

MINISTÈRE DE  
L'ÉDUCATION NATIONALE

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE

Service des formations

*baccalauréat professionnel*

# ***DÉFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS***

MINISTÈRE DE  
L'ÉDUCATION NATIONALE

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE

Service des formations

*baccalauréat professionnel*

# ***DÉFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS***

Bureau du partenariat avec le monde professionnel  
et des commissions professionnelles consultatives  
142, rue du Bac  
75357 PARIS CEDEX 07

Téléphone 01 55 55 78 50 / 01 55 55 17 04  
Télécopie 01 55 55 78 49 / 01 55 55 10 49

ISBN 2-11-090096-2

## ***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.

La réalisation de ces guides, en étroite concertation avec l'inspection générale de l'éducation nationale, au sein de commissions composées de spécialistes du domaine concerné, constitue une démarche exemplaire ; elle permet en effet la mise en relation rationnelle de l'ensemble des dimensions qui régissent l'installation des équipements et des locaux : dimensions pédagogique, technologique et économique, sans oublier les questions essentielles d'hygiène et de sécurité.

L'élaboration et la publication du présent guide, relatif à la formation dispensée dans les **sections de baccalauréat professionnel DÉFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS** s'inscrivent par conséquent dans ce contexte nouveau où la fonction de conseil du ministère de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie se doit d'être assumée de façon satisfaisante dans le domaine de l'équipement pédagogique.

Les indications apportées par le présent document sont exhaustives, car elles décrivent l'ensemble des équipements souhaitables en cas d'implantation nouvelle **de sections de baccalauréat professionnel DÉFINITION DE PRODUITS INDUSTRIELS**. Toutefois, leur portée doit être bien précisée : en effet, si aucun des matériels n'est assurément superflu, il ne s'agit pas, pour autant, de se placer dans une logique de "tout ou rien". **Il est donc indispensable de prendre en compte l'existant** présentant des caractéristiques similaires, notamment dans les domaines de l'informatique et des machines. Ces dernières devront être en conformité avec les dispositions de la réglementation de sécurité qui leur est applicable.

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

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

Alain BOISSINOT

Directeur de l'enseignement scolaire

*Ce guide a été élaboré par :*

<b>Michel AUBLIN</b>	<i>Inspecteur général groupe des sciences et techniques industrielles</i>
<b>Laurent JOURDAN</b>	<i>Inspecteur général groupe des sciences et techniques industrielles</i>
<b>Daniel ALLARD</b>	<i>Inspecteur de l'éducation nationale</i>
<b>René BOUTANG</b>	<i>Inspecteur de l'éducation nationale</i>
<b>Gilles BARRET</b>	<i>Chef de travaux</i>
<b>Gilles HENIQUE</b>	<i>Chef de travaux</i>
<b>Christian PULICANI</b>	<i>Chef de travaux</i>
<b>Victor BIZAOUI</b>	<i>Professeur</i>
<b>Jacques FRABOULET</b>	<i>Professeur</i>
<b>Dominique GILLET</b>	<i>Professeur</i>
<b>Mathieu LARUELLE</b>	<i>Professeur</i>
<b>Gilbert LEGOUIC MARTUN</b>	<i>Professeur</i>
<b>et</b>	
<b>Christian WALENTEK</b>	<i>Mission conseil en équipement et sécurité Direction de l'enseignement scolaire</i>

# SOMMAIRE

<b>1. OBJECTIFS, UTILISATION</b> .....	page 2
<b>2. LES OBJECTIFS ET ORGANISATION PÉDAGOGIQUE DE LA FORMATION</b> .....	page 3
2.1. Le métier .....	page 3
2.2. La finalité professionnelle de la formation .....	page 3
2.3. Les typologies d'activités pédagogiques en établissement de formation .....	page 5
2.4. Organisation des enseignements .....	page 8
<b>3. LES LOCAUX</b> .....	page 12
3.1. Organisation fonctionnelle .....	page 12
3.2. Caractéristiques générales des locaux .....	page 12
3.3. Aménagement des locaux .....	page 16
3.4. Plans : exemples d'implantation .....	page 16
<b>4. LES ÉQUIPEMENTS</b> .....	page 22
4.1. Finalité .....	page 22
4.2. Situations d'apprentissage .....	page 23
4.3. Organisation des activités de travaux pratiques .....	page 23
4.4. Spécifications des matériels de travaux pratiques de construction et de mécanique .....	page 24
4.5. Spécification des matériels du bureau d'études de définition de produits industriels .....	page 25
4.6. Spécification des matériels de la salle communication, documentation, information-cours, .....	page 26
4.7. Spécification des matériels de la zone de travaux pratiques de construction/mécanique .....	page 27
4.8. Spécification des matériels de la salle préparation professeurs .....	page 27
4.9. Spécification des matériels de la salle stockage et rangement .....	page 28
4.10. Spécifications relatives aux logiciels .....	page 28

# 1. OBJECTIFS, UTILISATION

Ce guide s'adresse à toutes les personnes intervenant dans la définition, la mise en œuvre et le financement des équipements pour l'enseignement professionnel dans les sections de baccalauréat professionnel "définition de produits industriels" :

- instances régionales et rectoriales ;
- architectes chargés de la construction de nouveaux établissements ou de la restructuration d'anciens ;
- équipes pédagogiques chargées de choisir les équipements.

Il permet de trouver des renseignements précis sur :

- les caractéristiques des locaux à construire ou à restructurer ;
- les équipements souhaitables lors de la création d'un baccalauréat professionnel "définition de produits industriels".

Il s'adresse aussi aux **responsables pédagogiques**. Il doit leur permettre, en relation avec les décideurs régionaux et rectoraux et compte tenu des objectifs pédagogiques, de parvenir à une meilleure définition des besoins en équipements.

Ce guide présente donc un certain nombre de **propositions** sous **forme d'informations, de conseils techniques et pédagogiques** que chacun devra **adapter aux situations locales** afin de servir au mieux l'intérêt des élèves.

Son but est d'aider à une bonne implantation du site, dans une démarche réfléchie et dynamique et non de figer une situation dans un cadre trop rigide.

## 2. LES OBJECTIFS ET L'ORGANISATION PÉDAGOGIQUE DE LA FORMATION

### 2.1. Le métier

Définir un produit industriel c'est s'inscrire, le plus souvent en autonomie, dans les fonctions suivantes :

**ANALYSER** : à partir de documents élaborés complètement ou partiellement ;

**CONCEVOIR** : en vue de proposer puis d'élaborer les documents relatifs à la solution retenue ;

**DÉFINIR** : pour la mise en forme de documents techniques en vue de l'industrialisation ;

**SUIVRE LE PRODUIT** : pour l'interprétation et l'exploitation de données et de faits liés à l'évolution du produit.

Les activités qui correspondent à ces fonctions nécessitent, sur le plan technique, de maîtriser les compétences permettant, par exemple, de collecter et d'exploiter la documentation nécessaire au respect des données du cahier des charges en utilisant les moyens mis à la disposition du ou des agents concernés (banque de données, documentations industrielles, normes, lois, règlements et brevets) en liaison avec le responsable du projet, les fournisseurs et les centres techniques et en utilisant tous les moyens modernes de communication et d'exécution.

### 2.2. La finalité professionnelle de la formation

La pédagogie développée doit prendre en compte la finalité professionnelle de la formation au baccalauréat professionnel "définition de produits industriels".

Pour cela, il importe entre autre, de situer les activités pédagogiques par rapport à des démarches de résolution de problèmes professionnels. Ces problèmes doivent se situer dans le champ de ce qui pourrait être confié, dans un contexte industriel, au futur titulaire du diplôme (cf. les différentes tâches définissant le référentiel des activités professionnelles). C'est à la réalisation de ces tâches que sont rattachées les compétences auxquelles sont associés les savoirs et des savoir-faire qui sont définis dans le référentiel de certification du diplôme.

