Banc de contrôle allumeurs						•		
			Organes de système d'injection diesel (pompes; injecteurs)	NP	Bancs de contrôle injecteurs et pompes						•		
			Organes moteur	NP	Matériel de mesure dimensionnelle						•		
						1	2	3	4	5			

NP : fonction du nombre de postes à équiper.

**5.3.1. - Enseignements technologiques en Bac. STI (suite)**

PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...)		MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES				
			Nb			1	2	3	4	5
<b>4 - Étude fonctionnelle et structurelle des systèmes suite</b>										
4.2.3 Optimisation du rendement et limites technologiques	DÉFINIR les procédures d'essai et de test ANALYSER l'influence de la variation des paramètres sur les performances du moteur (montée en température)	TP	Banc d'essai moteur	1	Équipement du banc					
			Moteur tournant équipé	1		Sonde de température Multimètre				
4.2.4 Démarrage d'un moteur - conditions de démarrage d'un moteur - le démarreur électrique	DÉFINIR procédures d'essai RELEVER la courbe caractéristique [C=f(i)] INTERPRÉTER les résultats	TP	Banc démarreur didactisé	1	Table traçante ou poste informatisé Multimètre					
			Démarreurs	NP						
4.3 Utilisation de l'énergie mécanique primaire 4.3.1 Transmettre la puissance mécanique  - approche externe - approche interne	CARACTÉRISER le type de transmission  IDENTIFIER les constituants et/ou les composants	TP	Moteur + BV sur support	1	Centreur d'embrayage Clé dynamométrique Matériel de métrologie					
			BV + pont Éléments d'embrayage	NP		Outillage spécifique Dynamomètre Matériel de métrologie				
4.3.2 Produire, gérer, utiliser l'énergie électrique - les exigences de la sécurité - fonction production, gestion et utilisation des énergies annexes . fonction "produire et gérer l'énergie électrique" . approche externe . approche interne	IDENTIFIER le mode de conversion de l'énergie IDENTIFIER le procédé de contrôle de l'énergie (tout ou rien, régulation) VALIDER expérimentalement le comportement d'un composant	TP	Système générateur didactisé	1	Poste informatique ou oscillo + table traçante					
			Alternateurs	NP		Multimètre Outillage courant				
. Utiliser l'énergie électrique . approche externe . approche interne		TP	Sous systèmes électriques (éclairage, lève-vitres, fermeture centralisée, préchauffage)	NP	Multimètre Chronomètre					
					Oscilloscope Table traçante					
4.3.3 Produire, gérer et utiliser l'énergie hydraulique - Produire et gérer l'énergie hydraulique  - Utiliser l'énergie hydraulique	IDENTIFIER le mode de conversion de l'énergie IDENTIFIER le procédé de contrôle de l'énergie (tout ou rien, régulation)  VALIDER expérimentalement le comportement d'un composant	TP	Système didactisé hydraulique	1	Matériel spécifique de contrôle et mesure des caractéristiques hydrauliques					
			Organes hydrauliques	NP		Matériel spécifique de contrôle				
						1	2	3	4	5

NP : fonction du nombre de postes à équiper.

**5.3.1. - Enseignements technologiques en Bac. STI (suite)**

PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...)		MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES					
			Nb			1	2	3	4	5	
<b>4 - Étude fonctionnelle et structurelle des systèmes suite</b>											
4.3.3 Produire, gérer et utiliser l'énergie pneumatique - Produire et gérer l'énergie pneumatique  - Utiliser l'énergie pneumatique	IDENTIFIER le mode de conversion de l'énergie IDENTIFIER le procédé de contrôle de l'énergie (tout ou rien, régulation)  VALIDER expérimentalement le comportement d'un composant	TP	Système didactisé pneumatique (véhicules indus.)	1	Matériel spécifique de contrôle et mesure des caractéristiques pneumatiques						●
4.4 Fonctions associées aux modif. des paramètres du véhicule  4.4.1 Les exigences de la sécurité  4.4.2 Fonction diriger	IDENTIFIER les paramètres caractéristiques d'un train roulant EFFECTUER les mesures de ces paramètres DÉCRIRE l'influence de la variation de l'un d'eux sur le comportement du véhicule	TP	Organes pneumatiques (véhicules indus.)  Véhicule classique	NP	Matériel spécifique de contrôle  Banc de contrôle trains roulants classique Mano de pression pneumatiques Équilibreuse de roues déposées Système de levage						●
4.4.3 Fonction freiner  - approche externe  - approche interne	IDENTIFIER le type de système de freinage  EFFECTUER des essais sur banc	TP	Véhicule équipé de direction assistée	NP	Matériel spécifique de contrôle direc. assistée Dynamomètre						●
			Système didactisé de direction assistée	1	Dynamomètre						●
			Boîtier de direction (cremaillère, vis/écrou,...)	NP	Comparateur Outillage spécifique au boîtier						●
			Roues Pneumatiques	NP	Matériel de métrologie (permettant la mesure des caractéristiques d'un pneumatique)						●
		TP	Véhicule classique	NP	Banc de freinage Instrument de mesure de l'effort à la pédale Contrôleur de pression Outil. Spécifique frein. Moyens de levage						●
			Système didactisé ABS ou ABR	1	Oscillo + table traç.e ou poste informatisé						●
			Organes de freinage (M. Cyl.,étriers, mécanismes, M. vac., maquette freinage,..)	NP	Matériel de métrologie						●
			Centrale(s) de commande freinage V.I.	NP							●
						1	2	3	4	5	

NP : fonction du nombre de postes à équiper.

**5.3.1. - Enseignements technologiques en Bac. STI (suite)**

PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...)		MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES					
				Nb		1	2	3	4	5	
<b>4 - Étude fonctionnelle et structurelle des systèmes suite</b>											
4.4.4 Atténuer les effets des défauts du sol sur les passagers	Compétences liées à tous les systèmes (voir annexe p. 49)	TP	Véhicule classique	NP	Outill. spécifique susp. Mano de gonflage	●					
4.4.5 Lier le véhicule au sol			Véhicule équipé d'une suspension hydropneumatique	1	Matériel spécifique au système étudié	●					
			Système didactisé suspension active ou hydractive	1	Oscillo+table traçante ou poste informatisé Multimètre Outillage spécifique		●				
			Amortisseur(s) didactisé(s)	NP				●			
			Sphères de suspension plus ou moins gonflées	NP	Pompe de contrôle de pression de tarage de bloc pneumatique				●		
<b>5 - La fonction maintenance</b>											
5.1 Concepts associés à la maintenance	IDENTIFIER les paramètres qui interviennent dans le coût global d'exploitation ÉVALUER l'influence de la variation d'un des différents coûts sur le coût global IDENTIFIER les méthodes de maintenance mises en oeuvre	Cours	Documentation							●	
5.1.1 Coût global d'exploitation d'un système											
5.1.2 Typologie des maintenances											
5.1.3 La disponibilité d'un bien durable					Ensemble vidéo		Cassettes vidéo				
5.1.4 Sécurité et maintenance											
5.2 Diagnostic	COMPÉTENCES liées au diagnostic (voir annexe p. 49)	TP	Véhicule équipé d'un système d'injection MONOPOINT ou MULTIPOINT	1		●					
5.2.1 Explication de l'anomalie du dysfonctionnement											
5.2.2.Méthode de diagnostic											
5.2.3 Algorithme de diagnostic	COMPÉTENCES liées à une mise au point (voir annexe p. 49)		Véhicule diesel équipé d'un système d'injection directe et/ou indirecte	1	Tout matériel d'aide au diagnostic spécifique aux systèmes et véhicules à disposition	●					
5.3 Intervention corrective et préventive	COMPÉTENCES liées à un remplacement d'organe (voir annexe p. 49)		Véhicule équipé d'un système de suspens. ACTIVE ou HYDRACTIVE	1	Tout matériel et outillage d'intervention sur véhicules légers	●					
5.3.1 Dépose/repose d'un sous ensemble											
5.3.2 Démontage/remontage/ réglage/contrôle d'un mécanisme					Véhicule équipé d'un système d'assistance à la direc.	1	Matériel de protection et de sécurité	●			
5.3.3 Mise au point d'un système ou d'un sous système			Véhicule équipé d'un système de climatisation	1		●					
						1	2	3	4	5	

NP : fonction du nombre de postes à équiper.

### 5.3.1. - Enseignements technologiques en Bac. STI (Annexe)

#### **Compétences liées à tous les systèmes :**

DÉFINIR la frontière du système étudié  
DÉFINIR sa fonction globale  
IDENTIFIER les grandeurs d'entrée, de sortie et les données de contrôle  
DÉTERMINER, chaque fois que possible, les relations caractéristiques entre les grandeurs d'entrée, de sortie et les données de contrôle  
CONDUIRE l'analyse fonctionnelle  
IDENTIFIER les processeurs qui réalisent les fonctions  
DÉCRIRE le fonctionnement du système  
CONDUIRE des observations, des tests, des mesures afin d'en comprendre le fonctionnement

#### **Compétences liées au diagnostic :**

DONNER une signification fonctionnelle et organique du symptôme  
ÉMETTRE des hypothèses suivant les critères (probabilité de panne, rapidité d'exécution)  
ASSOCIER à l'hypothèse retenue les caractéristiques contrôlables qui permettent de la valider  
DÉFINIR les contrôles à effectuer  
CHOISIR les moyens de contrôle adaptés et disponibles  
ÉLABORER le processus de contrôle  
ORGANISER le poste de travail  
EFFECTUER les contrôles  
COMPARER les résultats des contrôles aux références  
IDENTIFIER l'élément défaillant ou  
ÉMETTRE une nouvelle hypothèse  
DÉFINIR la ou les causes de la défaillance  
DÉFINIR l'intervention de réparation à effectuer, compte tenu des contraintes techniques, de sécurité, économiques

#### **Compétences liées à une mise au point :**

DÉFINIR et RÉDIGER la procédure d'intervention  
REPÉRER les éléments de réglage  
RECHERCHER les appareils adaptés  
VÉRIFIER la conformité des paramètres aux références  
EFFECTUER le réglage  
CONTRÔLER

#### **Compétences liées à un remplacement d'organe :**

DÉFINIR et RÉDIGER la procédure d'intervention  
RÉDIGER le bon de sortie des pièces de rechange  
ORGANISER le poste de travail  
RECHERCHER les références de l'élément ou de l'organe défaillant  
REPÉRER les différentes liaisons  
DÉPOSER l'organe ou le sous ensemble  
REPLACER  
EFFECTUER les réglages nécessaires  
CONTRÔLER

### 5.3.2. - Enseignements des automatismes en Bac. STI

L'équipement du laboratoire d'Automatique et Informatique Industrielle de l'option B du Baccalauréat STI Génie Mécanique est celui décrit dans le guide d'équipement "du laboratoire d'Automatique et d'Informatique Industrielle des Baccalauréats STI Génie Mécanique".

Toutefois, lorsque cela s'avérera pertinent, le professeur d'A.I.I. pourra exploiter des exemples d'application et des supports qui relèvent de la spécialité "Systèmes Motorisés".

Ainsi :

le chapitre 2 - Analyse fonctionnelle des systèmes

le chapitre 4 - § 4.3 Commande en boucle fermée

et les paragraphes faisant référence à un système industriel réel - § 6.1 Description technologique ; - § 7.4 Fonction dialoguer ;

pourront être illustrés par des équipements spécifiques au domaine de l'automobile.

Enrichies par ces précisions, les recommandations du guide d'équipement A.I.I. des Baccalauréats STI s'appliquent intégralement à l'option B.



## 5.4 -COMPÉTENCES ET MATÉRIELS ASSOCIÉS EN BTS MAVA

### 5.4.1. - Enseignements technologiques en BTS mava

PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...)		MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES							
			Nb			1	2	3	4	5			
<b>1 - Objectifs généraux de la formation</b>													
<b>2 - Méthodologie</b>													
<b>3 - Programme</b>													
3.1 Approfondissement technologique		Cours			1	Ordinateurs, logiciels (traitement de texte, gest. base de données, tableur, gestion d'atelier,...)							●
3.1.1.Préparation du travail	<i>C4-A</i> PROPOSER et ÉLABORER des procédures d'intervention <i>C4-B</i> CALCULER un coût (coût d'intervention, d'immobilisation, de non maintenance, d'investissement,...) <i>C4-C</i> UTILISER des tableaux de bord d'une surface après vente...	+ TD	Cassettes vidéo Datashow Rétroprojecteur,...			Ensemble vidéo							
		Cours + TD	Cassettes vidéo Datashow Rétroprojecteur,...	1		Ensemble vidéo							●
3.1.2 Le véhicule, approche externe	<i>C1-A</i> IDENTIFIER les différentes fonctions d'un système ou sous système appartenant au véhicule automobile selon un point de vue maintenance		- Banc d'essais moteurs environ 120 kW - Système de suspension à gestion électronique - Système de direction à rappel asservi			Multimètres Oscilloscopes à mémoire							
3.1.3 Systèmes, sous systèmes appartenant au véhicule	<i>C1-B</i> IDENTIFIER et JUSTIFIER les éléments caractéristiques d'un cahier des charges d'un ensemble ou sous ensemble et les principes physiques mis en oeuvre permettant de quantifier ces éléments  <i>C1-C</i> IDENTIFIER les composants ou constituants qui participent au fonctionnement du réseau d'interactions informationnelles d'un système ou d'un sous système appartenant au véhicule  <i>C2-B</i> METTRE EN OEUVRE un test, un essai, une évaluation et CHOISIR les appareils de mesure et d'essais appropriés  <i>C3-B</i> ANALYSER des incidents singuliers et répétitifs	TP	- Système injection essence et allumage intégral - Système d'allumages - Système d'injection et de régulation diesel - Système de freinage à antiblocage des roues - Systèmes d'agrément et de confort (climatisation régulée, automatisation ouv. et ferm. de portes, lève-vitre électrique,...) - Systèmes de régulation de vitesse - Système de commande d'une BV automatique - Systèmes d'aide à la conduite - Système de pré-postchauffage - Sous système électrique	1		Sonde de mesure HT 2 ordinateurs interface(s) de mesure assistée(s) par ordinateur Tout matériel spécifique au type de support étudié  Bancs de contrôle : - pompe diesel - alternateur - démarreur et leur équipement						●	

