Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ministère
jeunesse
éducation
recherche

GUIDE D'ÉQUIPEMENT

BTS INFORMATIQUE DE GESTION

JANVIER 2003

Les guides d'équipements disponibles sont téléchargeables
au format pdf sur le site www.eduscol.education.fr

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE

SERVICE DES FORMATIONS

SOUS DIRECTION DES FORMATIONS PROFESSIONNELLES

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

DESCO A5
142 rue du Bac
75357 PARIS S.P. 07
☎ 01 55 55 15 37
🗐 01 55 55 10 49

GUIDE D'ÉQUIPEMENT

BTS INFORMATIQUE DE GESTION

PRÉFACE

Déconcentration et décentralisation rendent nécessaire le renforcement de l'aide apportée aux responsables locaux en matière de conseil et d'expertise. C'est pourquoi sont élaborés des 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 des représentants des collectivités territoriales qui en ont exprimé la demande.

La réalisation de ces documents en étroite concertation avec l'inspection générale de l'éducation nationale, au sein de commissions composées de spécialistes du domaine concerné, permet la mise en relation des dimensions pédagogiques, technologiques et économiques qui régissent l'installation des équipements et des locaux.

L'élaboration et la publication du présent guide, relatif **au BTS Informatique de gestion**, s'inscrivent dans ce contexte.

Les indications apportées par le présent document décrivent un équipement de référence en cas d'implantation de nouvelles formations. Toutefois, leur portée doit être bien précisée. Il ne s'agit pas en effet d'une référence normative encourageant une logique de "tout ou rien". **Il est indispensable en effet de prendre en compte l'existant en réalisant un inventaire préalable puis de définir un processus permettant de se rapprocher de ces propositions de référence.**

De même, quant aux recommandations relatives aux locaux, ce guide ne prétend pas proposer des solutions universelles qui apparaîtraient comme seules 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 garantir 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 remarques qui peuvent être de nature à améliorer la qualité du document et à faire progresser la réflexion sur les questions d'équipement pédagogique.

Le Directeur de l'enseignement scolaire

Jean-Paul de Gaudemar

Ce guide a été élaboré

Sous la direction de :

Alain SÉRÉ,
Inspecteur général de l'Éducation nationale, groupe Économie – gestion

En tant que chef de projet, par :

Alain VAN SANTE,
Professeur agrégé, chef de travaux

Avec le concours de :

Eric DESCHAINTRE,
Professeur agrégé, enseignant en STS Informatique de gestion

Christine GAUBERT-MACON,
Professeur agrégé, enseignante en STS Informatique de gestion

Hervé GUINOT,
Professeur agrégé, enseignant en STS Informatique de gestion

Roger SANCHEZ,
Professeur agrégé , enseignant en STS Informatique de gestion

et

Jean-Michel NAQUIN
Bureau du partenariat avec le monde professionnel
et des commissions professionnelles consultatives
Direction de l'enseignement scolaire

AVANT-PROPOS à la présente édition

La croissance soutenue des effectifs du BTS Informatique de gestion confirme le succès de cette formation dans ses deux options, administrateurs de réseaux locaux d'entreprise et développeurs d'application. La numérisation de l'information dans l'ensemble des processus de gestion, la multiplication des services internes et externes, l'explosion des communications via le réseau internet et les réseaux locaux se traduisent aujourd'hui par une intensification sans équivalent, de l'offre d'emploi dans ce secteur.

Les compétences développées aujourd'hui dans le BTS Informatique de gestion coincident avec l'émergence de ces nouveaux besoins, qu'il s'agisse de la gestion de la relation client, de la communication interne, de la production et de la diffusion de l'information technique, commerciale, financière, de la formation ou du développement de multiples formes de travail collaboratif.

Destinée aussi bien aux responsables académiques et régionaux, aux établissements et aux équipes pédagogiques, cette nouvelle version du guide d'équipement peut servir au premier équipement d'une section nouvelle ainsi qu'au renouvellement ou au complément d'équipement d'une section existante.

La première version du présent guide d'équipement, réalisée et diffusée en 1996, intégrait une perspective raisonnable d'évolution à 5 années. Au-delà, la prévision risquait de devenir prédiction et les choix plus difficiles à assumer au plan technologique comme au plan financier. L'actualisation de ce guide d'équipement s'imposait donc, pour des raisons qui tiennent à la fois à la spécificité des usages des équipements matériels et logiciels dans la formation et aux effets de l'évolution technologique et de leur expression industrielle et commerciale.