Cela implique :

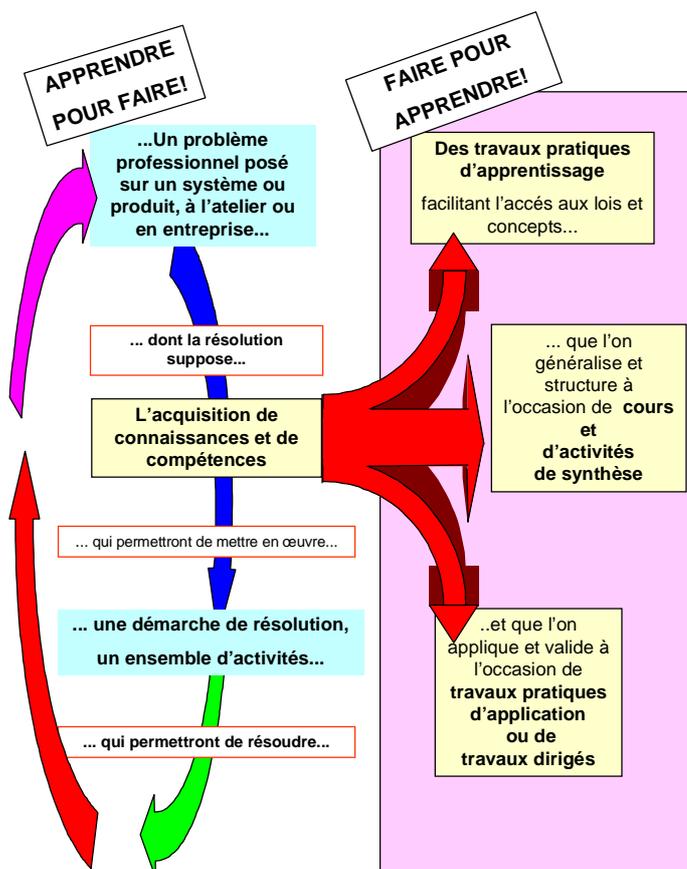
**qu'au plan technique :**

- les activités soient finalisées par la production de solutions parmi lesquelles les solutions constructives tiennent une place prépondérante ;
- le support technique soit nécessairement un produit industriel compétitif et moderne répondant à un besoin identifié et à une étude de marché connue ou à un investissement estimé ;
- la production de ces solutions suppose l'existence de données techniquement rigoureuses (cahier des charges, dessin d'ensemble, ...).

**qu'au plan pédagogique ,** il convient de privilégier une pédagogie inductive pour laquelle :

- le recours aux expérimentations et aux travaux pratiques est utilisé comme un support privilégié de formation ;
- les allers et retours entre le modèle et le réel sont fréquents, notamment en matière de modélisation (formulation des hypothèses, validation des modèles, confrontation des solutions avec la réalité ...) ou lors d'expérimentations ;
- les apports de connaissances structurés restent indispensables.

**Le schéma ci-dessous présente de façon synthétique les démarches et les méthodologies d'acquisition**



## 2.3. Les typologies d'activités pédagogiques en établissement de formation

Il est possible de les caractériser en trois catégories complémentaires et indépendantes :

- les activités pratiques de type bureau d'études ;
- les travaux pratiques de construction et de mécanique ;
- les cours et les travaux dirigés.

### 2.3.1. Les activités pratiques de type bureau d'études

Elles permettent l'acquisition, l'application et l'évaluation de connaissances et de compétences au travers d'activités de même nature que celles réalisées en entreprise. Ces activités correspondent essentiellement aux unités constitutives du référentiel de certification : ANALYSE, CALCULS DE VÉRIFICATION, MODIFICATION DE PRODUIT, DÉFINITION DE PRODUIT et MISE EN ŒUVRE D'UN LOGICIEL DE DAO.

Les locaux et les équipements correspondants seront spécifiés en référence à la réalité industrielle et à l'organisation actuelle d'un bureau d'études. Les espaces et les équipements nécessaires à la formation seront agencés autour de ceux-ci.

Les activités de bureau d'étude sont conduites en groupes de projet composés de 3 à 5 élèves réunis par une problématique commune qui les associe. Chaque groupe de projet dispose d'un îlot modulaire reproductible qui est composé de :

- trois postes informatiques de DAO ;
- deux postes de travail sur table à dessin ;
- un bloc "table repose plans".

Les unités d'espace sont organisées autour de ces groupes de projet.

### 2.3.2. Les travaux pratiques de construction et de mécanique

Ces travaux pratiques sont caractérisés par :

- leurs contenus et les domaines de connaissances concernés :
  - travaux pratiques de construction ;
  - travaux pratiques de mécanique.

- leur finalité :

– l'apprentissage :

Ces travaux pratiques permettent d'induire des représentations mentales par l'observation et la manipulation du réel. Ils facilitent la perception des faits et la représentation de concepts selon une démarche allant du réel vers le modèle (démarche inductive).

Leur fonction principale est alors la confrontation aux faits et objets réels et la mise en évidence des lois, principes et concepts.

Ils pourront précéder et introduire les séquences d'apport et de structuration de connaissances conduites en cours.

– l'application :

Ces travaux pratiques s'inscrivent dans une démarche d'application de lois, de principes ou de concepts qui ont été élaborés par ailleurs (approche déductive). Leur fonction principale est alors **l'application** ou la **validation** de savoirs et de savoir-faire au travers d'une activité sur un support réel.

Ils pourront faire suite aux séquences d'apport et de structuration de connaissances conduites en cours.

*Ils peuvent participer à une évaluation partielle des acquis des élèves.*

### **2.3.2.1. LES TRAVAUX PRATIQUES DE CONSTRUCTION :**

Ils sont de cinq types :

- analyse fonctionnelle et structurelle ;
- étude de l'évolution et de la compétitivité des produits industriels ;
- étude produit-procédé-matériau ;
- études des spécifications morphologiques et de situations relatives ;
- étude des solutions constructives.

### **2.3.2.2. LES TRAVAUX PRATIQUES DE MÉCANIQUE :**

Ils sont de quatre types :

- statique du solide ;
- cinématique du solide ;
- dynamique et énergétique ;
- résistance des matériaux.

**NOTA 1 :** les supports de travaux pratiques de construction et de mécanique seront des produits ou des systèmes industriels réels qui seront étudiés sous une forme essentiellement matérielle mais qui pourra également être logicielle et documentaire. A cette fin, des postes informatiques seront intégrés aux espaces de travaux pratiques de construction. Chaque poste de travail sera équipé de moyens informatiques (multimédia, logiciel de calcul...).

**NOTA 2 :** lors d'une séance, les travaux pratiques doivent être organisés autour d'un ou deux thèmes fédérateurs.

Les supports techniques exploitables pour un même thème d'étude pourront être différents.

### **2.3.2.3. TYPOLOGIES DES SUPPORTS UTILISÉS POUR LES TRAVAUX PRATIQUES**

#### **Matériel réel instrumenté :**

Système ou composant industriel équipé d'instruments en vue d'une acquisition de données (informatisée ou non).

#### **Matériel réel didactisé :**

Système ou composant industriel modifié en vue d'une exploitation pédagogique (sans instrumentation)

#### **Matériel réel :**

Système ou composant industriel utilisé en l'état.

#### **Maquette :**

Dispositif qui présente tout ou partie d'un mécanisme à une certaine échelle et qui peut intégrer des composants industriels.

#### **Support expérimental dédié :**

Dispositif expérimental permettant la mise en évidence de phénomènes et l'illustration des lois.

#### **Logiciel :**

Ensemble de programmes, procédés et règles et, éventuellement, documentation relatifs au fonctionnement d'un ensemble de traitement de données.

**Dossier :**

Ensemble de documents (papier ou sur support informatique) techniques, pédagogiques et ressources.

### 2.3.3. Les cours et les travaux dirigés

Ils permettent :

- les apports de connaissances ;
- la structuration des connaissances ;
- l'application des connaissances, notamment à l'occasion de travaux dirigés ;
- l'évaluation des compétences.

L'espace nécessaire est une salle spécialisée de construction et de mécanique attenante aux autres espaces de la formation et équipée des auxiliaires didactiques et de communication modernes (tableau, vidéoprojecteur, magnétoscope ...).