**5.4.1. - Enseignements technologiques en BTS mava (suite)**

PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP TD	SUPPORTS (maquette, véhicule,...)	Nb	MATÉRIELS ASSOCIÉS	ZONES				
						1	2	3	4	5
<b>3 - Programme (suite)</b>										
3.2 Connaissance du milieu professionnel 3.2.1 L'entreprise  3.2.2 L'hygiène, la sécurité	C4-F ORGANISER les opérations de "marketing" après vente C4-C UTILISER des tableaux de bord d'une surface après vente  C2-A METTRE EN OEUVRE des actions à conduire dans le cadre du service après vente (qualité, analyse de la valeur, hygiène et sécurité,...) C3-C ANALYSER les incidents et les accidents du travail et proposer les mesures de prévention adéquates pour atteindre zéro accident	Cours Stage en entreprise Cours + TD + Stage en entreprise		1  1	Ensemble vidéo : - camescope (+ pied) - téléviseur - magnétoscope  - téléviseur - magnétoscope	●				●
3.3 Les activités d'une surface après vente automobile  3.3.1 Réception et accueil du client  3.3.2 Gestion et organisation  3.3.3 Diagnostic et intervention	C2-A METTRE EN OEUVRE des actions à conduire dans le cadre du service après vente (qualité, analyse de la valeur, hygiène et sécurité,...) C2-C METTRE EN OEUVRE une stratégie de service et de "marketing" après vente auprès d'un marché de clientèle C3-A ANALYSER un besoin à satisfaire (amélioration, adapt. d'équipement, assurance qualité,...)  C2-D METTRE EN OEUVRE une stratégie de service et de "marketing" après vente auprès d'un marché de clientèle METTRE EN OEUVRE un entretien de vente dans ces différentes phases C4-D ORGANISER, ANIMER et GÉRER un groupe (groupe méthodes après vente, qualité,...) C2-D DIALOGUER avec des spécialistes, des collaborateurs, des clients,... C4-F ORGANISER les opérations de "marketing" après vente,...  C4-B CALCULER un coût (coût d'intervention, d'immobilisation, de non maintenance, d'invest,...) C4-C UTILISER des tableaux de bord d'une surface après vente C4-D ORGANISER, ANIMER et GÉRER un groupe (groupe méthodes après vente, qualité,...) C4-E ORGANISER un atelier, un poste de travail  C2-B METTRE EN OEUVRE un test, un essai, une évaluation et CHOISIR les appareils de mesure et d'essais appropriés C3-B ANALYSER des incidents réguliers et répétitifs C4-A PROPOSER et,ÉLABORER des procédures d'intervention C4-E ORGANISER un atelier, un poste de travail	TD  Cours + TP ou TD + Stage en entreprise  Cours + TP  TP		1  1  1  NP	Ordinateur + imprimante + logiciels,... Téléphone fixe Téléphone mobile Télécopieur Minitel Matériel vidéo  Ordinateurs + imprimante Ensemble vidéo et accessoires (camescope,...)  - Tout matériel d'aide au diagnost. spécifique aux véhicules à dispo. - Tout mat. et outil. d'intervention sur véhicule léger - Mat. et outil. de contrôle et mesure de carrosserie - Mat. de protection et de sécurité	●			●	
						1	2	3	4	5

NP : fonction du nombre de postes à équiper

### 5.4.2. - Enseignements des automatismes en BTS mava

Les établissements qui assurent la formation Bac Techno et BTS pourraient avantageusement créer un laboratoire AII spécifique à la filière en complétant les matériels prévus pour le Bac Techno.

Le laboratoire dispose des matériels associés suivants :

- une centrale à souder, des fers à souder, une micro-perceuse,
- des matériels traditionnels de mesure,
- un poste de mesure comportant un oscilloscope numérique, une alimentation double 30 V, un GBF (rapport cyclique 0 à 100%) et un multimètre,
- 4 voltmètres efficaces vrais et 3 pinces ampèremétriques de 100, 200, et 1200 A.

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP,TD	SUPPORTS (maquette, véhicule)	ZO- NES	
				Nb	2   6
<b>1 - Micro informatique</b>					
<b>1.1 - Structure des systèmes informatiques</b>					
1.1.a - Organisation fonctionnelle d'un système informatique - traitement, mémorisation : de communication, de dialogues, d'interfaces - les configurations : systèmes embarqués, micro-ordinateurs, mono-utilisateur, ordinateurs multi-tâches multi-utilisateurs, serveurs de fichiers - les applications : développement, acquisition, maintenance, pilotage de processus, aide à la conception, à la gestion, à la décision  1.1.b - Étude des composants d'un système - microprocesseurs, mémoires, coprocesseurs - circuits périphériques standards : parallèle, série et "timer" - périphériques standards : console, souris, imprimante - supports de stockage : disque dur, disquette	- participer à l'information d'un processus	Cours  TP	Microordinateur PC imprimante, table traçante, logiciels adéquats (acquisition, traitement,...)	8 8 1 8	●
<b>1.2 - Représentation de l'information</b>					
- représentation d'un entier, booléen, réel, caractère - représentation des données (ASCII, binaire,...)	- connaître les objets manipulés dans un système information et outils associés - évaluer des capacités de traitement, de stockage, d'interprétation, de transfert	Cours TD TP			●
<b>1.3 - Mise en oeuvre</b>					
- notions de moniteur et de système d'exploitation - utilisation de programmes standards (tableurs, traitement de texte, gestionnaire de données, aide à la décision,...) - notions de programmation structurée et de langage évolué	- maîtriser l'outil informatique	Cours TP Co/TP	Logiciels professionnels de bureautique Langage structuré type PASCAL, C,...	8 8	● ●
<b>1.4 - Système temps réel</b>					
- notions de système temps réel - notion de tâche matérielle et logicielle - hiérarchisation des tâches - scrutation, interruption - chien de garde	- maîtriser les exigences temporelles et événementielles	Cours			●
<b>1.5 - Communication entre systèmes</b>					
- liaison série, parallèle (connectique, protocole et mise en oeuvre) - bus et réseau maître/esclave dans un système d'acquisition de données - transfert par support magnétique : compatibilité des fichiers entre logiciels et formats standards d'échanges	- mise en oeuvre des transferts de données entre systèmes homogènes ou hétérogènes	Cours TP	(liaisons physiques micro./micro. ou micro./interface via logiciel adapté		●

## 5.4.2. - Enseignements des automatismes en BTS mava (suite)

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP,TD	SUPPORTS (maquette, véhicule)	ZONES		
				Nb	2	6
<b>2 - Asservissements</b>						
<b>2.1 - Structure d'un système asservi</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- définition et caractéristiques</li> <li>- notion de consigne, de boucle, d'écart, de temps de réponse</li> <li>- comportement temporel d'un système asservi : précision rapidité, stabilité</li> <li>- rôle et principe des correcteurs (proportionnel, intégral, dérivé)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- comprendre des systèmes asservis et outils de contrôle des comportements de ces systèmes</li> </ul>	Cours				●
<b>2.2 - Asservissements analogiques</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- composants mis en oeuvre (vision fonctionnelle)</li> <li>- limite des composants d'asservissement et de puissance (notions de temps de réponse, de signal mini et maxi)</li> <li>- influence de ces limites sur l'asservissement (réponse à un échelon, saturation, intérêt ou non d'une consigne adaptée)</li> <li>- notions énergétiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mettre en oeuvre un asservissement analogique</li> <li>- régler les correcteurs</li> </ul>	Co/TP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- asservissement de température</li> <li>- asservissement du régime ralenti</li> </ul>	1	●	
<b>2.3 - Asservissements numériques</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- notion d'échantillonnage (discrétisation, fréquence)</li> <li>- problèmes liés à l'échantillonnage</li> <li>- composants mis en oeuvre</li> <li>- avantages et inconvénients par comparaison aux systèmes analogiques</li> <li>- mise en oeuvre d'un asservissement numérique avec réglage des paramètres numériques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mettre en oeuvre un asservissement numérique</li> <li>- régler les correcteurs</li> </ul>	Co/TP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- asservissement de la richesse</li> <li>- asservissement du régime moteur sur banc de puissance</li> </ul>	1	●	
<b>3 - Traitement du signal électrique</b>						
<b>3.1 - Signal digital</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- génération : niveau, temps de montée, rebond,...</li> <li>- transmission : connexion, parasitage, affaiblissement</li> <li>- adaptation : mise en forme, filtrage, trigger, impédance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- être capable d'effectuer une opération de maintenance sur un véhicule à moteur</li> </ul>	Cours				●
<b>3.2 - Signal analogique</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- caractérisation : niveau, fréquence, qualité</li> <li>- transmission : parasitage, amplification, connexion, multiplexage</li> <li>- adaptation : filtrage, amplification</li> <li>- transformation : conversions A/N, N/A, fréquence/courant, fréquence/tension</li> </ul>		Cours				●
<b>4 - Technologie des capteurs et des actionneurs</b>						
<b>4.1 - Capteurs et détecteurs</b>						
<b>4.1.a - Étude fonctionnelle des capteurs et détecteurs</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- phénomènes physiques courants mis en oeuvre (capteurs électriques)</li> <li>- fonctions de corps d'épreuve, de transducteur, d'amplificateur</li> <li>- nature des signaux utilisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identifier la grandeur physique mesurée par un capteur usuel en automobile</li> </ul>	Cours TP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Banc d'étude de capteurs</li> <li>- Maquettes sur                             <ul style="list-style-type: none"> <li>. sonde lambda</li> <li>. capteur régime</li> <li>. capteur pression</li> <li>. débitmètre</li> <li>. potentiomètre papillon</li> <li>. allumeur à effets Hall</li> </ul> </li> </ul>			● ●
<b>4.1.b - Étude technologique des capteurs et détecteurs</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- caractéristiques des capteurs (transfert, résolution, précision, hystérésis, répétabilité,...)</li> <li>- capteurs et détecteurs courants (position, déplacement, vitesse, pression, force, température, débit, accélération)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identifier la nature du signal utilisé</li> </ul>					● ●

**5.4.2. - Enseignements des automatismes en BTS mava (suite)**

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP,TD	SUPPORTS (maquette, véhicule)	ZONES		
				Nb	2	6
<b>4 - Technologie des capteurs et des actionneurs</b>						
<b>4.2 Préactionneurs</b>						
4.2.a - Principes de commande de la puissance - contrôle "tout ou rien" - modulation d'énergie (commande des machines à courant continu et pas à pas)	- exploiter les informations délivrées par le capteur	Cours				●
4.2.b - Étude technologique des préactionneurs - principes et caractéristiques de transfert des préactionneurs usuels de l'automobile (préactionneurs électromagnétiques et statiques) - cas du démarrage et de la variation de vitesse des moteurs électriques à courant continu et pas à pas	- respecter les différentes contraintes technologiques d'exploitation des préactionneurs et actionneurs	Cours				●
<b>4.3 - Actionneurs électriques</b>						
4.3.a - Machines à courant continu - principe - caractéristiques mécaniques de couple, vitesse et puissance, caractéristiques électriques de courant et tension		TP	Bancs didactiques : - moteurs à CC	1		●
4.3.b - Moteur pas à pas - principe - caractéristiques mécaniques et électriques de mise en oeuvre		TP	moteurs pas à pas	1		●
<b>5 - Structure d'une chaîne d'acquisition de mesure</b>						
<b>5.1 - Fonctions caractéristiques d'une chaîne d'acquisition de mesure</b>						
5.1.a - Acquisition de l'information - caractéristiques du signal délivré par les différents capteurs (TOR, analogiques, numériques)	- identifier la structure et les différents étages d'une chaîne de mesure	TP	Tous les TP du chapitre 5 utilisent les matériels cités au chapitre 2			●
5.1.b - Adaptation et transformation du signal - conformation du signal : mise en forme, détection du seuil,... - différents types de conversion : A/N, N/A, U/I, I/U, f/U, adaptation d'impédance		Co/TP				●
5.1.c - Transmission de l'information - signaux analogiques : 4/20 mA, 0,5/10 V - signaux numériques : transmission série, parallèle, multiplexage, modulation-démodulation	- mettre en oeuvre des procédures de mesurage nécessaires à la vérification de conformité des signaux lors d'une opération de maintenance	Co/TP				●
5.1.d - Protection - isolation galvanique entre les parties traitement-acquisition de données (coupleurs opto-électroniques, transducteurs) - immunité par rapport aux influences extérieures : . structures matérielles : blindage, paires torsadées . structures électriques : boucles de courant, signaux différentiels		Cours				●
5.1.e - Raccordements - mise en évidence des problèmes liés à la connectique						

**5.4.2. - Enseignements des automatismes en BTS mava (suite)**

RÉFÉRENCES PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES	Cours TP,TD	SUPPORTS (maquette, véhicule)	ZO- NES	
				Nb	2   6
<b>5 - Structure d'une chaîne d'acquisition de mesure</b>					
<b>5.2 - Typologie des différentes structures</b>					
5.2.a - Justification des architectures courantes à partir des contraintes imposées par : <ul style="list-style-type: none"> <li>- la nature des grandeurs physiques mesurées</li> <li>- les caractéristiques d'entrée du système de traitement</li> <li>- l'environnement du système</li> <li>- la configuration générale du dispositif</li> </ul>	- mettre en oeuvre des procédures de mesurage nécessaires à la vérification de conformité des signaux lors d'une opération de maintenance	Co/TP	Tous les TP du chapitre 5 utilisent les matériels cités au chapitre 2		●
5.2.b - Structures types : approche concrète de quelques structures "types" utilisées sur les centrales de mesure <ul style="list-style-type: none"> <li>- système centralisé : acquisition + traitement intégré</li> <li>- système à traitement différé de l'information : acquisition-stockage puis traitement</li> <li>- système réparti : n structures de traitement + calculateur</li> </ul>					
<b>5.3 - Choix d'un processus de mesurage</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- choix d'un appareil de mesure en fonction des caractéristiques du circuit</li> <li>- influence du branchement d'un appareil sur un circuit</li> <li>- sécurité des personnes et du matériel lors d'une intervention sur véhicule, précautions à prendre</li> <li>- spécification d'une centrale d'acquisition de mesures (capacité de traitement et de stockage, temps de scrutation, capacité de saisie)</li> </ul>		Co/TD			●

## 6.- MATÉRIELS ET ÉQUIPEMENTS

### REMARQUES RELATIVES À LA SÉCURITÉ

- En application de la directive européenne machines, transposée dans le code du travail (décrets de juillet 1992), tout équipement répondant à la définition de l'article R 233-83 (1° : machines) est soumis au marquage CE et à la déclaration CE de conformité, sauf s'il est mû par la force humaine employée directement (R 233-83-1).
- Les machines maintenues en service sont soumises au décret n° 93-40 du 11 janvier 1993 : mise en conformité avant le 31 décembre 1996, dernier délai (sauf matériels de levage : date limite repoussée au 1<sup>er</sup> janvier 2000).
- Les matériels ou appareils électriques doivent être conformes à la norme internationale CEI 10.10. et aux normes particulières qui les concernent. Il est rappelé que les marques ou certificats de conformité constituent des présomptions de conformité à la réglementation.  
À partir du 1<sup>er</sup> janvier 1997, le seul mode de preuve de conformité reconnu sera le marquage CE (accompagné d'une déclaration CE de conformité).
- Le maintien en état de conformité (machines neuves, machines rénovées, matériels et appareils électriques) est obligatoire.

## 6.1 - ZONE 1 : DIAGNOSTIC - INTERVENTION SUR VÉHICULES

*Les matériels équipant la zone 1 -outre des véhicules- sont des matériels de contrôle, mesure, réglage, levage et autres, existants dans tous les établissements de réparation.*

### 6.1.1 - VÉHICULES

Les supports utilisés en **BEP et Bac. Pro.** seront des véhicules mis à disposition (véhicules lycée), et des véhicules "clients".

Les supports utilisés en **Bac. STI.** seront principalement des véhicules mis à disposition (véhicules lycée), mais les véhicules "clients" ne sont pas exclus.

Les supports utilisés en **BTS** seront principalement des véhicules "clients", de type "haut de gamme" et de moins de 5 ans, présentant des problèmes complexes de fonctionnement, d'agrément ou de confort.

Un véhicule pourra servir de support à plusieurs TP.

L'ensemble des véhicules mis à disposition devra permettre l'étude des systèmes suivants :

- essence à carburateur,
- injection essence monopoint ou multipoint,
- injection diesel,
- suspension active ou hydractive,
- direction assistée DIRAVI,
- climatisation,
- lève vitres électriques,
- pré-postchauffage,
- verrouillage centralisé des portes,
- alarme d'oubli d'extinction des feux,
- autres sous systèmes électriques simples,
- boîte de vitesses automatique (uniquement pour le BTS).
- ...



**6.1.2 - MATÉRIELS ET ÉQUIPEMENTS EN ZONE 1**

DÉSIGNATION	SPÉCIFICITÉS	BEP	BEP et BAC PRO	BAC STI	BAC STI et BTS
<b>Relatifs aux moteurs essence et diesel</b>					
Banc de puissance à la jante					1
Banc de contrôle carburation				1	1
Contrôleur de tension de courroies		1	1	1	1
Outillage spécifique moteur		1	1	1	1
Contrôleur d'étanchéité de circuit de refroidissement		1	1	1	1
Contrôleur d'étanchéité des cylindres	Adaptateur diesel	1	1	1	1
Thermomètre numérique		1	1	1	1
Contrôleur de fonction turbo.			1		1
<b>Relatifs au diagnostic moteurs diesel</b>					
Outillage de calage de pompe	Spécifique aux différents constructeurs	1	1	1	1
Compressiomètre diesel		1	1	1	1
Contrôleur de calage dynamique de pompe		1	1	1	1
Adaptateur pour pistolet stroboscopique		1	1	1	1
Opacimètre			1	1	1
Matériels divers	Spécifiques aux différents constructeurs		1	1	1
<b>Relatif au diagnostic moteurs essence</b>					
Nettoyeur d'injecteurs			1		1
Station de diagnostic "vidéo test"			1	1	1
Station de diagnostic "avec oscilloscope"			1	1	1
Station de diagnostic "multi-contrôles"		1	1	1	1
Analyseur 4 gaz		1	1	1	1
Contrôle de sonde O <sub>2</sub>			1	1	1
Pistolet stroboscopique essence		1	2	1	1
Compressiomètre		1	2	1	1
Contrôleur de fuites de pression			1		1
Pompe à vide manuelle		1	1	1	2
Contrôleur de consommation d'essence	Éconotest		1	1	1
Coffret de contrôle de pression d'essence	Pour injection, embarquable	1	1	1	1
Matériels divers	Spécifiques aux différents constructeurs		1	1	1

**6.1.2 - MATÉRIELS ET ÉQUIPEMENTS EN ZONE 1 (suite)**

DÉSIGNATION	SPÉCIFICITÉS	BEP	BEP et BAC PRO	BAC STI	BAC STI et BTS
<b>Relatifs au diagnostic circuits électriques</b>					
Chargeur de batterie à poste fixe	Démarrateur autonome  Spécifiques aux différents constructeurs	1	1	1	1
Chargeur lent avec pack de batteries mobiles		1	1	1	1
Testeur de batterie		1	1	1	1
Contrôleur de circuit de charge		1	1	1	1
Sauvegarde de mémoire			1	1	1
Régloscope de phares		1	1	1	1
Outils d'électricien		1	1	1	1
Boîte à pannes			1	1	1
Testeurs embarquables			1	1	1
Borniers de dérivation			1	1	1
<b>Relatifs aux trains roulants</b>					
Contrôleur de trains roulants classique	Mise en assiette du véhicule	1	1	1	1
Jeu de barres de compression		1	1		1
Plaque de ripage		1	1		1
Plaques à jeux		1	1		1
Contrôleur de trains roulants à 4 têtes électroniques			1		1
<b>Relatifs à la suspension</b>					
Banc de contrôle des suspensions		1	1	1	1
Compresseur de ressort		1	1	1	1
Outils spécifiques pour dépose suspensions et amortisseurs		1	1	1	1
<b>Relatifs au freinage</b>					
Freinomètre à rouleaux			1	1	1
Coffret de contrôle des pressions de freinage		1	1	1	1
Purgeur de circuits de freins		1	1	1	1
Outils spécifiques au démontage/remontage des freins		1	1	1	1
Décélérographe			1		1
Instrument de mesure de l'effort à la pédale			1	1	1
<b>Relatifs aux pneumatiques</b>					
Équilibreuse de roues déposées		1	1	1	1
Bac à eau		1	1		
Matériel de gonflage		1	1	1	1
Borne de gonflage mobile		1	1	1	1
Démonte et remonte pneumatiques		1	1	1	1

**6.1.2 - MATÉRIELS ET ÉQUIPEMENTS EN ZONE 1 (suite)**

DÉSIGNATION	SPÉCIFICITÉS	BEP	BEP et BAC PRO	BAC STI	BAC STI et BTS
<b>Relatifs à la vidange</b>					
Bac de récupération des huiles		1	1	1	1
Outillage de vidange		1	1	1	1
<b>Relatifs aux circuits hydrauliques</b>					
Coffret de contrôle des pressions		1	1	1	1
<b>Relatifs au nettoyage</b>					
Nettoyeur haute pression, bac de nettoyage, aspirateur		1	1	1	1
<b>Relatifs au matériel de levage</b>					
Pont élévateur 2 colonnes		2	4	2	2
Ponts élévateurs 4 colonnes	2,5 tonnes	1	2	1	1
	4 tonnes	1	1		
Pont élévateur à ciseaux	Contrôle de trains roulants	1	1		1
Pont élévateur mobile	Carrosserie	1	1		1
Grue d'atelier		1	2		1
Élévateur d'organes		1	1		1
Cric		5	5	3	5
Chandelles pour véhicules légers	Basses	16	16	6	16
	Hautes	4	4		4
Équilibreur de charge		1	1		1
Support moteur	(sur véhicule)	1	2	1	2
<b>Relatif aux petites fabrications</b>					
Table à souder		1	1		1
Poste de soudure		1	1		1
Presse hydraulique		1	1	1	1
Touret à meuler		1	1		1
Perceuse		1	1		1
Tour conventionnel d'établi		1	1		
<b>Relatifs à la carrosserie</b>					
Banc de mesure					1
Supports spécifiques					1
<b>Relatifs aux matériels et outillages divers</b>					
Tout matériel et outillage d'intervention sur véhicules légers (freins, direction, suspension, moteur, électricité,)		•	•	•	•
Tout matériel d'aide au diagnostic spécifique aux véhicules mis à disposition		•	•	•	•
Matériel de protection (housse,...) et de sécurité		•	•	•	•
Matériel et outillage de contrôle et mesure de carrosserie					•

## 6.2 - ZONE 2 : ÉTUDE DES SYSTÈMES ET SOUS SYSTÈMES

Les matériels équipant la zone 2 sont des matériels didactiques ou didactisés et répondent à des critères particuliers.

### 6.2.1 - MATÉRIELS ET ÉQUIPEMENTS

DÉSIGNATION	MATÉRIELS ASSOCIÉS	BEP	BEP et BAC PRO	BAC STI	BAC STI et BTS
Moteur essence à carburateur équipé d'une boîte de vitesses (sur support)	- 1 centreur d'embrayage - 1 clé dynamométrique - Matériel de métrologie	1	1	1	1
Moteur essence à injection (sur support)	- Tout matériel spécifique au support étudié		1	1	1
Moteur diesel (sur support)	- 1 sonde de température - 1 multimètre		1	1	1
Banc de puissance moteur (10 kW maxi)	- Chaîne d'acquisition de données, ordinateur, imprimante, logiciels		1	1	
Banc de puissance moteur (>10 kW)	- Chaîne d'acquisition de données, ordinateur, imprimante, logiciels				1
Véhicule à injection	- Matériel spécifique		1	1	1
Banc d'essais de démarreurs	- Table traçante		1	1	1
Banc d'essais d'alternateurs	- Matériel spécifique		1	1	1
Banc de contrôle de pompes d'injection diesel	- Matériel spécifique		1	1	1
Système didactisé injection essence et allumage	- Chaîne d'acquisition de données, ordinateur, imprimante, logiciels	1	1	1	1
Système didactisé injection diesel	- Chaîne d'acquisition de données, ordinateur, imprimante, logiciels	1	1	1	
Système didactisé allumages	- Oscilloscope d'atelier (HT) + (table traçante ou ordinateur + interface)	1	1	1	1
Système didactisé antiblocage des roues	- Poste informatisé, interface, logiciel		1	1	1

**6.2.1 - MATÉRIELS ET ÉQUIPEMENTS DE LA ZONE 2 (suite)**

DÉSIGNATION	MATÉRIELS ASSOCIÉS	BEP	BEP et BAC PRO	BAC STI	BAC STI et BTS
Système didactisé "générateurs"	- Poste informatisé et/ou oscilloscope + table traçante	1	1	1	
Système didactisé hydraulique	- Matériel spécifique (manomètres,..)	1	1	1	1
Système didactisé pneumatique	- Matériel spécifique (manomètres,..)	1	1	1	1
Système de climatisation régulée	- Matériel spécifique		1	1	1
Système d'assistance à la direction	- Matériel spécifique		1	1	1
Système de direction à rappel asservi	- Dynamomètre		1	1	1
Système de suspension à gestion électronique	- Multimètre, oscilloscope		1	1	1
Système d'aide à la conduite (ordinateur de bord)	- Matériel spécifique de contrôle		1	1	1
Système de pré-postchauffage	- Matériel spécifique		1	1	1
Sous systèmes électriques (éclairage, lève vitre, fermeture centralisée, préchauffage, dégivrage,..)	- Multimètre, chronomètre, oscilloscope, table traçante, ampèremètre à induction	1	1	1	1
Boîte de vitesses automatique	- Matériel spécifique de diagnostic (zone 1)		1	1	1
Système d'accélérateur électronique	- Poste informatisé, imprimante		1	1	1
...					

## 6.2.2 - FICHES DESCRIPTIVES DES MATÉRIELS DE LA ZONE 2

### MODE DE LECTURE DES FICHES

Les fiches font apparaître les rubriques suivantes :

#### **TYPE** : SYSTÈME OU MATÉRIEL

##### LES SYSTÈMES

- Voir définitions page 13.

##### LES MATÉRIELS

###### **- les matériels de contrôle**

Matériels permettant de valider le comportement d'un organe ou d'un composant par rapport aux données constructeur.

Exemples : pompe à tarer les injecteurs, contrôleur de batterie,...

###### **- les matériels de mesure**

Matériels permettant d'effectuer des relevés de grandeurs physiques.

Exemples : débitmètre, thermomètre, multimètre, bancs de mesure,...

###### **- autres**

Tout autre matériel (levage, nettoyage, bureau,...)

Exemples : pont élévateur, nettoyeur haute pression, téléphone,...

## CARACTÉRISTIQUES

Elles sont réparties en 3 groupes :

### - performances réelles

Grandeurs physiques qui caractérisent les performances du système.

Exemples : couple, vitesse de rotation, moment d'injection, pression, signaux de commande,...

### - paramètres influents

Grandeurs physiques qui, par leurs variations, modifient les performances du système.

Exemples : température de refroidissement, vitesse de rotation moteur, tension batterie,...

### - grandeurs d'entrée

Grandeurs physiques qui caractérisent la matière d'oeuvre entrant dans le système.

Elles sont susceptibles d'être :

- **visualisées** : sans affichage de leur grandeur (témoin lumineux, étincelle, jet,...),
- **mesurées** : affichage de leur grandeur (afficheur numérique, analogique,...),
- **modifiées** : elles peuvent être changées sans pour autant qu'on en connaisse la valeur précise (potentiomètre, commutateur, levier,...),
- **réglées** : elles peuvent être modifiées avec affichage de leur grandeur.

## SIMULATION DE PANNES

Précise si, oui ou non, le matériel doit avoir la possibilité d'être équipé d'un système permettant de simuler des défauts de fonctionnement.

## MATÉRIEL ASSOCIÉ

Matériel(s) de mesure, d'acquisition de données, de traitement susceptible d'accompagner le système.