Le taux d'occupation de cette salle par les élèves de baccalauréat professionnel DPI permet son partage avec ceux d'autres formations.

## 2.4. Organisation des enseignements

### 2.4.1. Volume global

La formation au baccalauréat professionnel "définition de produits industriels" prévoit, pour les candidats sous statut scolaire, une formation dont les enseignements professionnels se répartissent comme suit :

	Formation professionnelle en entreprise	Formation professionnelle en établissement de formation en classe entière	Formation professionnelle en établissement de formation en groupes	Total
Première année	16 semaines	108 h	216 h	324 h
Année terminale	sur les deux années	100 h	200 h	300 h
Total	(16 × 39 h = 624 h)	208 h	416 h	<b>624 h</b>

### 2.4.2. Répartition des enseignements

Les travaux pratiques de construction et de mécanique participent de la formation professionnelle en établissement de formation en groupes d'élèves.

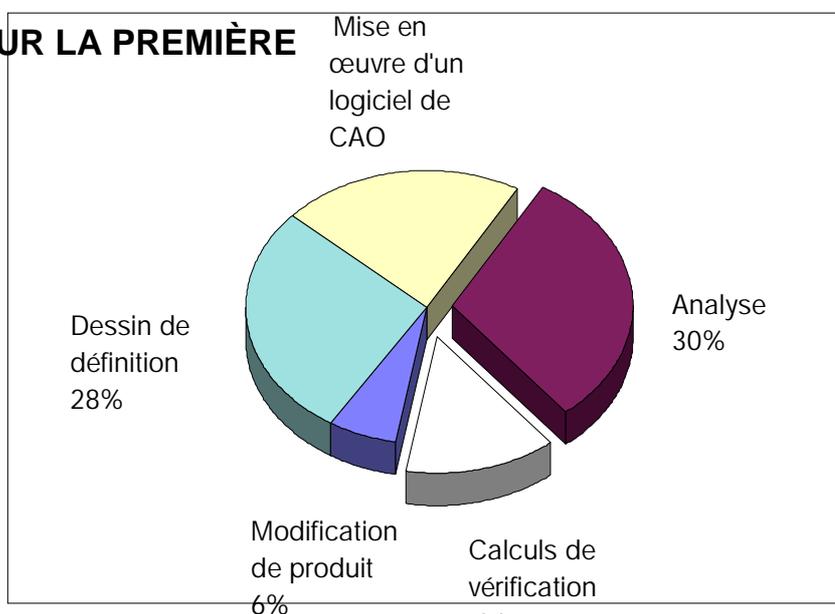
Les différentes activités, en établissement de formation, se répartissent comme suit :

	Première année	Année terminale	Total
Activités de bureau d'études	162 h	150 h	<b>312 h</b>
TP de construction	30 h	26 h	<b>56 h</b>
TP de mécanique	24 h	24 h	<b>48 h</b>
Cours et TD	108 h	100 h	<b>208 h</b>
<b>Total</b>	<b>324 h</b>	<b>300 h</b>	<b>624 h</b>

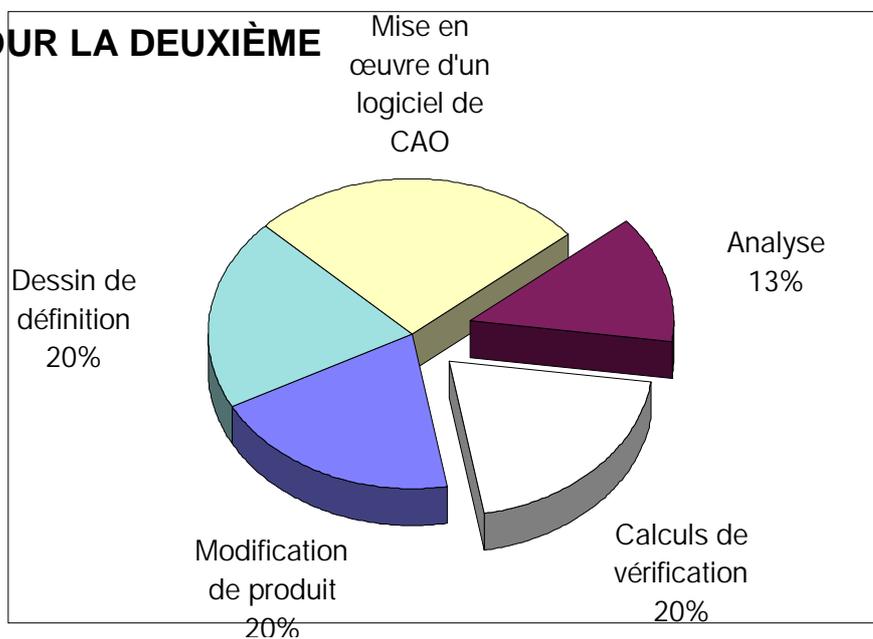
### RÉPARTITION INDICATIVE DES ACTIVITÉS DE BUREAU D'ÉTUDES

Cette répartition est réalisée en référence au découpage du diplôme en unités, elle ne présage pas du temps consacré à l'exploitation de l'outil informatique.

#### **RÉPARTITION POUR LA PREMIÈRE ANNÉE**



#### **RÉPARTITION POUR LA DEUXIÈME ANNÉE**



### 2.4.3. Occupation des locaux

*Remarque préliminaire : cette proposition a été établie en prenant pour hypothèse des divisions de 24 élèves, des adaptations seront nécessaires pour tenir compte de l'effectif réel.*

*Le groupe de travail a choisi de privilégier une répartition par travaux pratiques courts de 2 heures. En effet :*

- *l'identification des objectifs est plus précise ;*
- *la souplesse de fonctionnement des T.P. est plus grande ;*
- *il y a possibilité de transférer l'organisation des T.P. sur les sections qui n'ont que des séances de 2 heures ;*
- *l'attention des élèves a tendance à diminuer si la durée des T.P. est trop importante ;*
- *les T.P. courts permettent de diminuer les disparités dues aux différences de rythmes d'acquisition des élèves.*

La présente configuration correspond à une occupation des locaux destinés aux activités en groupes (activités de bureau d'études et de travaux pratiques de construction et de mécanique appliquée), correspondant à la présence simultanée **de deux groupes de 12 élèves avec deux professeurs ( soit 24 élèves avec deux professeurs),**

- 12 élèves en activités de bureau d'études;
- 12 élèves (6 binômes), simultanément sur 6 TP, dans l'espace travaux pratiques de construction et de mécanique.

Les cycles de travaux pratiques sont construits de façon à être les plus courts possibles. Leurs durées dépendent des matériels disponibles pour chacun des thèmes (ou centres d'intérêts) choisis pour les travaux pratiques. Tous les cycles n'ont pas nécessairement la même durée.

### LÉGENDE

SECTIONS	Code couleur
Première année DPI	
Terminale DPI	
Travail personnel des élèves de 1 <sup>ère</sup> année	
Travail personnel des élèves de terminale	
Autres sections	

### ESPACE BUREAU D'ÉTUDES

	8-9	9-10	10-11	11-12	14-15	15-16	16-17	17-18
lundi								
mardi								
mercredi								
jeudi								
vendredi								