## DOCUMENTATION

Dans tous les cas, les systèmes doivent être accompagnés d'un **dossier technique** (caractéristiques techniques, mode d'utilisation, sécurité,...) et d'un **dossier pédagogique** précisant la frontière du système et regroupant les exploitations possibles par les différentes sections de la filière automobile.

## MOBILITÉ

Précise si, oui ou non, le système doit être déplaçable dans une zone d'activité.

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

DÉSIGNATION **BANC DE PUISSANCE MOTEUR (>10 kW)**

PARTICULARITÉS Ce banc permet de vérifier les caractéristiques des moteurs équipant des véhicules de forte cylindrée.

ZONE **2**

	<b>BEP</b>
	<b>Bac Pro</b>
	<b>Bac STI</b>
●	<b>BTS</b>

TYPE

	<b>MATÉRIEL</b>
	de contrôle
●	de mesure
	autre :

ÉNERGIE(S) NÉCESSAIRE(S)	12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
			●	●			Eau

**CARACTÉRISTIQUES**

	Calculer	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Vitesse de rotation moteur		●		
Couple (m.daN)		●		
Consommation spécifique (g/kW.h)	●			
Consommation réelle		●		
Rendement	●			
Dosage	●			
<b>Paramètres influents</b>				
Position du papillon des gaz			●	
Avance à l'allumage				●
Température de refroidissement		●		
Température air admission		●		
Pression atmosphérique		●		
Débit d'eau de refroidissement		●		
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Débits de carburant et d'air		●		

SIMULATION DE PANNES **OUI**

MATÉRIEL ASSOCIÉ Interface d'acquisition de données, PC, imprimante

DOCUMENTATION Dossier technique, dossier pédagogique

MOBILITÉ **OUI**



**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

DÉSIGNATION **BANC DE PUISSANCE MOTEUR (< 10 kW)**

PARTICULARITÉS Ce banc permet de vérifier les caractéristiques des moteurs équipant des véhicules de moyenne cylindrée.

ZONE **2**

	<b>BEP</b>
●	<b>Bac Pro</b>
●	<b>Bac STI</b>
	<b>BTS</b>

<b>TYPE</b>	<b>MATÉRIEL</b>
	de contrôle
	● de mesure
	autre :

<b>ÉNERGIE(S)</b>	12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
<b>NÉCESSAIRE(S)</b>			●	●			Eau

**CARACTÉRISTIQUES**

	Calculer	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Vitesse de rotation (tr/mn)		●		
Couple (m.daN)		●		
Consommation spécifique (g/kWh)	●			
Consommation (l/h)		●		
Dosage	●			
Rendement	●			
<b>Paramètres influents</b>				
Charge (papillon des gaz)			●	
Avance à l'allumage				●
Température de refroidissement		●		
Pression d'huile		●		
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Débits de carburant et d'air				

SIMULATION DE PANNES **OUI**

MATÉRIEL ASSOCIÉ Interface d'acquisition de données, PC, imprimante

DOCUMENTATION Dossier technique, dossier pédagogique

MOBILITÉ **OUI**

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

DÉSIGNATION

BANC D'ESSAIS DÉMARREURS

PARTICULARITÉS

Ce banc permet de vérifier les caractéristiques des démarreurs équipant les véhicules de tourisme

ZONE

2

AFFECTATION

	BEP
●	Bac Pro
●	Bac STI
●	BTS

TYPE

	<b>MATÉRIEL</b>
	de contrôle
●	de mesure
	autre :

ÉNERGIE(S)

NÉCESSAIRE(S)

	12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
●			●				

CARACTÉRISTIQUES

	Calculer	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Puissance mécanique	●			
Couple démarreur		●		
Vitesse de rotation		●		
<b>Paramètres influents</b>				
Couple résistant				●
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Intensité absorbée		●		
Tension batterie		●		

SIMULATION DE PANNES

NON

MATÉRIEL ASSOCIÉ

Table traçante

DOCUMENTATION

Dossier technique

MOBILITÉ

NON

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

DÉSIGNATION **BANC D'ESSAIS ALTERNATEURS**

PARTICULARITÉS Ce banc permet de vérifier les caractéristiques des alternateurs équipant la plupart des véhicules de tourisme (1000 W maxi).

ZONE **2**

AFFECTATION	<b>BEP</b>
	● <b>Bac Pro</b>
	● <b>Bac STI</b>
	● <b>BTS</b>

TYPE	<b>MATÉRIEL</b>
	de contrôle
	● de mesure
	autre :

ÉNERGIE(S) NÉCESSAIRE(S)	12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
			●				

**CARACTÉRISTIQUES**

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Tension du courant débité		●		
Intensité du courant débité		●		
Allure du courant débité		●		
Information conducteur	●			
<b>Paramètres influents</b>				
Puissance des consommateurs				●
Vitesse de rotation				●
Intensité d'amorçage				●
Tension de la courroie				●
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Tension batterie				●

SIMULATION DE PANNES **NON**

MATÉRIEL ASSOCIÉ

DOCUMENTATION

MOBILITÉ **NON**

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

**DÉSIGNATION** BANC DE CONTRÔLE POMPE INJECTION DIESEL

**PARTICULARITÉS** Ce banc permet de contrôler la plupart des pompes à injection équipant les véhicules de tourisme.

**ZONE** 2

<b>AFFECTATION</b>	<b>BEP</b>
	● <b>Bac Pro</b>
	<b>Bac STI</b>
	● <b>BTS</b>

<b>TYPE</b>	<b>MATÉRIEL</b>
	de contrôle
	● de mesure
	autre :

<b>ÉNERGIE(S) NÉCESSAIRE(S)</b>	12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
				●			

**CARACTÉRISTIQUES**

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Débits		●		
Synchronisation		●		
<b>Paramètres influents</b>				
Vitesse de rotation				●
Charge moteur				●
Pression de transfert		●		
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Pression d'alimentation				●

**SIMULATION DE PANNES** NON

**MATÉRIEL ASSOCIÉ** Outillage spécifique au banc et à la pompe

**DOCUMENTATION** Dossier technique

**MOBILITÉ** NON

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

**DÉSIGNATION** **SYSTÈME D'INJECTION ESSENCE ET ALLUMAGE**

**PARTICULARITÉS** Ce matériel permet l'étude fonctionnelle d'un système de gestion de l'injection et de l'allumage d'un moteur essence. On cherchera à privilégier les matériels pour lesquels les phénomènes physiques ne sont pas simulés.

**ZONE** **2**

**AFFECTATION**

●	<b>BEP</b>
●	<b>Bac Pro</b>
●	<b>Bac STI</b>
●	<b>BTS</b>

**TYPE**

	<b>SYSTÈME</b>
	réel, instrumenté ou à instrumenter
●	réel, didactique
	maquettisé
	réel, isolé

**ÉNERGIE(S) NÉCESSAIRE(S)**

	12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
●			●				

**CARACTÉRISTIQUES**

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Moment d'injection		●		
Durée d'injection		●		
Avance à l'allumage		●		
Temps de conduction bobine		●		
<b>Paramètres influents</b>				
Tous paramètres influents : (position papillon des gaz, tension batterie, température de refroidissement, température air aspiré, sonde Lambda, pression d'admission, vitesse linéaire du véhicule, vitesse de rotation du moteur).				●
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Quantité d'air aspiré			●	

**SIMULATION DE PANNES** **OUI**

**MATÉRIEL ASSOCIÉ** Interface d'acquisition de données, PC, imprimante

**DOCUMENTATION** Dossier technique, dossier pédagogique

**MOBILITÉ** **OUI**

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

**DÉSIGNATION** **SYSTÈME D'INJECTION DIESEL (régulation électronique)**

**PARTICULARITÉS** Ce matériel permet l'étude fonctionnelle d'un dispositif d'alimentation en combustible d'un moteur diesel (on privilégiera l'étude d'un système à régulation électronique).

**ZONE** **2**

**AFFECTATION**

●	<b>BEP</b>
●	<b>Bac Pro</b>
●	<b>Bac STI</b>
	<b>BTS</b>

**TYPE**

	<b>SYSTÈME</b>
	réel, instrumenté ou à instrumenter
●	réel, didactique
	maquettisé
	réel, isolé

**ÉNERGIE(S) NÉCESSAIRE(S)**

12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
●		●				

**CARACTÉRISTIQUES**

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Temps d'injection		●		
Moment d'injection		●		
<b>Paramètres influents</b>				
Tous paramètres influents : (tension batterie, température de refroidissement, température d'air aspiré, température du gas-oil, position levier d'accélération, vitesse de rotation du moteur).				●
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Quantité d'air aspiré			●	

**SIMULATION DE PANNES** **OUI**

**MATÉRIEL ASSOCIÉ** Interface d'acquisition de données, PC, imprimante

**DOCUMENTATION** Dossier technique, dossier pédagogique

**MOBILITÉ** **OUI**

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

DÉSIGNATION

SYSTÈME DIDACTIQUE D'ALLUMAGES

PARTICULARITÉS

Ce matériel permet l'étude des principaux systèmes d'allumage équipant les véhicules de tourisme (générateur d'impulsion, effet Hall, électronique intégral,...) et en particulier le principe de la production d'une étincelle chaude et la commande du système.

ZONE

2

AFFECTATION

●	BEP
●	Bac Pro
●	Bac STI
●	BTS

TYPE

SYSTÈME	
	réel, instrumenté ou à instrumenter
●	réel, didactique
	maquettisé
	réel, isolé

ÉNERGIE(S)

NÉCESSAIRE(S)

12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
●		●				

CARACTÉRISTIQUES

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Avance à l'allumage		●		
Angle de fermeture (conduction bobine)		●		
Signal HT		●		
<b>Paramètres influents</b>				
Vitesse de rotation				●
Pression d'admission				●
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Tension batterie				●

SIMULATION DE PANNES

OUI

MATÉRIEL ASSOCIÉ

Interface d'acquisition de données, PC, imprimante

DOCUMENTATION

Dossier technique, dossier pédagogique

MOBILITÉ

OUI

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

**DÉSIGNATION** SYSTÈME ANTIBLOCAGE DES ROUES

**PARTICULARITÉS** Ce système permet l'étude du comportement de la partie commande et des électrovannes (l'état des électrovannes apparaîtra clairement en fonction des différents états de la partie commande).

**ZONE** 2

**AFFECTATION**

	<b>BEP</b>
●	<b>Bac Pro</b>
●	<b>Bac STI</b>
●	<b>BTS</b>

**TYPE**

SYSTÈME	
	réel, instrumenté ou à instrumenter
●	réel, didactique
	maquettisé
	réel, isolé

**ÉNERGIE(S) NÉCESSAIRE(S)**

12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
●		●				

**CARACTÉRISTIQUES**

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Signaux électrovannes		●		
Vitesse circonférentielle des roues		●		
Distance d'arrêt		●		
Performance ABS / freinage classique	●			
<b>Paramètres influents</b>				
Effort de freinage				●
Adhérence roues / sol				●
Variation d'adhérence d'une seule roue				●
Température (plaquettes / disque)		●		
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Vitesse véhicule				●

**SIMULATION DE PANNES** OUI

**MATÉRIEL ASSOCIÉ** Interface d'acquisition de données, PC, imprimante

**DOCUMENTATION** Dossier technique, dossier pédagogique

**MOBILITÉ** OUI



**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**
**DÉSIGNATION** SYSTÈME DIDACTIQUE "GÉNÉRATEURS"
**PARTICULARITÉS** 
 Ce système permet l'étude de :  
 - la production du courant monophasé et triphasé sans redresseur, puis avec redresseur,  
 - les singularités de fonctionnement dues à l'autoexcitation du générateur,  
 - la fonction "régulation de la tension".
 
**ZONE** 2
**AFFECTATION**

●	<b>BEP</b>
●	<b>Bac Pro</b>
●	<b>Bac STI</b>
	<b>BTS</b>

**TYPE**

	<b>SYSTÈME</b>
	réel, instrumenté ou à instrumenter
●	réel, didactique
	maquettisé
	réel, isolé

**ÉNERGIE(S) NÉCESSAIRE(S)**

12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
●		●				

**CARACTÉRISTIQUES**

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Tension de sortie		●		
Intensité de débit		●		
Signal courant redressé		●		
Information conducteur	●			
<b>Paramètres influents</b>				
État bloc redresseur			●	
Température du régulateur de tension				●
Vitesse de rotation alternateur		●		
Conditions d'amorçage			●	
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Tension batterie				●
Énergie mécanique issue du moteur	●			

**SIMULATION DE PANNES** OUI
**MATÉRIEL ASSOCIÉ** Oscilloscope avec imprimante, voltmètre, ampèremètre
**DOCUMENTATION** Dossier technique, dossier pédagogique
**MOBILITÉ** OUI

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**
**DÉSIGNATION** SYSTÈME DE CLIMATISATION RÉGULÉE

**PARTICULARITÉS** Ce matériel permet l'étude fonctionnelle d'un système de gestion de la température de l'habitacle (enceinte thermique obligatoire).

**ZONE** 2

**AFFECTATION**

	<b>BEP</b>
●	<b>Bac Pro</b>
●	<b>Bac STI</b>
●	<b>BTS</b>

**TYPE**

SYSTÈME	
<input type="radio"/>	réel, instrumenté ou à instrumenter
<input checked="" type="radio"/>	réel, didactique
	maquettisé
	réel, isolé

peut se substituer à

**ÉNERGIE(S)**

12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
●		●				

**CARACTÉRISTIQUES**

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Température habitacle		●		
Temps		●		
<b>Paramètres influents</b>				
Régime compresseur		●		
Régime ventilateur			●	
Quantité de réfrigérant		●		
Valeur de consigne				●
Position Manuel / Automatique				●
Recyclage				●
Pression dans les différents circuits		●		
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Température extérieure				●

**SIMULATION DE PANNES** OUI

**MATÉRIEL ASSOCIÉ** Chronomètre, matériel spécifique de maintenance

**DOCUMENTATION** Dossier technique, dossier pédagogique

**MOBILITÉ** OUI

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

DÉSIGNATION **SYSTÈME D'ASSISTANCE À LA DIRECTION**

PARTICULARITÉS Ce matériel permet l'étude fonctionnelle d'un système de direction assistée équipant un véhicule de tourisme courant.