**ESPACE TP CONSTRUCTION, MÉCANIQUE APPLIQUÉE, COMMUNICATION**

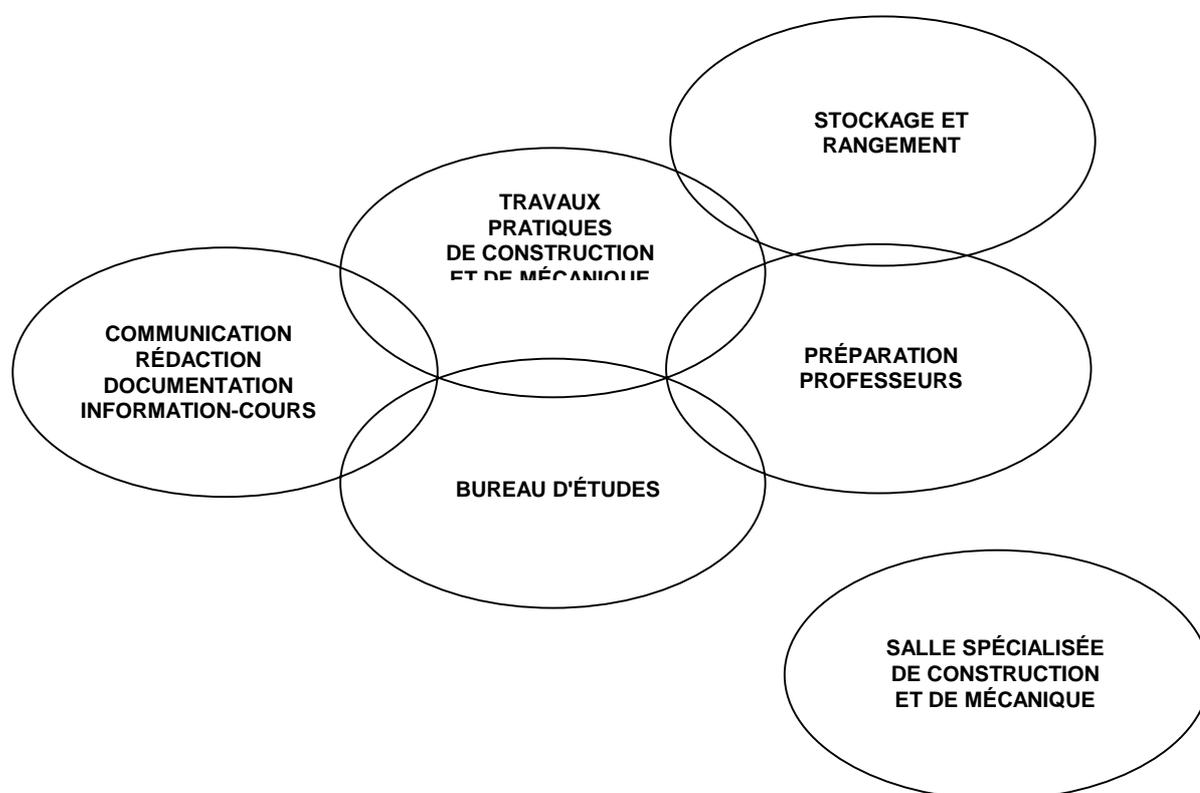
	8-9	9-10	10-11	11-12	14-15	15-16	16-17	17-18
lundi								
mardi								
mercredi								
jeudi								
vendredi								

**Remarques :**

- la disposition proposée n'est qu'indicative et ne constitue pas un emploi du temps ;
- les quatre heures de cours de première année et de terminale sont dispensées dans une salle spécialisée de construction et de mécanique attenante avec les autres zones d'enseignement. Cette salle spécialisée peut être partagée avec d'autres sections.

## 3. LES LOCAUX

### 3.1. Organisation fonctionnelle



### 3.2. Caractéristiques générales des locaux

#### 3.2.1. Les différents locaux

La construction de situations d'apprentissage qui soient des modèles représentatifs des situations industrielles nécessite une adaptation souple et permanente des méthodes d'enseignement. Ceci impose une reconsidération d'ensemble des espaces et des zones d'activités.

Pour une section de baccalauréat professionnel définition de produits industriels de première année et une section de deuxième année, l'espace nécessaire à l'enseignement professionnel se décompose en cinq secteurs :

- **Un bureau d'études** de 140 m<sup>2</sup> environ ;
- **Une zone de communication, documentation et information-cours** de 30 m<sup>2</sup> environ ;
- **Un espace de travaux pratiques de construction et de mécanique** de 60 m<sup>2</sup>, attenant à la salle ci-dessus ;
- **Une salle de stockage et de rangement** de 15 m<sup>2</sup> environ.
- **Une salle de préparation** de 35 m<sup>2</sup>.

### 3.2.2. Second œuvre

**Il est conseillé de prendre en compte les spécifications ci-après pour le bureau d'études, pour la salle de communication, documentation et information-cours, pour l'espace de travaux pratiques de construction et de mécanique, pour la salle de préparation professeurs et pour la salle de stockage et de rangement :**

#### ■ PLANCHER :

La charge n'excédera pas 300 kg/m<sup>2</sup>.

#### ■ SOLS :

Le revêtement des sols devra être fiable et assurer une bonne tenue dans le temps. Il devra répondre aux critères suivants :

- être antipoussière et antistatique pour ne pas perturber le bon fonctionnement des appareillages de mesures, de calculs et de simulation utilisés dans la formation ;
- permettre l'amélioration acoustique ;
- résister aux chocs ... ;

Certains produits du type "dalles thermoplastiques traitées" répondent aux critères définis ci-dessus.

#### ■ MURS :

Les murs seront traités pour :

- permettre l'amélioration acoustique ;
- favoriser l'éclairage naturel.

#### ■ PLAFONDS :

Les locaux seront équipés d'un faux plafond facilement démontable et remontable plusieurs fois de suite sans dégâts apparents. L'espace entre plafond et faux plafond sera réservé à la distribution des fluides et des énergies. Cette distribution devra rester flexible pour permettre le réaménagement des zones d'activités dans le temps.

Si la structure du gros œuvre nécessite des retombées de poutres, des réservations seront prévues pour le passage des fluides et des énergies afin de pouvoir alimenter tous points des secteurs d'activité.

■ ACCÈS :

La largeur de passage des portes d'accès sera de 0,90 m pour permettre l'accueil des handicapés ; une porte à double battant permettra le passage de matériels ou supports encombrants.

### 3.2.3. Équipement technique

La distribution des fluides et des énergies se fera à partir du local de préparation ou de rangement. L'ensemble du matériel de distribution, de protection etc., sera rassemblé dans des armoires spécifiques.

**Il est conseillé de prendre en compte les spécifications ci-après pour le bureau d'études, pour la salle de communication, documentation et information-cours, pour l'espace de travaux pratiques de construction et de mécanique, pour la salle de préparation et la salle de stockage et de rangement :**

■ ÉCLAIRAGES :

Naturel : prévoir la possibilité d'occultation.

Artificiel : le niveau d'éclairage est de 400 lux au niveau des postes de manipulation.

Néanmoins, certaines zones nécessitent un niveau d'éclairage réduit de 200 lux notamment pour le travail sur poste informatique.

Pour permettre la flexibilité de ces zones d'activités, les points lumineux seront regroupés en 3 ou 4 travées. Ces travées seront pilotées individuellement au niveau de l'armoire centrale au moyen d'un variateur.

■ ÉLECTRICITÉ :

L'alimentation des différents postes de travail sera assurée 240 volts monophasé.

La puissance totale installée sera de l'ordre de 15 kW.

Chaque circuit sera protégé par un différentiel de 30 mA. Un différentiel de tête de 300 mA coiffera l'ensemble des circuits.

Les circuits d'alimentation des micro-ordinateurs seront protégés au moyen d'onduleurs. Les périphériques seront connectés sur des circuits ordinaires.

Une extension possible de 30% sera prévue dans l'armoire centrale.

L'ensemble des câbles d'alimentation circulera en faux plafond pour descendre au droit des postes de travail en plinthes murales ou en colonnes pour les stations centrales.

■ TÉLÉPHONE :

Une ligne téléphonique (RNIS) sera prévue pour :

- le poste de consultation de banque de données dont le terminal sera placé dans la zone de communication, documentation, information-cours ;
- le téléphone, le télécopieur et le Minitel placés dans la salle de préparation destinée aux professeurs.

■ AIR COMPRIMÉ :

Sauf dans un établissement comportant une installation générale, un compresseur de petite capacité en assurera la production. Il sera placé dans le local de préparation ou de rangement avec une alimentation et une protection propre. Selon le matériel installé, une attention particulière sera portée sur le traitement du bruit. La distribution du fluide sera rigide du local de préparation et de rangement jusqu'aux laboratoires, deux ou trois départs seront en attente en faux plafond.