ZONE **2**

AFFECTATION	<b>BEP</b>
	● <b>Bac Pro</b>
	● <b>Bac STI</b>
	● <b>BTS</b>

TYPE	<b>SYSTÈME</b>
	● réel, instrumenté ou à instrumenter
	réel, didactique
	maquettisé
	réel, isolé

ÉNERGIE(S)	12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
NÉCESSAIRE(S)	●		●				

**CARACTÉRISTIQUES**

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Effort de braquage		●		
Angle de braquage des roues		●		
<b>Paramètres influents</b>				
Résistance au braquage				●
Pression d'utilisation				●
Angle de rotation du volant		●	●	
Vitesse linéaire du véhicule				●
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Effort de l'opérateur sur le volant		●		

SIMULATION DE PANNES **OUI** (chute de pression,...)

MATÉRIEL ASSOCIÉ

DOCUMENTATION

MOBILITÉ **OUI**

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

**DÉSIGNATION** SYST. DE SUSPENSION À GESTION ÉLECTRONIQUE

**PARTICULARITÉS** Ce matériel permet l'étude du comportement de la partie commande du système (l'état de la partie opérative apparaîtra clairement en fonction des différents états de la partie commande).

**ZONE** 2

**AFFECTATION**

	<b>BEP</b>
●	<b>Bac Pro</b>
●	<b>Bac STI</b>
●	<b>BTS</b>

**TYPE**

	<b>SYSTÈME</b>
	réel, instrumenté ou à instrumenter
●	réel, didactique
	maquettisé
	réel, isolé

**ÉNERGIE(S) NÉCESSAIRE(S)**

	12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
●			●				

**CARACTÉRISTIQUES**

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Signaux électrovannes		●		
<b>Paramètres influents</b>				
Paramètres spécifiques au type de suspension étudié				●
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Tension batterie		●		

**SIMULATION DE PANNES** OUI

**MATÉRIEL ASSOCIÉ** Interface d'acquisition de données, PC, imprimante

**DOCUMENTATION** Dossier technique, dossier pédagogique

**MOBILITÉ** OUI

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

DÉSIGNATION **SYSTÈME DE PRÉ-POSTCHAUFFAGE**

PARTICULARITÉS Ce matériel permet l'étude fonctionnelle d'un système de pré-postchauffage équipant les moteurs diesel courants.

ZONE **2**

AFFECTATION	<b>BEP</b>
	● <b>Bac Pro</b>
	● <b>Bac STI</b>
	● <b>BTS</b>

TYPE	<b>SYSTÈME</b>
	réel, instrumenté ou à instrumenter
	● réel, didactique
	maquettisé
	réel, isolé

ÉNERGIE(S) NÉCESSAIRE(S)	12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
	●						

**CARACTÉRISTIQUES**

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Signaux de commande des bougies	●	●		
Information conducteur	●	●		
Commande surcalage d'avance	●	●		
<b>Paramètres influents</b>				
Demande d'accélération				●
Température refroidissement				●
Contact allumage / démarrage				●
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Tension et intensité batterie				●

SIMULATION DE PANNES **OUI**

MATÉRIEL ASSOCIÉ Chronomètre, interface d'acquisition de données, PC, imprimante.

DOCUMENTATION Dossier technique, dossier pédagogique.

MOBILITÉ **OUI**

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

**DÉSIGNATION** **SYSTÈME HYDRAULIQUE DIDACTIQUE**

**PARTICULARITÉS** Ce matériel permet de faire acquérir à l'élève les bases fondamentales de l'hydraulique et les méthodes d'intervention sur un système hydraulique lié à l'automobile et réalisant les fonctions :

- établir la pression,
- réguler la pression,
- distribuer l'énergie,
- utiliser l'énergie.

**ZONE** **2**

**AFFECTATION**

●	BEP
●	Bac Pro
●	Bac STI
●	BTS

**TYPE**

	<b>SYSTÈME</b>
	réel, instrumenté ou à instrumenter
●	réel, didactique
	maquettisé
	réel, isolé

**ÉNERGIE(S) NÉCESSAIRE(S)**

12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
●		●				

**CARACTÉRISTIQUES**

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Pression de service				●
Débits		●		
<b>Paramètres influents</b>				
Vitesse de rotation pompe				●
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Puissance mécanique		●		

**SIMULATION DE PANNES** **OUI**

**MATÉRIEL ASSOCIÉ** Manomètres, tachymètres,...

**DOCUMENTATION** Dossier technique, dossier pédagogique

**MOBILITÉ** **NON**

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

**DÉSIGNATION** SYSTÈME PNEUMATIQUE DIDACTIQUE

**PARTICULARITÉS** Ce matériel permet de faire acquérir à l'élève les bases fondamentales de fonctionnement et d'intervention sur un système pneumatique équipant un véhicule industriel et réalisant les fonctions :  
 - établir la pression,  
 - réguler la pression,  
 - distribuer l'énergie,  
 - utiliser l'énergie.

**ZONE** 2

**AFFECTATION**

●	<b>BEP</b>
●	<b>Bac Pro</b>
●	<b>Bac STI</b>
●	<b>BTS</b>

**TYPE**

SYSTÈME	
	réel, instrumenté ou à instrumenter
●	réel, didactique
	maquettisé
	réel, isolé

**ÉNERGIE(S)**  
**NÉCESSAIRE(S)**

12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
●		●				

**CARACTÉRISTIQUES**

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Pression de service				●
Débits		●		
<b>Paramètres influents</b>				
Vitesse de rotation pompe				●
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Puissance mécanique		●		

**SIMULATION DE PANNES** OUI

**MATÉRIEL ASSOCIÉ** Manomètres, tachymètres,...

**DOCUMENTATION** Dossier technique, dossier pédagogique

**MOBILITÉ** NON

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

DÉSIGNATION **SOUS-SYSTÈMES ÉLECTRIQUES**

PARTICULARITÉS Par exemple : lève-vitres électrique, toit ouvrant, lunette de dégivrage arrière, éclairage et signalisation, verrouillage centralisé, alarme antivol,...

ZONE **2**

AFFECTATION

<input checked="" type="radio"/>	BEP
<input checked="" type="radio"/>	Bac Pro
<input checked="" type="radio"/>	Bac STI
<input checked="" type="radio"/>	BTS

TYPE

SYSTÈME	
<input type="checkbox"/>	réel, instrumenté ou à instrumenter
<input checked="" type="radio"/>	réel, didactique
<input type="checkbox"/>	maquettisé
<input type="radio"/>	réel, isolé

peut se substituer à

ÉNERGIE(S)  
NÉCESSAIRE(S)

12 V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**CARACTÉRISTIQUES**

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Fonctionnement	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Paramètres influents</b>				
Commande opérateur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Paramètres spécifiques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Tension et intensité batterie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

SIMULATION DE PANNES **OUI**

MATÉRIEL ASSOCIÉ Voltmètre, ampèremètre, ohmmètre, matériel spécifique

DOCUMENTATION Dossier technique, dossier pédagogique

MOBILITÉ **OUI**



**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

**DÉSIGNATION** SYSTÈME D'AIDE À LA CONDUITE (ordinateur de bord)

**PARTICULARITÉS** Ce système permet l'étude des fonctionnalités (capteurs) d'un ordinateur de bord équipant des véhicules de tourisme "haut de gamme".

**ZONE** 2

**AFFECTATION**

	<b>BEP</b>
●	<b>Bac Pro</b>
●	<b>Bac STI</b>
●	<b>BTS</b>

**TYPE**

	<b>SYSTÈME</b>
	réel, instrumenté ou à instrumenter
●	réel, didactique
	maquettisé
	réel, isolé

**ÉNERGIE(S) NÉCESSAIRE(S)**

	12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
	●		●				

**CARACTÉRISTIQUES**

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Information conducteur		●		
<b>Paramètres influents</b>				
Sélection opérateur				●
Niveau essence				●
Température extérieure				●
Régime moteur				●
Température refroidissement				●
Ceinture de sécurité				●
Vitesse véhicule, etc,...				●
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Tension batterie		●		

**SIMULATION DE PANNES** OUI

**MATÉRIEL ASSOCIÉ** Interface d'acquisition de données, PC, imprimante

**DOCUMENTATION** Dossier technique, dossier pédagogique

**MOBILITÉ** OUI

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

DÉSIGNATION **SYSTÈME D'ACCÉLÉRATEUR ÉLECTRONIQUE**

PARTICULARITÉS Ce système permet l'étude fonctionnelle d'un dispositif de gestion de la position du papillon des gaz.

ZONE **2**

AFFECTATION	<b>BEP</b>
	● <b>Bac Pro</b>
	● <b>Bac STI</b>
	● <b>BTS</b>

TYPE	<b>SYSTÈME</b>
	réel, instrumenté ou à instrumenter
	● réel, didactique
	maquettisé
	réel, isolé

ÉNERGIE(S) NÉCESSAIRE(S)	12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
			●				

**CARACTÉRISTIQUES**

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Position du papillon des gaz		●		
<b>Paramètres influents</b>				
Régulation PID				●
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Valeur de consigne			●	

SIMULATION DE PANNES **OUI**

MATÉRIEL ASSOCIÉ Interface d'acquisition de données, PC, imprimante

DOCUMENTATION Dossier technique, dossier pédagogique

MOBILITÉ **OUI**

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

DÉSIGNATION

BOÎTE DE VITESSES AUTOMATIQUE

PARTICULARITÉS

Ce système permet l'étude du comportement de la partie commande. Du fait de la complexité de la partie opérative, on se limitera à observer son fonctionnement sur un matériel de simulation (logiciel, éclaté, maquette animée,...).

ZONE

2

AFFECTATION

	<b>BEP</b>
●	<b>Bac Pro</b>
●	<b>Bac STI</b>
●	<b>BTS</b>

TYPE

	<b>SYSTÈME</b>
	réel, instrumenté ou à instrumenter
●	réel, didactique
	maquettisé
	réel, isolé

ÉNERGIE(S)

NÉCESSAIRE(S)

	12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
●							

CARACTÉRISTIQUES

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Seuils de déclenchement		●		
<b>Paramètres influents</b>				
Couple résistant			●	
Sélecteur Économique / Sportif			●	
Capteur pied à fond			●	
Sélecteur Manuel / Automatique			●	
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Vitesse de rotation				●

SIMULATION DE PANNES

OUI

MATÉRIEL ASSOCIÉ

Matériel de simulation de la partie opérative

DOCUMENTATION

Dossier technique, dossier pédagogique

MOBILITÉ

OUI

**6.2.3 - FOURNISSEURS POTENTIELS (liste non exhaustive)**

<b>SOCIÉTÉS</b>	<b>ADRESSE</b>	<b>TÉLÉPHONE</b>	<b>TÉLÉCOPIEUR</b>
<b>AMEG ELECTRONIQUE</b>	ZA les Marais 74410 SAINT JORIOZ	50 68 90 55	50 68 58 93
<b>API - COM</b>	125 faubourg Montmélian 73000 CHAMBÉRY	79 75 21 60	79 75 21 63
<b>ABB BARRAS PROVENCE</b>	Z I Saint Joseph 04100 MANOSQUE	92 72 11 03	92 72 60 80
<b>BOSCH</b>	32 Avenue Michelet BP 170 93404 SAINT OUEN Cedex	40 10 75 87	40 10 78 10
<b>CELETTE</b>	13 Route Béchevienne 38200 VIENNE	74 57 59 59	74 31 51 47
<b>DEGENER</b>	30 rue des favorites 75015 PARIS	45 30 09 06	45 30 15 84
<b>DELTALAB</b>	193 rue Chassulier 38340 VOREPPE	76 50 04 54	76 56 74 36
<b>DELTA PRESS</b>	111 rue Ste Cécile 13005 MARSEILLE	91 25 64 90	91 80 29 58
<b>ELWE</b>	93 route Goutte Ferry 67130 GRANDFONTAINE	88 97 23 16	88 91 48 41
<b>FOUCHER FORMATIQUE</b>	20 rue Escoffier Bt 7 94671 CHARENTON LE PONT Cedex	49 77 85 85	49 77 83 87
<b>HYDROTECHNIC</b>	ZAC Les Petits Carreaux BP6 94370 SUCY EN BRIE	43 77 11 47	43 39 15 56
<b>LEYBOLD</b>	ZI de Marcerolles 26501 BOURG LES VALENCE	75 82 33 00	75 82 92 69
<b>MULLER BEM</b>	Les Jardins d'entreprises 28070 CHARTRES Cedex	37 33 34 00	37 33 34 35
<b>TECHNOSCIENCES</b>	Synergie Parc Avenue J Jaurès Bt 1 13170 LES PENNES MIRABEAU	42 02 80 79	42 02 83 06

...

### 6.3 - ZONE 3 : ÉTUDE INTERNE DES SYSTÈMES

Les matériels équipant la zone 3 présentent tout ou partie d'un système. Ces systèmes peuvent être :

- des organes réels (démarreurs, pompes,...) qui pourront être aménagés pour faciliter leur étude,
- des maquettes pouvant intégrer des composants industriels. Dans ce cas, la mise en situation du problème technique nécessite la présentation du système réel sous forme de documents audiovisuels ou de dossier technique. Les hypothèses de modélisation qui ont permis de réaliser la maquette sont précisées. Exemple de maquettes : organes en coupe,....