■ POINT D'EAU :

Des lavabos avec eau froide et eau chaude sont prévus dans le bureau d'études, dans la salle de préparation professeurs et dans la zone dédiée aux travaux pratiques de construction et de mécanique.

■ VENTILATION :

il est recommandé de mettre à disposition des utilisateurs la possibilité d'assurer un renouvellement d'air par une ventilation mécanique commandée manuellement (2 à 3 fois le volume par heure).

■ PROTECTION :

- Des personnes : outre les protections électriques pour chaque circuit, un extincteur pour installation électrique sera placé dans chaque laboratoire. Un coup de poing à déverrouillage par clé sera placé sur l'armoire électrique et un autre dans chaque laboratoire à proximité d'une porte.
- Des biens : en raison de la présence de matériels coûteux et fragiles, on prévoira la protection contre l'effraction.

■ CHAUFFAGE, CLIMATISATION :

Sont exclus tous les émetteurs faisant du bruit (aérotherme, ventilateur convecteur ...). Des dispositions seront prises afin que la température puisse être régulée de façon à éviter les pointes excédant 28°C dues à l'utilisation des postes informatiques en continu (bureau d'études).

### 3.2.4. État des locaux

Les locaux sont livrés par le maître d'œuvre dans la configuration suivante :

■ **SALLE DE PRÉPARATION PROFESSEURS**

- armoire électrique ;
- armoire de téléphone ;
- point d'eau et évacuation.

■ **BUREAU D'ÉTUDES**

- énergies en attente dans le faux plafond : électricité, air comprimé ;
- point d'eau et évacuation ;
- éclairage, sols, murs, protections conformes aux prescriptions.

■ **LABORATOIRE DE TRAVAUX PRATIQUES DE CONSTRUCTION ET DE MÉCANIQUE :**

- énergies en attente dans le faux plafond : électricité, air comprimé ;
- point d'eau et évacuation ;
- éclairage, sols, murs, protections conformes aux prescriptions.

■ **SALLE DE COMMUNICATION, RÉDACTION, DOCUMENTATION ET INFORMATION**

- énergies en attente dans le faux plafond : électricité, ligne téléphonique (RNIS) ;
- éclairage, sols, murs, protections conformes aux prescriptions.

■ **SALLE STOCKAGE ET DE RANGEMENT**

- compresseur.

## 3.3. Aménagement des locaux

### 3.3.1. Aménagements et mobiliers

On trouvera ci-après une formule d'aménagement possible dans un espace volontairement limité à un pourtour rectangulaire.

Il va de soi que l'enveloppe géométrique de cet espace peut être tout autre (carrée, polygone, ...), en fonction de l'architecture développée dans l'établissement.

On portera une attention particulière au choix du mobilier équipant l'ensemble des locaux afin de fournir aux élèves un cadre de travail agréable et fonctionnel.

Les couleurs, la robustesse et la flexibilité seront entre autres des éléments à prendre en considération. Afin de sensibiliser les élèves à l'environnement on aménagera des zones "espace vert".

On veillera à ne conserver, si possible qu'une seule hauteur pour les meubles servant de support aux matériels techniques et informatiques ainsi qu'aux tables de travail.

Les tableaux seront métalliques blancs à écriture feutre, l'utilisation de la craie étant néfaste pour le matériel informatique.

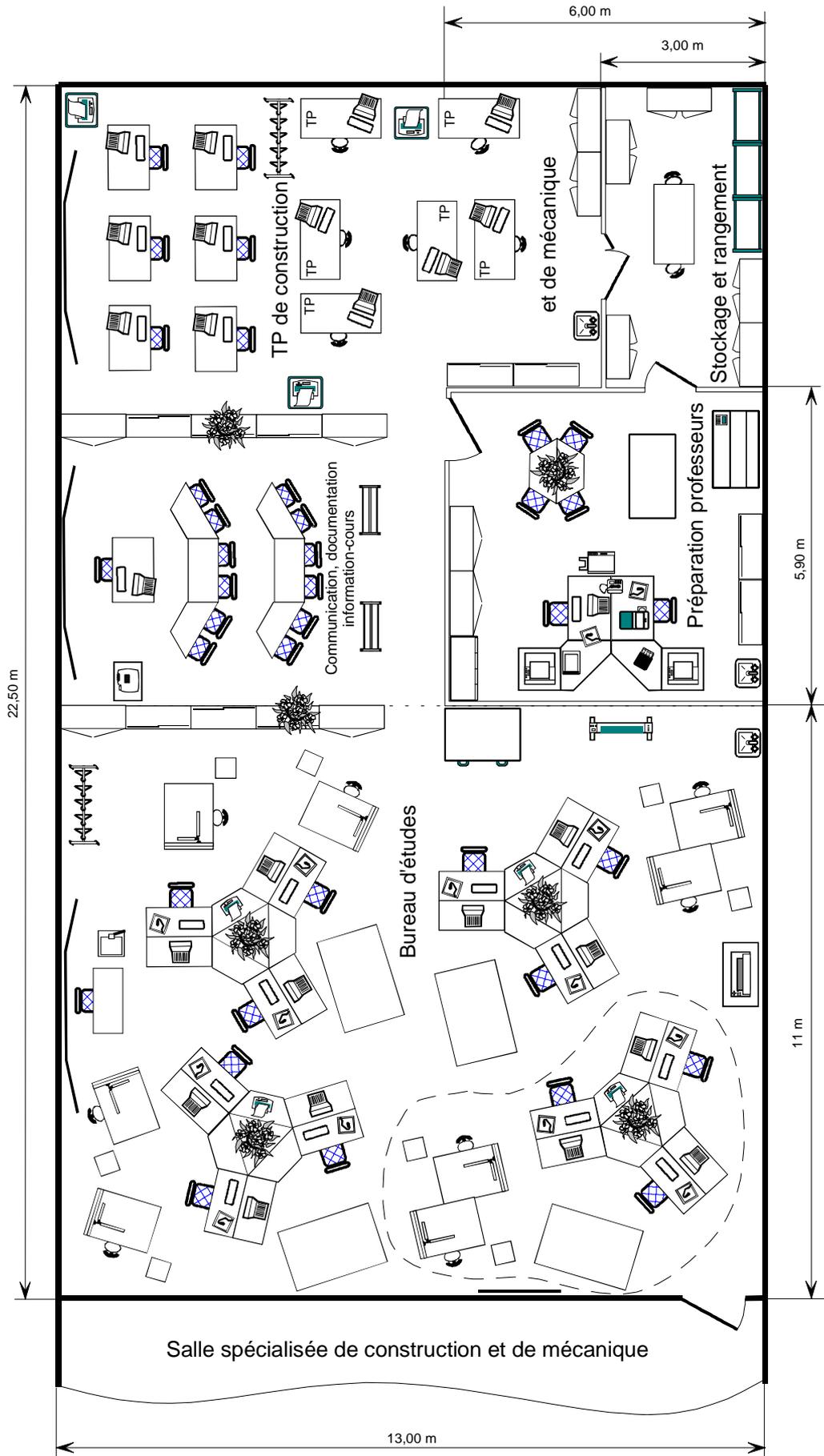
L'utilisation d'un vestiaire mobile à cintres est préférable à des patères fixées au mur.

Afin d'aider au mieux les personnes ayant en charge l'équipement d'un site, vous trouverez dans les pages suivantes un tableau récapitulatif pour le mobilier, l'audiovisuel et l'outillage. Cette liste n'est pas formelle, elle se veut être simplement un guide.

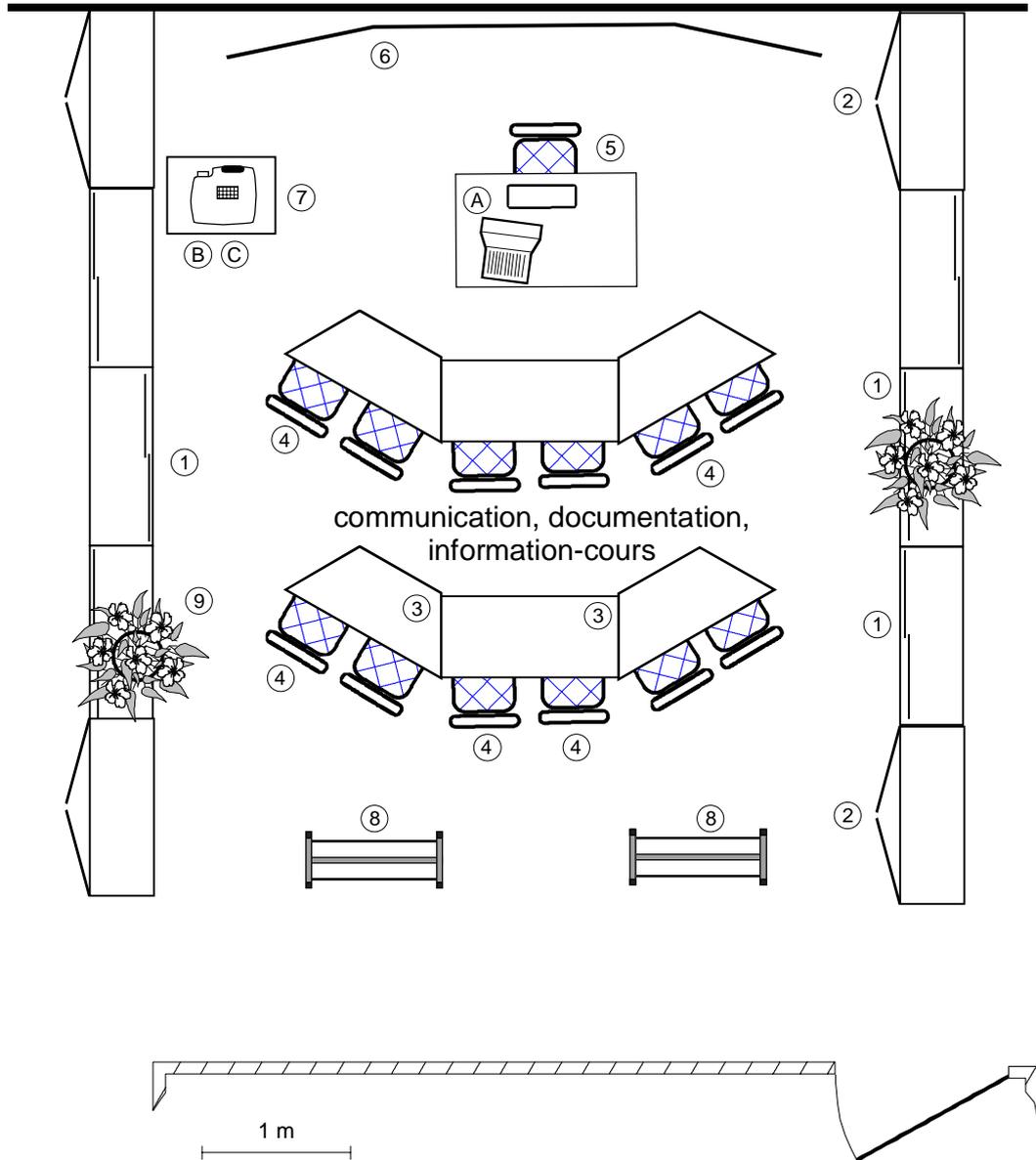
- MOBILIER ET APPAREILLAGE : bureau d'études
- MOBILIER ET APPAREILLAGE : salle de communication, documentation, information-cours
- MOBILIER ET APPAREILLAGE : laboratoire de construction et de mécanique appliquée
- MOBILIER ET APPAREILLAGE : salle de préparation professeurs
- MOBILIER ET APPAREILLAGE : salle de stockage et de rangement