DÉSIGNATION	MATÉRIELS ASSOCIÉS	BEP	BEP et BAC PRO	BAC STI	BAC STI et BTS
Moteurs 4 cylindres, complets, sur supports (corps morts)	Disque gradué, clé dynamométrique Matériel de métrologie spécifique	2	2	3	3
Organes de circuit d'allumage : bobines, bougies,...		NP	NP	NP	NP
Organes de circuit d'alimentation en combustible (essence et diesel) : pompes d'injection, filtres, injecteurs, régulateurs,...	Banc de contrôle injecteurs (tarage) Outillage spécifique aux constructeurs	NP	NP	NP	NP
Organes moteur : blocs, culasses, pompes à eau, pompes à huile,...	Matériel de mesure dimensionnelle	NP	NP	NP	NP
Démarreurs	Multimètre	NP	NP	NP	NP
Boîtes de vitesses mécaniques et automatiques	Matériel spécifique	2	2+2	1	1
Boîte de vitesses + pont + éléments d'embrayage	Outillage spécifique, dynamomètre Matériel de métrologie	NP	NP	NP	NP
Alternateurs (avec régulateurs de tension,...)	Multimètre, outillage courant	NP	NP	NP	NP
Organes hydrauliques : pompes, distributeurs, vérins, régulateurs de pression, ... Organes pneumatiques : pompes, électrovannes, vérins,...(VI)	Matériel spécifique de contrôle	NP	NP	NP	NP

NP : Quantité en fonction du nombre de postes à équiper

### 6.3 - Matériels de la zone 3 (suite)

DÉSIGNATION	MATÉRIELS ASSOCIÉS	BEP	BEP et BAC PRO	BAC STI	BAC STI et BTS
Organes de direction assistée : boîtier de direction, régulateur centrifuge,...	Comparateur, outillage spécifique		NP	NP	NP
Roue, enveloppe pneumatique	Matériel de contrôle d'un pneumatique	NP	NP	NP	NP
Organes de freinage	Matériel de métrologie spécifique	NP	NP	NP	NP
Organes de suspension : - blocs de suspension - électrovanne de suspension hydractive - amortisseur	Matériels spécifiques aux différents constructeurs	NP	NP	NP	NP
Centrale de commande de freinage V.I.	Matériel spécifique de contrôle	1	1	1	1
Organes divers : - relais de puissance - moteurs de lève-vitres - moteurs de verrouillage de porte - boîtier électroniques ...		NP	NP	NP	NP

NP : Quantité en fonction du nombre de postes à équiper

**6.4 - ZONE 4 : ACCUEIL - GESTION**

DÉSIGNATION	MATÉRIELS ASSOCIÉS	BEP et BAC PRO	BAC STI	BAC STI et BTS
Micro-ordinateur (486 DX 2-66) et imprimante (à chargeur automatique)	Logiciels : traitement de texte, tableur, base de données,... Progiciels spécifiques à la profession (gestion, aide au diagnostic,...)	NP	NP	NP
Téléphone fixe		1	1	1
Téléphone mobile			1	1
Télécopieur				1
Minitel			1	1
Ensemble vidéo	Camescope, matériel associé	1	1	1
Documentation constructeurs  Documentation technique générale : - revues techniques, l'expert auto, manuels de réparation, Autovolt,... - E.T.A.I., FOUCHER, collection BOSCH,...		NP	NP	NP

NP : Quantité en fonction du nombre de postes à équiper

**6.5 - ZONE 5 : SALLE DE TECHNOLOGIE**

La salle de technologie ne comporte pas d'équipement spécifique à la maintenance automobile.  
Elle est équipée de matériels mobiliers classiques.

## 6.6 - ZONE 6 : LABORATOIRE D'AUTOMATIQUE ET D'INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

### 6.1 - RÉPARTITION DES ENSEIGNEMENTS

Le matériel nécessaire à l'enseignement de l'Automatique et de l'Informatique Industrielle se répartit en deux zones :

- la zone 2 où les élèves exploitent les équipements destinés à l'étude des systèmes et sous systèmes
- la zone 6, qui est une zone spécifique où s'effectue l'apprentissage des principes et concepts fondamentaux de l'AII. Les solutions technologiques y sont abordées à travers des matériels didactiques utilisant des équipements réels.

L'équipement de la zone 6 comprend donc des maquettes permettant l'appropriation des connaissances fondamentales ainsi que des systèmes didactiques permettant l'approche de solutions réelles.

### 6.2 - MATÉRIELS ET ÉQUIPEMENTS

DÉSIGNATION	SPÉCIFICITÉS	BEP	BEP et BAC PRO	BTS
Poste informatique			4	8
Supports :				
- batterie		1	1	
- banc d'éclairage <sup>1</sup>		1	1	
- moteur à courant continu		1	1	1
- moteur pas à pas		1	1	1
- équipement de bord <sup>1</sup> : essuie glace, lève vitre, chauffage		1	1	
- électronique embarquée		1	1	
- injection		1*	1*	1
- allumage		1*	1*	1
- ventilation		1*	1*	1
- pompe à essence		1*	1*	1
- capteurs : sonde à oxygène, régime, pression,- débitmètre, potentiomètre papillon,		1		1
- allumeur à effet Hall				1
- électromécanique		1	1	
- banc électronique <sup>1</sup>		1	1	
- préactionneurs électromécaniques		1	1	
- préactionneurs hydrauliques			1	
- système asservi <sup>1</sup>				1

\* 1 seul équipement à choisir parmi les 4

<sup>1</sup> seuls les matériels signalés sont définis par une fiche descriptive, les autres ne justifient pas d'informations complémentaires



**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

DÉSIGNATION **BANC ÉLECTRONIQUE**

PARTICULARITÉS Ce banc permet l'étude (câblage, association, simulation,...) des fonctions électroniques élémentaires.

ZONE **6**

AFFECTATION	<input checked="" type="checkbox"/>	BEP
	<input checked="" type="checkbox"/>	Bac Pro
	<input type="checkbox"/>	Bac STI
	<input type="checkbox"/>	BTS

TYPE	<b>MATÉRIEL</b>	
	<input type="checkbox"/>	de contrôle
	<input type="checkbox"/>	de mesure
	<input checked="" type="checkbox"/>	autre : de simulation

ÉNERGIE(S) NÉCESSAIRE(S)	12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
			•				5V

**CARACTÉRISTIQUES**

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Banc comportant : convertisseurs CAN et CNA, bascules, compteurs, fonctions logiques, comparateurs, générateur de signaux	•		•	
<b>Paramètres influents</b>				
Câblage des entrées				
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Tension d'entrée				

SIMULATION DE PANNES **OUI**

MATÉRIEL ASSOCIÉ Alimentation stabilisée 5 - 15 V

DOCUMENTATION Dossier pédagogique

MOBILITÉ **OUI**

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

DÉSIGNATION

**BANC D'ÉCLAIRAGE**

PARTICULARITÉS

Ce banc permet d'étudier :  
 - le fonctionnement du système éclairage-signalisation  
 - les défauts d'alimentation des circuits d'éclairage (défauts de masse,...).

ZONE

6

AFFECTATION

●	BEP
●	Bac Pro
	Bac STI
	BTS

TYPE

SYSTÈME	
	réel, instrumenté ou à instrumenter
●	réel, didactique
	maquettisé
	réel, isolé

ÉNERGIE(S)

NÉCESSAIRE(S)

12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
●						

CARACTÉRISTIQUES

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Fonctionnement normal code/phare	●		●	
<b>Paramètres influents</b>				
Mise en évidence des défauts de masse code/phare			●	
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Tension d'entrée		●	●	

SIMULATION DE PANNES

OUI

MATÉRIEL ASSOCIÉ

Multimètre

DOCUMENTATION

Dossier technique, dossier pédagogique

MOBILITÉ

OUI

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

DÉSIGNATION

**BANC D'ÉQUIPEMENT DE BORD**

PARTICULARITÉS

Ce banc permet l'étude du circuit de commande et d'alimentation du système (lève-vitre, lave-vitre, essuie-vitre,...).

ZONE

6

AFFECTATION

●	BEP
●	Bac Pro
	Bac STI
	BTS

TYPE

SYSTÈME	
	réel, instrumenté ou à instrumenter
●	réel, didactique
	maquettisé
	réel, isolé

ÉNERGIE(S)

NÉCESSAIRE(S)

12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
●						

CARACTÉRISTIQUES (exemple : essuie-vitre)

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Moteur 2 vitesses et intermittent	●			
Simulation pompe lave glace	●			
<b>Paramètres influents</b>				
Paramètres de configuration et d'exploitation			●	
<b>Grandeurs d'entrée</b>				
Tension d'entrée	●			

SIMULATION DE PANNES

OUI

MATÉRIEL ASSOCIÉ

Multimètre

DOCUMENTATION

Dossier technique, dossier pédagogique

MOBILITÉ

OUI

**FICHE DESCRIPTIVE DU MATÉRIEL**

DÉSIGNATION **SYSTÈME ASSERVI**

PARTICULARITÉS Ce banc permet l'étude du circuit de commande et de régulation du système.

ZONE **6**

AFFECTATION	<input type="checkbox"/>	BEP
	<input type="checkbox"/>	Bac Pro
	<input type="checkbox"/>	Bac STI
	<input checked="" type="checkbox"/>	BTS

TYPE	<b>SYSTÈME</b>
	<input checked="" type="checkbox"/> réel, instrumenté ou à instrumenter
	<input type="checkbox"/> réel, didactique
	<input type="checkbox"/> maquettsé
	<input type="checkbox"/> réel, isolé

ÉNERGIE(S) NÉCESSAIRE(S)	12V	24V	220V	380V	Pneu.	Hydr.	Autre
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CARACTÉRISTIQUES (exemple : banc sur sonde à oxygène)

	Visualiser	Mesurer	Modifier	Régler
<b>Performances réelles</b>				
Tension lambda		<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Paramètres influents</b>				
Teneur en oxygène)				<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Grandeurs d'entrée</b>				

SIMULATION DE PANNES **NON**

MATÉRIEL ASSOCIÉ

DOCUMENTATION Dossier technique, dossier pédagogique

MOBILITÉ **OUI**

**7 -PROPOSITION  
D'AMÉNAGEMENT  
DES LOCAUX**

## 7.1 - ZONE 1 : DIAGNOSTIC / INTERVENTION SUR VÉHICULES

### 7.1.1 - FICHE SIGNALÉTIQUE

Effectif usuel	:	30 élèves maxi
Surface	:	environ 1000 m <sup>2</sup>
Hauteur sous plafond	:	5 m mimi
Charge d'exploitation	:	15 kN/m <sup>2</sup>
Relations de proximité	:	Zones 2 et 4
Revêtement de sol	:	Antidérapant, étanche à l'eau, résistant aux huiles et aux agents chimiques
Éclairage naturel	:	Zénithal et/ou latéral
Éclairage artificiel	:	400 lux
Alimentation électrique	:	220 V et 380 V tri
Fluides	:	Air comprimé, eau
Particularité	:	Dispositif d'évacuation des gaz d'échappement Prévoir réservations lors du gros œuvre pour certains matériels (banc de freinage,...)

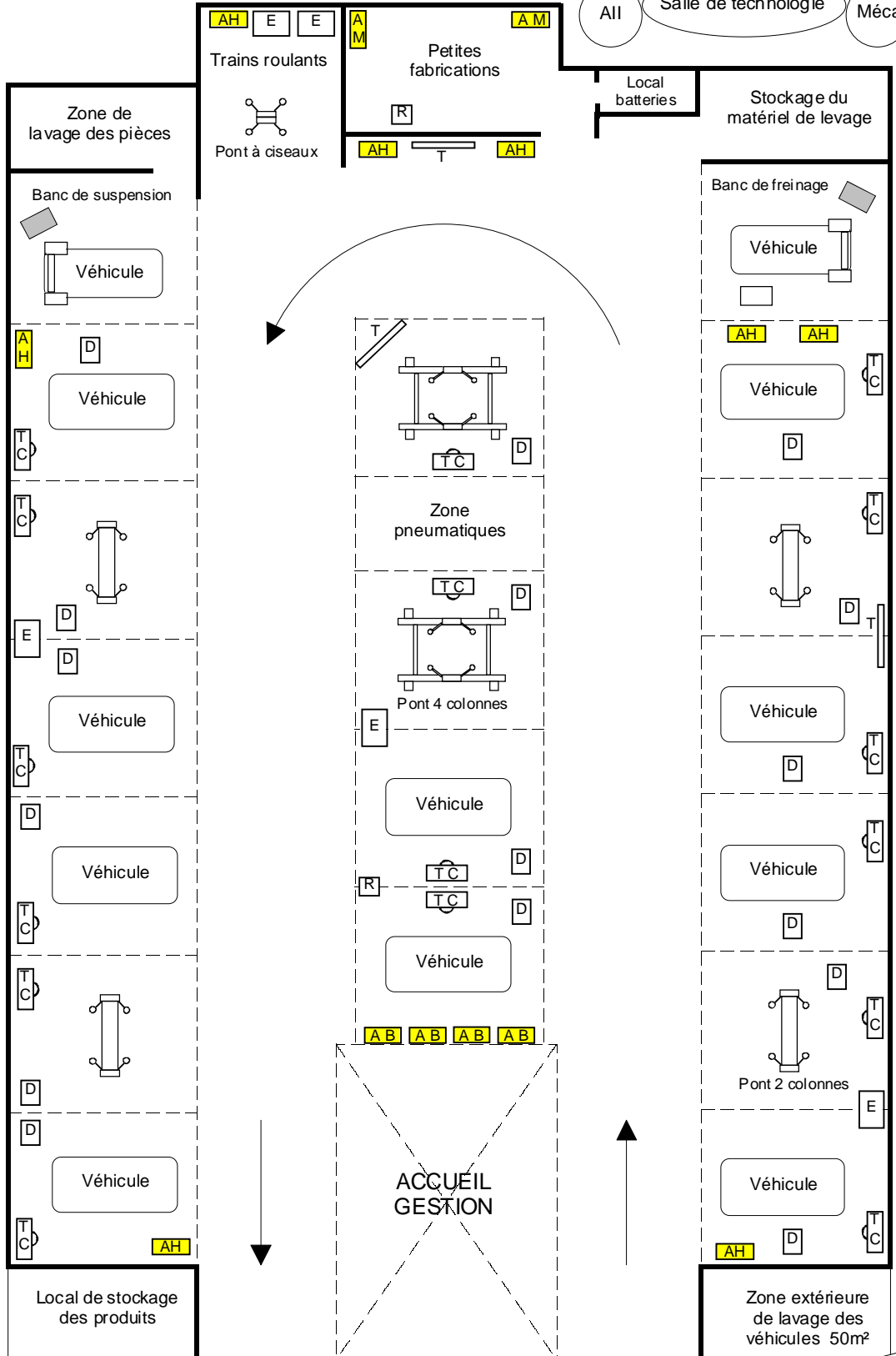
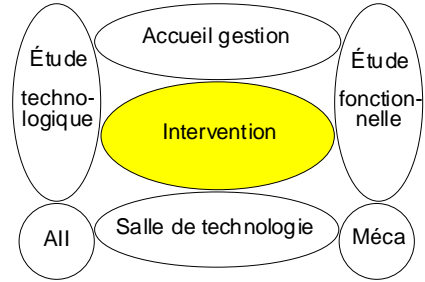
### 7.1.2 -ÉQUIPEMENT MOBILIER

Désignation	BEP	Bac. STI
	Bac. Pro	BTS
	Nombre	Nombre
Tableau blanc mobile 120 x 200 cm	3	3
Établi 120 x 80 cm	4	4
Armoire murale de rangement 120 x 41 x 198 cm	2	2
Armoire roulante de rangement 65 x 60 x 80 cm	2	2
Desserte 60 x 80 x 90 cm	16	11
Armoire haute 120 x 40 x 198 cm	8	8
Armoire basse 120 x 41 x 102 cm	4	4
Table rectangulaire 130 x 50 cm	16	11
Chaise	16	11

7.1.3 - ZONE 1 BEP / Bac Pro

Repère	Désignation
T	Tableau
E	Établi
AM	Armoire murale
R	Armoire roulante

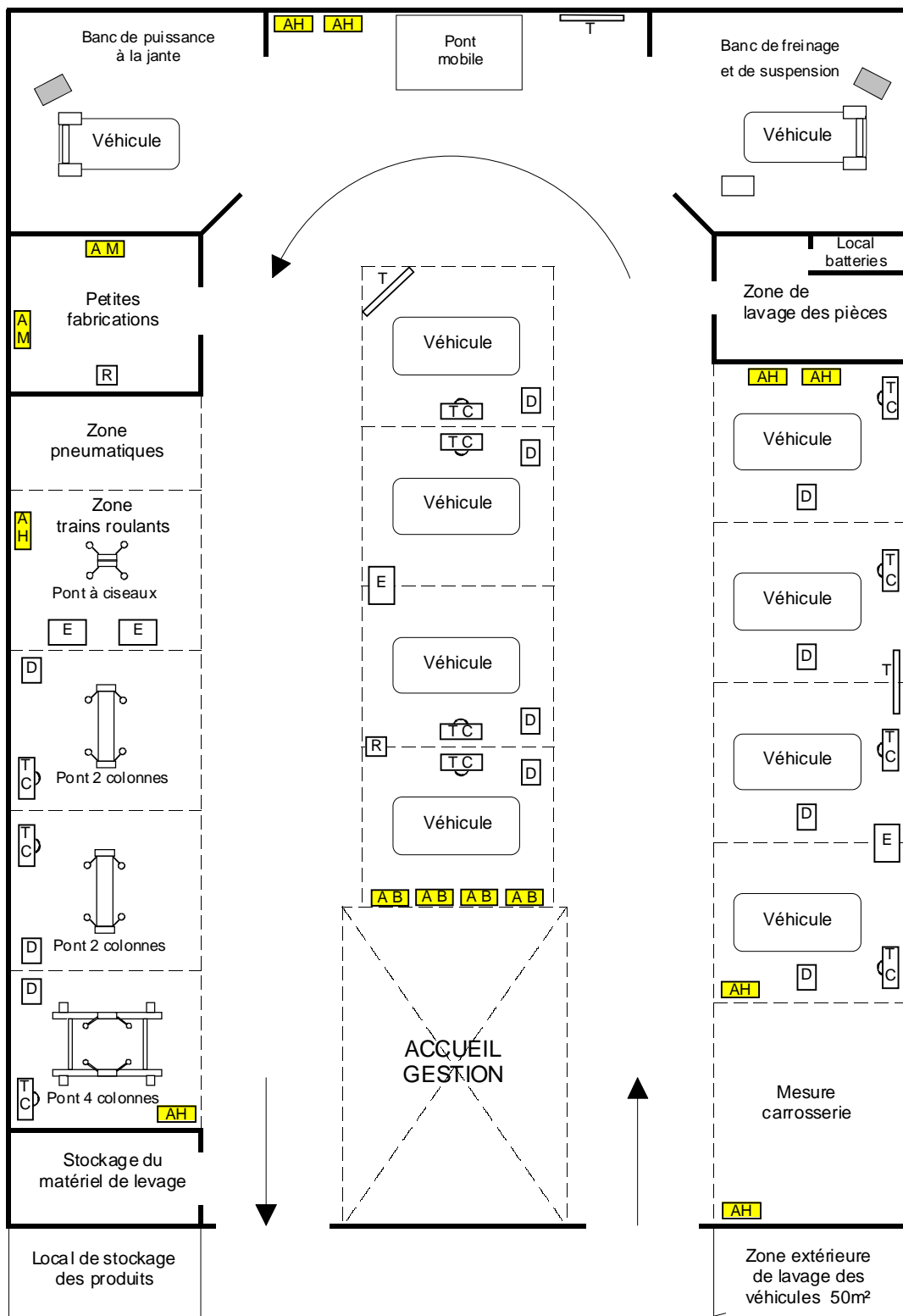
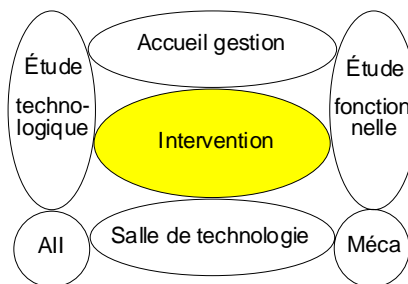
Repère	Désignation
D	Desserte
AH	Armoire haute
AB	Armoire basse
TC	Table et chaise



7.1.4 - ZONE 1 Bac STI / BTS

Repère	Désignation
T	Tableau
E	Établi
AM	Armoire murale
R	Armoire roulante

Repère	Désignation
D	Desserte
AH	Armoire haute
AB	Armoire basse
TC	Table et chaise





## 7.2 - ZONE 2 : ÉTUDE FONCTIONNELLE DES SYSTÈMES ET DES SOUS SYSTÈMES

### 7.2.1 - FICHE SIGNALÉTIQUE

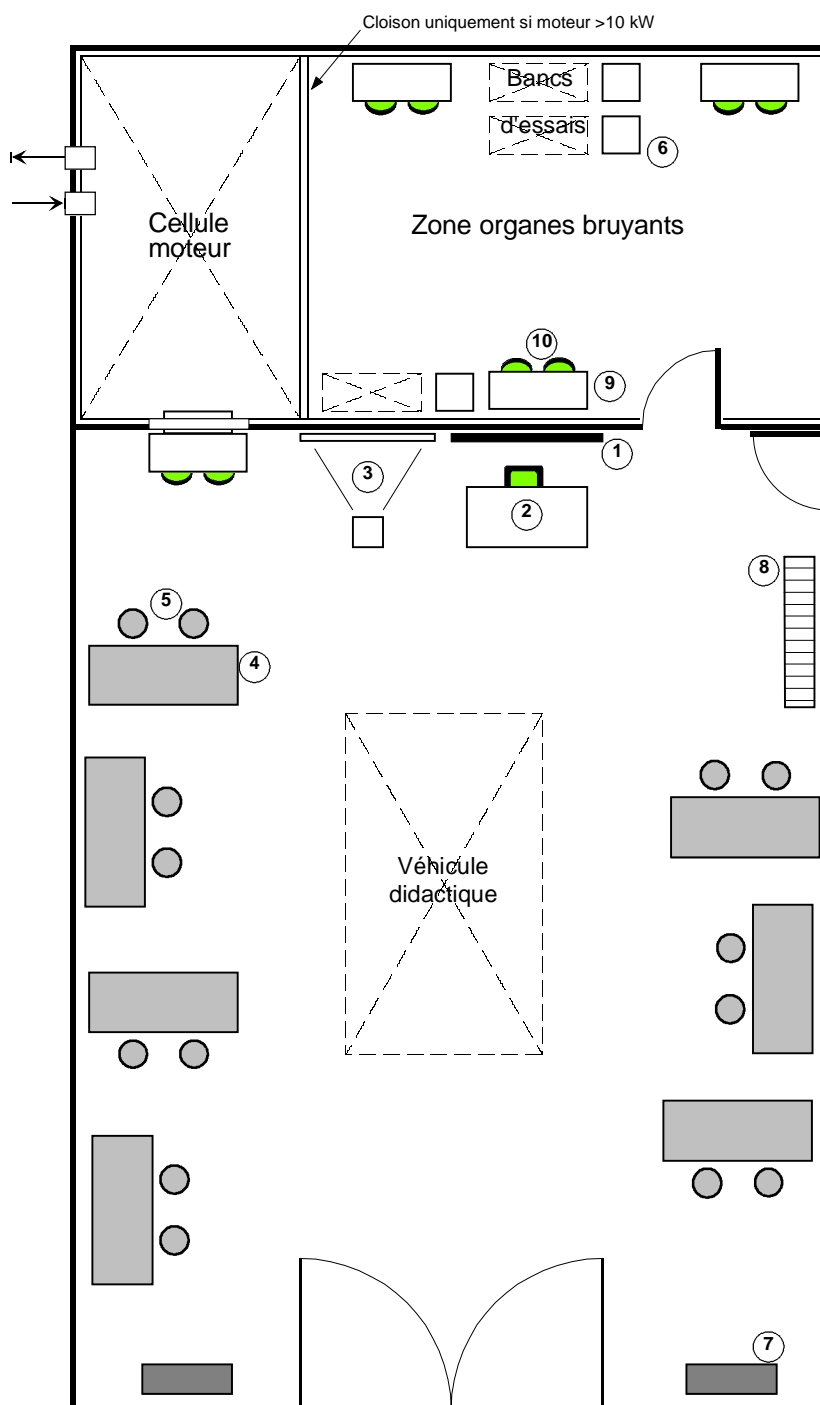
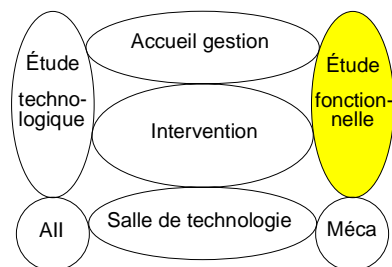
Effectif usuel	:	15 élèves maxi
Surface	:	180 m <sup>2</sup>
Hauteur sous plafond	:	2,70 m
Charge d'exploitation	:	15 kN/m <sup>2</sup>
Relations de proximité	:	Zone 1
Revêtement de sol	:	Antidérapant, étanche à l'eau, résistant aux huiles et aux agents chimiques
Éclairage naturel	:	Latéral, avec possibilité d'occultation
Éclairage artificiel	:	400 lux
Alimentation électrique	:	Bandeau périphérique 220 V et 380 V tri
Fluides	:	Air comprimé (6 arrivées réparties), eau
Particularité	:	Évacuation des gaz d'échappement, isolation phonique de la cellule moteur et de la zone organes bruyants.

### 7.2.2 - ÉQUIPEMENT MOBILIER ET AUDIOVISUEL

Désignation	Nombre
Tableau blanc mobile, 200 x 120 cm	1
Chaire professeur (bureau 160 x 80 cm, fauteuil)	1
Ensemble de rétroprojection : rétroprojecteur sur tablette, écran	1
Établi, 200 x 80 cm	7
Tabouret	14
Armoire haute, 198 x 120 x 41 cm	2
Vestiaire mobile	1
Servante d'atelier	3
Table rectangulaire, 130 x 50 cm	4
Chaise	8

### 7.2.3 - PROPOSITION D'IMPLANTATION ZONE 2

Repère	Désignation
1	Tableau
2	Chaire professeur
3	Ensemble de rétroprojection
4	Établi
5	Tabouret
6	Servante d'atelier
7	Armoire haute
8	Vestiaire
9	Table rectangulaire
10	Chaise



## 7.3 - ZONE 3 : ÉTUDE TECHNOLOGIQUE INTERNE DES SYSTÈMES ET DES SOUS SYSTÈMES

### 7.3.1 - FICHE SIGNALÉTIQUE

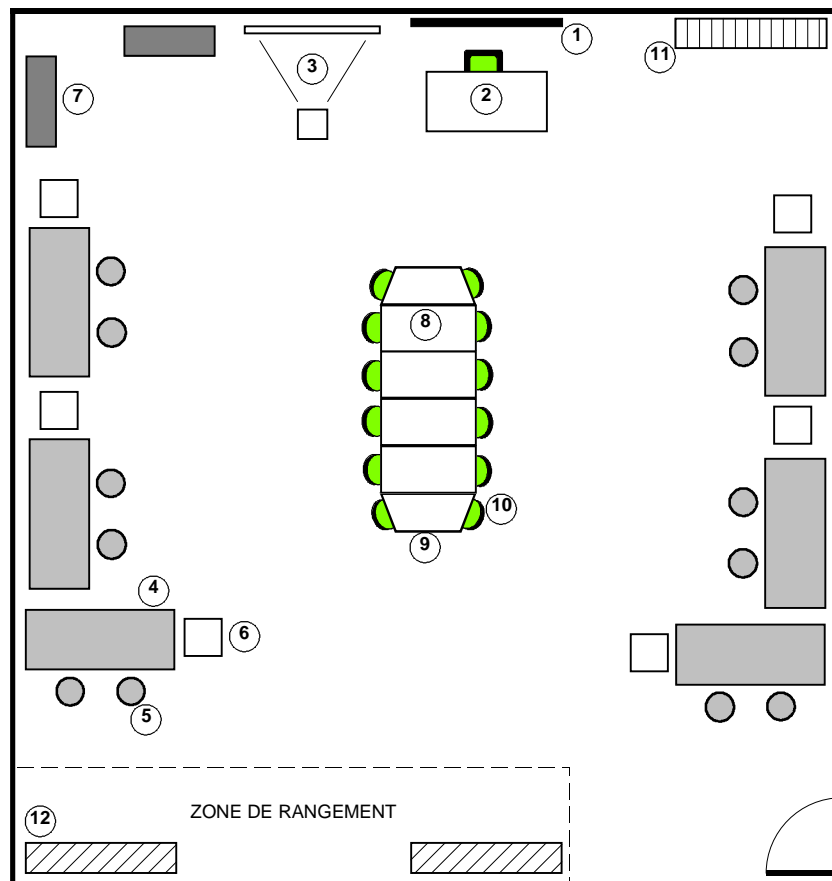
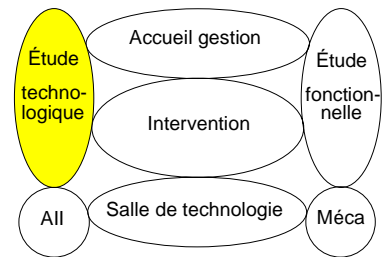
Effectif usuel	:	12 élèves maxi
Surface	:	120 m <sup>2</sup>
Hauteur sous plafond	:	2,70 m
Charge d'exploitation	:	15 kN/m <sup>2</sup>
Relations de proximité	:	Zone 2
Revêtement de sol	:	Antidérapant, étanche à l'eau, résistant aux huiles et aux agents chimiques
Éclairage naturel	:	Latéral, avec possibilité d'occultation
Éclairage artificiel	:	400 lux sur postes de travail
Alimentation électrique	:	Bandeau périphérique 220 V
Fluides	:	Air comprimé (4 arrivées réparties), eau