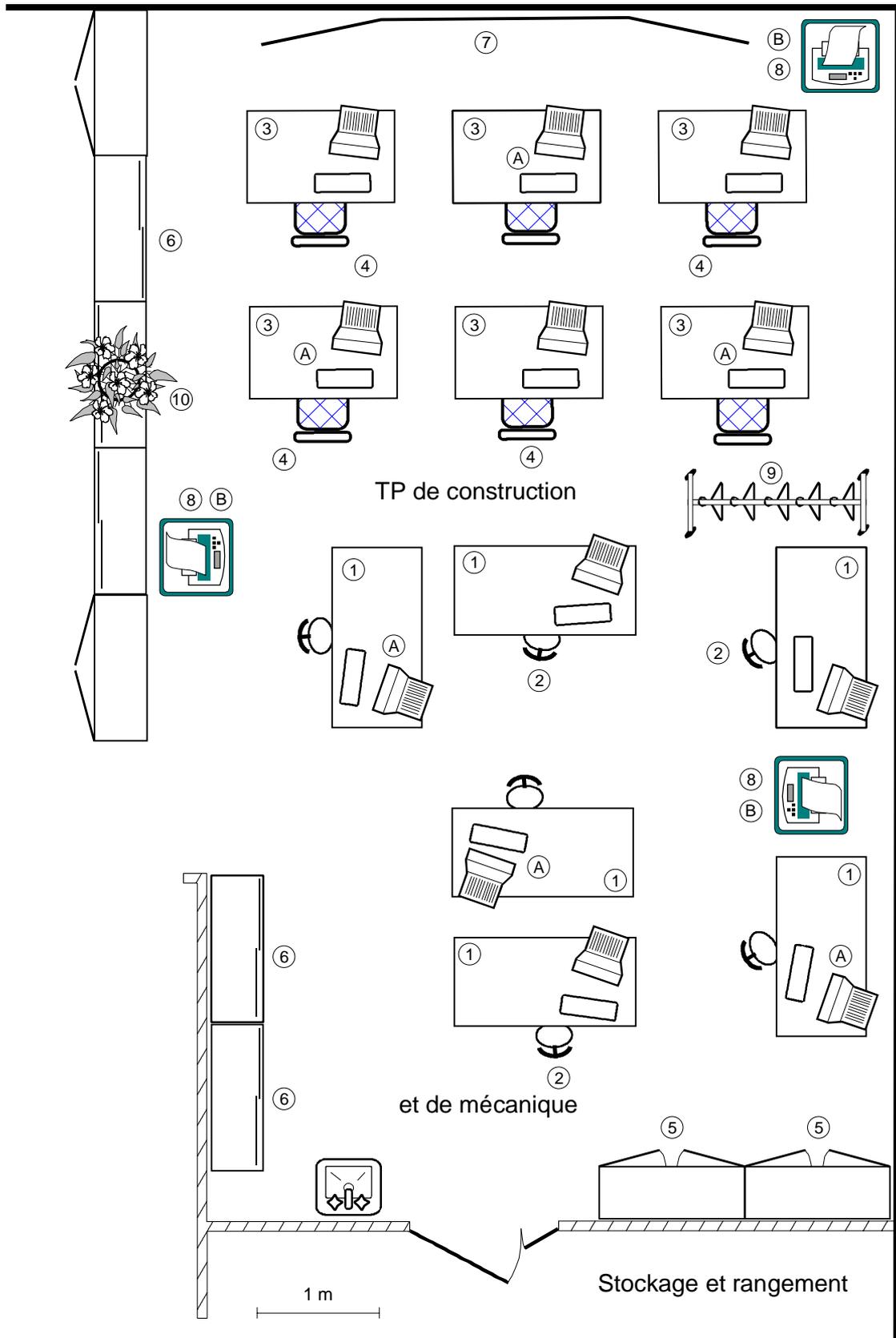
## 3.4. Plans : exemples d'implantation

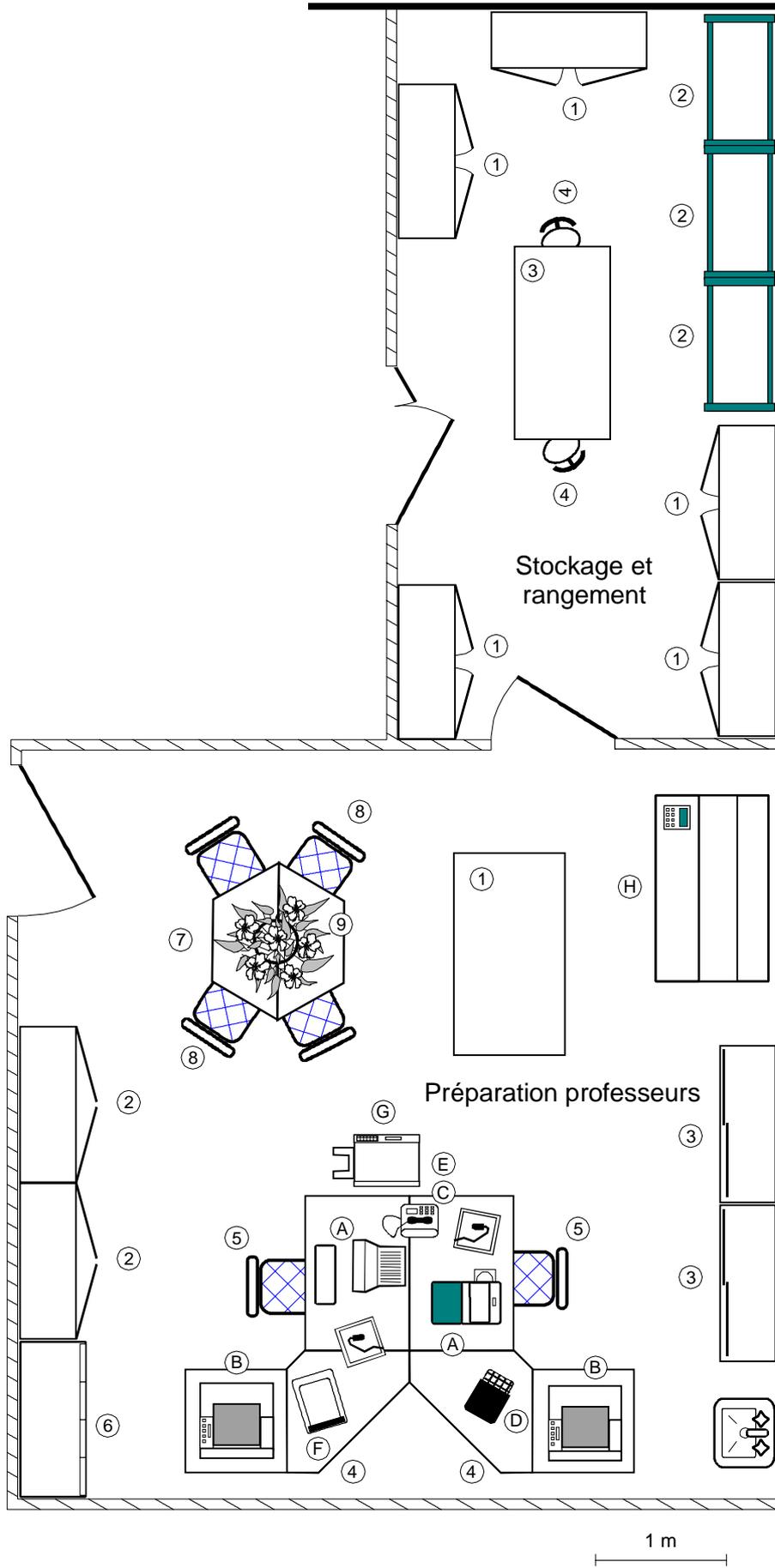
Les plans des pages suivantes proposent un aménagement possible du site.











## 4. LES ÉQUIPEMENTS

Les recommandations et les spécifications fournies dans ce chapitre permettent aux acheteurs de choisir les matériels du commerce les mieux adaptés aux programmes de construction mécanique, de mécanique appliquée et d'industrialisation des produits pour l'équipement :

- du bureau d'études de définition de produits industriels ;
- de la salle de communication, rédaction, documentation, information ;
- de l'espace de travaux pratiques de construction et de mécanique appliquée.

### 4.1. Finalité

La finalité de l'enseignement professionnel du baccalauréat professionnel définition de produits industriels est de permettre à l'élève d'acquérir les compétences professionnelles qui lui permettront d'exercer avec succès, au terme de sa formation, son métier en bureau d'études. Il importe donc qu'il soit fortement contextualisé en référence à la réalité industrielle, notamment au regard :

- des supports de formation et objets d'études ;
- des outils et méthodes utilisés ;
- des locaux et équipements.

Ce dernier point implique la définition d'un espace bureau d'études homothétique d'un bureau d'études industriel.

C'est autour de celui-ci que seront agencés les espaces à finalité pédagogique qui permettront de mettre en place, structurer, appliquer et évaluer les connaissances constitutives des compétences visées.

Les travaux pratiques s'inscrivent dans cette finalité pédagogique au titre :

- d'une approche où la relation au réel se doit d'être prégnante ;
- d'une référence technologique constante à des systèmes et produits industriels réels.

## 4.2. Situations d'apprentissage

On distingue :

**a) les activités de bureau d'études :**

- analyse ;
- modification de produit ;
- définition ;
- calculs de vérification ;
- mise en œuvre d'un logiciel de DAO.

**b) les travaux pratiques :**

- TP de construction ;
- TP de mécanique appliquée.

**c) les cours et les travaux dirigés.**

## 4.3. Organisation des activités de travaux pratiques

### 4.3.1. Réflexions générales

L'efficacité dans la conduite des activités des élèves au sein des espaces "bureau d'études", "salle de communication, rédaction, documentation", et "espace de travaux pratiques de construction et de mécanique appliquée" impose une gestion rigoureuse des travaux qui leur sont proposés.

Il semble qu'un total de 3 à 6 activités différentes sur un groupe de 12 élèves soit une fourchette maximale.

Le travail en binôme est le plus souvent une solution adaptée

Il paraît intéressant de privilégier des **modules de 2 heures** pour la durée des travaux pratiques de construction et de mécanique appliquée.

### 4.3.2. Contraintes principales

Elles sont de quatre types :

- contraintes d'antériorité entre activités menées "classe entière" et séquences de travaux pratiques en groupes ;
- contraintes d'antériorité entre travaux pratiques ;
- respect des masses horaires à consacrer à chaque chapitre du programme ;
- équipement qui, en raison de son coût, n'est présent qu'en un seul exemplaire.

Un cycle de travaux pratiques se caractérise par le nombre de semaines au bout desquelles tout le groupe a achevé l'ensemble des travaux pratiques prévus pour le cycle.

Il semble qu'un cycle de travaux pratiques ne puisse pas excéder **trois à quatre semaines** (il s'agit là d'un maxima, comme cela a déjà été précisé on s'attachera à minimiser le temps de cycle).

## 4.4. Spécifications des matériels de TP de construction et de mécanique

### 4.4.1. Travaux pratiques de construction

#### **1. Analyse fonctionnelle et structurelle (6 TP) :**

Ils s'appuient sur des systèmes mécaniques réels auxquels peuvent être associés des sous ensembles maquetisés permettant d'illustrer des fonctionnements difficiles à percevoir concernant, par exemple, les actionneurs, les capteurs, des organes de machines etc.

L'activité des élèves doit conduire à identifier les différents blocs fonctionnels et les relations fonctionnelles associant les données d'entrée et de sortie.

#### **2. Étude de l'évolution de la compétitivité des produits (2 TP) :**

Les activités des élèves s'appuient sur le démontage et l'observation d'une famille ou d'une ligne de produits afin d'en appréhender les évolutions ou les ruptures.

#### **3. Produits/procédés/matériaux (4 TP) :**

Ils permettent d'associer des produits réels, des procédés et des matériaux.

#### **4. Étude des spécifications morphologiques et des situations relatives (3 TP) :**

Ils permettent de traduire les exigences fonctionnelles en spécifications du produit et d'appréhender le sens des indications de tolérancement et de positionnement relatif.

#### **5. Étude des solutions constructives (10 TP) :**

Ils permettent des activités d'étude de solutions constructives réelles associées à des fonctions techniques telles que assemblage, guidage, étanchéité, transformation de mouvement, ....

### 4.4.2. Travaux pratiques de mécanique

#### **1. Statique (8 TP) :**

Ils permettent :

- d'illustrer et de valider les lois de la statique (modélisation des actions mécaniques, principe fondamental de la statique) ;
- d'appliquer à des systèmes les lois de la statique dans une logique de modélisation du réel et de validation par mesure ;
- d'utiliser l'outil informatique pour modéliser et traiter les données.

#### **2. Cinématique (6 TP) :**

Ils permettent :

- d'identifier les mouvements de solides ;
- de caractériser les lois d'entrée et sortie ;
- d'utiliser des logiciels de simulation.

#### **3. Dynamique et énergétique (3 TP) :**

Ils permettent :

- d'illustrer le principe fondamental de la dynamique en translation et en rotation autour d'un point fixe ainsi que la mise en évidence des inerties ;
- d'illustrer la conversion d'énergie et d'y associer la notion de rendement.

## 2. Résistance des matériaux (5 TP) :

Ils permettent :

- d'identifier les lois de comportement telles que les lois de Hooke et les hypothèses de la résistance des matériaux ;
- de montrer la similitude entre la réalité et la simulation ;
- d'utiliser l'outil informatique pour modéliser et traiter toutes les données (contraintes et déformations).

## 4.5. Spécification des matériels du bureau d'études de définition de produits industriels

### 4.5.1. Mobilier

REP	DÉSIGNATION	NB
1	Poste informatique individuel	12
2	Chaise informatique pivotante	12
3	Table d'angle de réunion	12
4	Table à dessin grand format (1,5 × 1 m)	8
5	Chaise pivotante de dessinateur	8
6	Desserte de dessinateur	8
7	Bureau professeur + fauteuil	1
8	Table de lecture de plans (1,80 × 1,20 m)	4
9	Table support de traceur (A2)	1
10	Armoire métallique haute	2
11	Armoire métallique basse	2
12	Meuble à plans pour classement horizontal	1
13	Table roulante pour rétroprojecteur	1
14	Tableau blanc triptyque	1
15	Tableau papier	1
16	Vestiaire mobile	1
17	Décoration florale	1
-	Décoration murale	1

#### 4.5.2. Équipements

REP	DÉSIGNATION	NB
A	Micro-ordinateur multimédia avec écran 17", adapté aux caractéristiques des logiciels	12
B	Imprimante jet d'encre A4	4
C	Traceur jet d'encre A2	1
D	Traceur jet d'encre A0 (sur pied)	1
E	Rétroprojecteur	1
-	Lot de logiciels	12
-	Boîtier de partage 4 voies	4

#### 4.6. Spécification des matériels de la salle communication, documentation, information-cours

##### 4.6.1. Mobilier

REP	DÉSIGNATION	NB
1	Armoire métallique basse	3
2	Armoire métallique haute	2
3	Table	6
4	Chaise	12
5	Poste de consultation de bases de données	1
6	Tableau triptyque blanc	1
7	Table roulante pour vidéoprojecteur et magnétoscope	1
8	Présentoir de documents sur pieds	2
9	Décoration florale	1
-	décoration murale	1

##### 4.6.2. Équipements

REP	DÉSIGNATION	NB
A	Micro-ordinateur multimédia	1
B	Vidéoprojecteur portable avec entrée RS232	1
C	Magnétoscope	1
-	Modem	1
-	Écran de projection plein jour	1

## 4.7. Spécification des matériels de la zone de travaux pratiques de construction/mécanique

### 4.7.1. Mobilier

REP	DÉSIGNATION	NB
1	Établi de montage avec revêtement en caoutchouc	6
2	Tabouret de travaux pratiques	12
3	Table informatique	6
4	Chaise informatique	12
5	Armoire métallique haute	2
6	Armoire métallique basse	3
7	Tableau triptyque blanc	1
8	Table pour imprimante	3
9	Vestiaire mobile	1
10	Décoration florale	1
-	Décoration murale	1

### 4.7.2. Équipements

REP	DÉSIGNATION	NB
A	Micro-ordinateur multimédia	12
B	Imprimante jet d'encre A3	3
-	Lot de petit outillage de démontage	6
-	Matériels de TP de construction et de mécanique	cf §4.4
-	Lot de logiciels	12

## 4.8. Spécification des matériels de la salle de préparation professeurs

### 4.8.1. Mobilier

REP	DÉSIGNATION	NB
1	Table de lecture de plans	1
2	Armoire métallique haute	2
3	Armoire métallique basse	2
4	Poste informatique	2
5	Chaise informatique pivotante	2
6	Vestiaire métallique (4 personnes)	1

#### 4.8.1. Mobilier (suite)

REP	DÉSIGNATION	NB
7	Table de réunion	2
8	Chaises	4
9	Décoration florale	1

#### 4.8.2. Équipements

REP	DÉSIGNATION	NB
A	Micro-ordinateur multimédia (dont un portable)	2
B	Imprimante laser A3	2
C	Téléphone	1
D	Minitel	1
E	Télécopieur	1
F	Scanner A4, couleur	1
G	Photocopieur	1
H	Tireuse de plans (photocopieur format A0)	1
-	Modem	1
-	Lot de logiciels	2

### 4.9. Spécification des matériels de la salle de stockage et de rangement

#### 4.9.1. Mobilier

REP	DÉSIGNATION	NB
1	Armoire métallique haute	5
2	Rayonnage (étagères)	3
3	Établi de montage avec revêtement en caoutchouc	1
4	Tabouret de travaux pratiques	2

## 4.10. Spécifications relatives aux logiciels

Compte tenu de l'évolution rapide des matériels et des différentes opérations de portage des logiciels spécialisés, l'environnement recommandé est WINDOWS ou WINDOWS NT. Cette relative banalisation des moyens informatiques permet une mise à disposition très large de l'outil CAO-DAO dans les différentes salles.

L'ensemble logiciel proposé doit comporter des modules intégrés à un même produit ou non, permettant de supporter toutes les activités d'aide à la conception, c'est à dire :

- un modéleur géométrique ;
- un ensemble d'outils spécialisés permettant ;
  - la modélisation et l'étude cinématique ;
  - le calcul et le dimensionnement ;
  - la visualisation et, si possible, l'animation.
- un ensemble d'outils de gestion de périphériques.

**Remarque** : la qualité de l'interface utilisateur, la simplicité d'utilisation, seront des critères de choix prépondérants. Seules des versions françaises devront être validées.

### **Visualisation, animation, habillage :**

Les ensembles de modèles 3D doivent pouvoir être visualisés en rendu réaliste. La possibilité de simuler cinématiquement le fonctionnement d'un mécanisme sera appréciée.

La mise en plan 2D et l'habillage des pièces sont faits directement à partir des modèles 3D. L'édition des nomenclatures est conjointe.

L'ensemble des plans et leur mise à jour sont gérés sur une base de données. Il est souhaitable que la modification des modèles 3D soit gérée de façon interactive avec la banque de plans.

### **Gestion des périphériques :**

Les périphériques de sauvegarde, d'impression, de traçage, d'importation et d'exportation d'images numériques doivent être gérés de la façon la plus conviviale possible, selon des protocoles pris parmi les plus répandus : IGES, TIFF, HPGL, PostScript, etc.

Le contrat devra intégrer la mise à jour logicielle sur la durée précitée.

### **Formation :**

La formation des professeurs utilisateurs se fera sur place ou dans un centre de formation spécifique.

La mise à jour logicielle est accompagnée de la formation nécessaire pendant la période de maintenance de 5 ans.

### **Documentation :**

La totalité de la documentation concernant les logiciels est en français.

L'ensemble logiciel est fourni avec :

- des bibliothèques de composants mécaniques (visserie, roulements, ...) ;
- des modèles 3D et leurs plans de mécanismes industriels utilisables en formation ;
- des outils didacticiels d'aide à l'apprentissage de l'utilisateur.