### 7.3.2 - ÉQUIPEMENT MOBILIER ET AUDIOVISUEL

Désignation	Nombre
Tableau blanc mobile, 200 x 120 cm	1
Chaire professeur (bureau 160 x 80 cm, fauteuil)	1
Ensemble de rétroprojection : rétroprojecteur sur tablette, écran	1
Table rectangulaire, 130 x 50 cm	4
Table trapézoïdale, 130 x 65 x 65 cm	1
Chaise	11
Établi, 200 x 80 cm	6
Tabouret	12
Rayonnages, 200 x 200 x 36 cm	2
Armoire haute, 198 x 120 x 41 cm	2
Vestiaire mobile	1
Servante d'atelier	6

### 7.3.3 - PROPOSITION D'IMPLANTATION ZONE 3

Repère	Désignation
1	Tableau
2	Chaire professeur
3	Ensemble de rétroprojection
4	Établi
5	Tabouret
6	Servante d'atelier
7	Armoire haute
8	Table rectangulaire
9	Table trapézoïdale
10	Chaise
11	Vestiaire
12	Rayonnage



## 7.4 - ZONE 4 : ACCUEIL ET GESTION

### 7.4.1 - FICHE SIGNALÉTIQUE

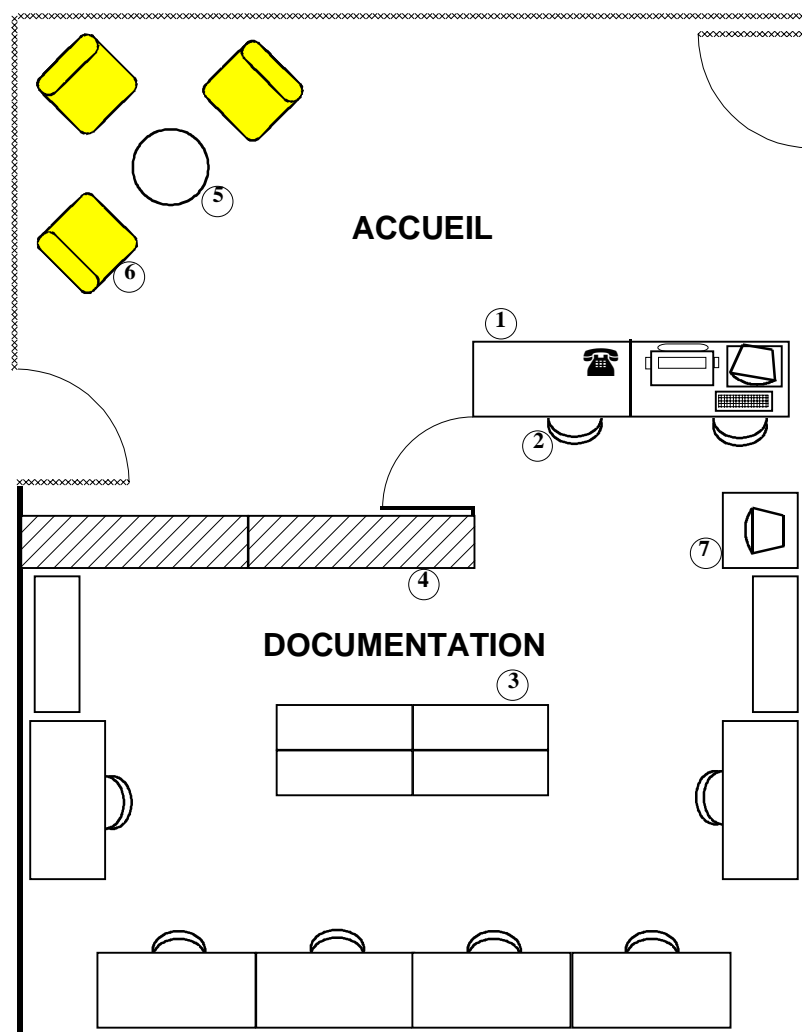
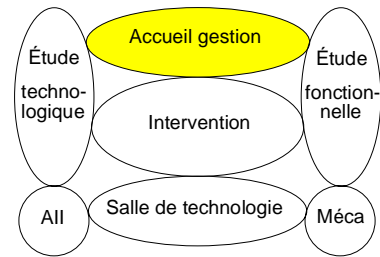
Effectif usuel	:	8 élèves maxi
Surface	:	70 m <sup>2</sup>
Hauteur sous plafond	:	mini 2,5 m
Charge d'exploitation	:	4 kN/m <sup>2</sup>
Relations de proximité	:	Local situé à l'entrée de la zone 1
Revêtement de sol	:	Antidérapant, antistatique
Éclairage naturel	:	Latéral
Éclairage artificiel	:	400 lux , 200 lux sur poste informatique
Alimentation électrique	:	Bandeau périphérique 220 V
Fluides	:	Eau
Particularités	:	Isolation phonique Prises téléphone, télécopieur, Minitel

### 7.4.2 - ÉQUIPEMENT MOBILIER

Désignation	Nombre
Table rectangulaire 130 x 65 cm	8
Chaise dactylo	8
Chauffeuse	3
Table basse	1
Rayonnage 200 x 100 x 36 cm	2
Armoire haute 198 x 120 x 41 cm	6
Table carrée 50 x 50 cm	1

### 7.4.3 - PROPOSITION D'IMPLANTATION ZONE 4

Repère	Désignation
1	Table rectangulaire
2	Chaise dactylo
3	Armoire haute
4	Rayonnage
5	Table basse
6	Chauffeuse
7	Table carrée



## 7.5 - ZONE 5 : SALLE DE TECHNOLOGIE

### 7.5.1 - FICHE SIGNALÉTIQUE

Effectif usuel	:	36 élèves
Surface	:	60 m <sup>2</sup>
Hauteur sous plafond	:	mini 2,5 m
Charge d'exploitation	:	4 kN/m <sup>2</sup>
Relations de proximité	:	
Revêtement de sol	:	Thermoplastique
Éclairage naturel	:	Latéral, avec possibilité d'occultation
Éclairage artificiel	:	400 lux
Alimentation électrique	:	220 V

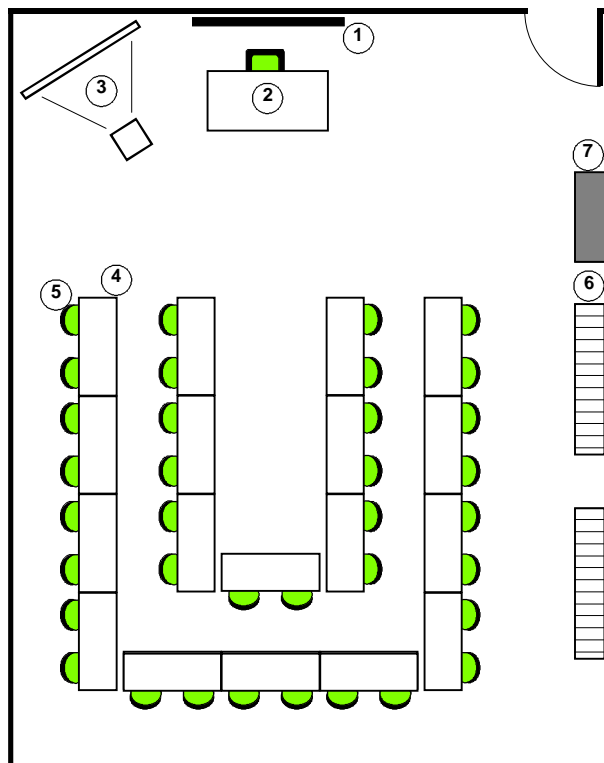
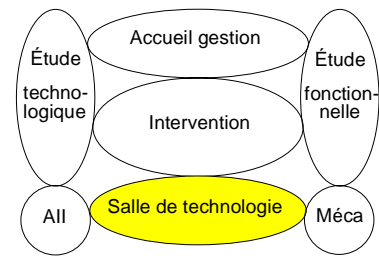
### 7.5.2 - ÉQUIPEMENT MOBILIER

Désignation	Nombre
Tableau blanc mobile, 200 x 120 cm	1
Chaire professeur (bureau 160 x 80 cm, fauteuil)	1
Ensemble de rétroprojection : rétroprojecteur sur tablette, écran	1
Table rectangulaire , 130 x 50 cm	18
Chaise	36
Armoire haute 198 x 120 x 41 cm	1
Vestiaire mobile	2

### 7.5.3 - PROPOSITION D'IMPLANTATION ZONE 5

#### MOBILIER

Repère	Désignation
1	Tableau
2	Chaire professeur
3	Ensemble de rétroprojection
4	Table rectangulaire
5	Chaise
6	Vestiaire
7	Armoire haute





## 7.6 - ZONE 6 : LABORATOIRE D'AUTOMATIQUE ET D'INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

### 7.6.1 - FICHE SIGNALÉTIQUE

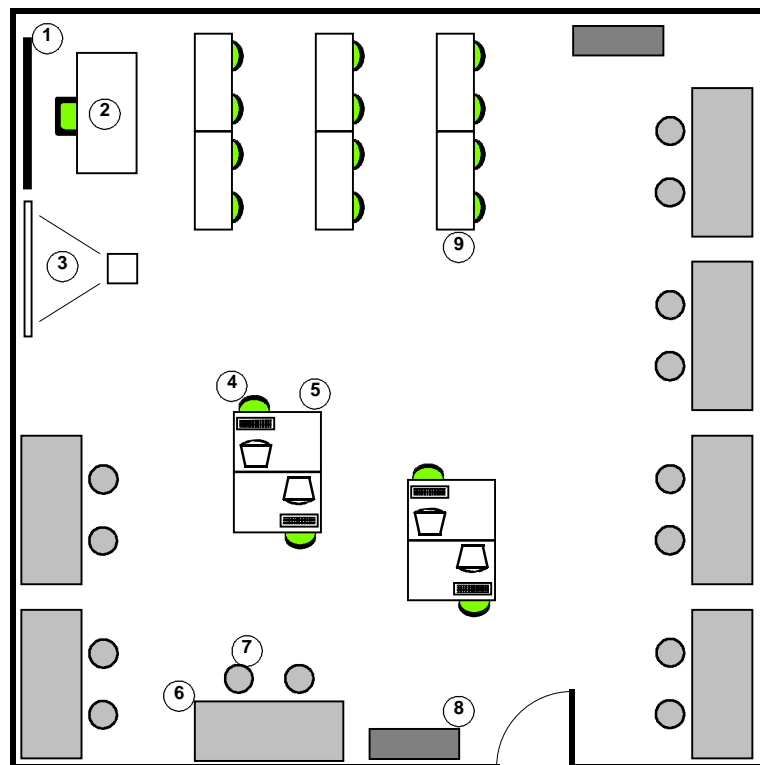
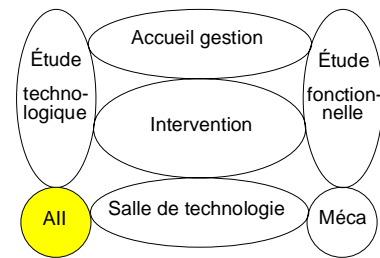
Effectif usuel	:	12 élèves maxi en BEP/Bac Pro 15 élèves maxi en BTS
Surface	:	100 m <sup>2</sup>
Hauteur sous plafond	:	Mini 2,5 m
Charge d'exploitation	:	4 kN/m <sup>2</sup>
Relations de proximité	:	avec la zone 2
Revêtement de sol	:	Antidérapant, étanche à l'eau, résistant aux huiles et aux agents chimiques
Éclairage naturel	:	Latéral, avec possibilité d'occultation
Éclairage artificiel	:	400 lux sur postes de travail, 200 lux sur postes informatiques
Alimentation électrique	:	Bandeau périphérique 220 V
Fluides	:	Eau

### 7.6.2 - ÉQUIPEMENT MOBILIER ET AUDIOVISUEL

Désignation	BEP	BTS
	Bac Pro	
	Nombre	Nombre
Tableau blanc mobile, 200 x 120 cm	1	1
Chaire professeur (bureau 160 x 80 cm, fauteuil)	1	1
Ensemble de rétroprojection : rétroprojecteur sur tablette, écran	1	1
Table rectangulaire, 130 x 50 cm	6	8
Chaise	16	24
Tabourets	14	8
Armoire haute 198 x 120 x 41 cm	2	2
Établi, 200 x 80 cm	7	4
Table informatique 120 x 80 cm	4	8

**7.6.3 - PROPOSITION D'IMPLANTATION ZONE 6 BEP / Bac. Pro.**

Repère	Désignation
1	Tableau
2	Chaire professeur
3	Ensemble de rétroprojection
4	Chaise
5	Table informatique
6	Établi
7	Tabouret
8	Armoire haute
9	Table rectangulaire



**7.6.4 - PROPOSITION D'IMPLANTATION ZONE 6 BTS**

Repère	Désignation
1	Tableau
2	Chaire professeur
3	Ensemble de rétroprojection
4	Chaise
5	Table informatique
6	Établi
7	Tabouret
8	Armoire haute
9	Table rectangulaire