Les équipement dédiés à la formation sont soumis à une utilisation particulièrement intensive, susceptible d'être mesurée en nombre d'étudiants/jour, en diversité des configurations logicielles/matérielles supportées, en adaptation permanente des types d'applications mises en œuvre. En outre, la vocation des équipements informatique en milieu scolaire est de servir à la formation de personnes en situation d'apprentissage qui sont naturellement souvent novices ou au moins inexpérimentées. L'équipement informatique est donc particulièrement exposé à des manipulations perturbatrices commises le plus souvent par inadvertance sans qu'il soit toujours possible d'exclure la malveillance. Cette réalité propre aux équipements des salles de travaux dirigés et des laboratoires détermine un taux d'usure sans rapport avec les références habituelles de l'utilisation classique.

Elèves et professeurs se déplacent régulièrement d'un espace à l'autre et travaillent souvent à la fois à leur domicile, en entreprise lors des stages ou des actions professionnelles et dans l'établissement. Ce nomadisme organisé, de plus en plus généralisé impose désormais la disponibilité d'outils adaptés à ces besoins spécifiques de travail distant.

L'intervention du professeur s'applique tout particulièrement au suivi de l'activité de l'étudiant sur son poste de travail informatique. Les activités en formation s'accomplissent souvent en interaction avec les autres étudiants et avec les professeurs. Ces pédagogies du "compagnonnage" sont particulièrement adaptées aux apprentissages de l'informaticien administrateur ou développeur. Dans ce contexte, l'indispensable travail de guidage du professeur nécessite des équipements capables de prendre en compte la diversité des situations, de focaliser l'attention, de faciliter l'observation, l'accompagnement et l'évaluation.

La situation du marché de l'informatique d'entreprise qui consacre l'émergence de standards de faits, le développement et la diffusion de solutions issues du monde du logiciel libre, contribue également à déplacer les références techniques auxquelles il est aujourd'hui indispensable de former un informaticien de gestion.

Au-delà de la spécification des équipements adaptés aux sections de techniciens supérieurs en Informatique de gestion, le présent guide présente un ensemble de solutions d'organisation et d'utilisations pédagogiques conformes aux recommandations qui accompagnent la mise en œuvre du référentiel et la préparation de l'examen.

Alain SÉRÉ, IGEN
groupe Économie – gestion

SOMMAIRE

Page

1. RÉFÉRENCES DIDACTIQUES ET PÉDAGOGIQUES DU BTS INFORMATIQUE DE GESTION 1

2. DÉFINITION DES BESOINS

2.1. Catégories d'utilisateurs 2
2.2. Contextes d'utilisation 2
2.3. Types d'espaces 3
2.4. Tableau de correspondance entre les activités et les espaces fonctionnels 5
2.5. Occupation des espaces de développement, d'exploitation, de laboratoire et de libre-service 6

3. ÉQUIPEMENTS

3.1. Ressources logicielles

3.1.1. *Logiciels de base* 7
3.1.2. *Outils de génie logiciel* 7
3.1.3. *Système de gestion de bases de données relationnel* 9
3.1.4. *Logiciels de bureautique et de communication* 9
3.1.5. *Logiciels d'administration et de maintenance* 10
3.1.6. *Logiciels d'assistance pédagogique* 11

3.2. Ressources matérielles

3.2.1. *Principes de base* 12
3.2.2. *Réseau local* 12
3.2.3. *Serveurs du réseau local* 12
3.2.4. *Postes de travail* 14
3.2.5. *Dispositifs partageables* 16
3.2.6. *Dispositif de visualisation collective* 17
3.2.7. *Répartition des ressources matérielles* 17

3.3. Formation des enseignants 20

3.4. Maintenance 20

3.5. Documentation

3.5.1. *Contenu du fonds documentaire* 20
3.5.2. *Gestion du fonds documentaire* 21

ANNEXES

ANNEXE 1 : DESCRIPTIF D'UN DISPOSITIF D'EXPÉRIMENTATION 22
ANNEXE 2 : SÉCURITÉ 25

1. RÉFÉRENCES DIDACTIQUES ET PÉDAGOGIQUES DU BTS INFORMATIQUE DE GESTION

Actuellement le BTS Informatique de gestion prépare à deux profils d'emploi :

- Administrateur des réseaux locaux d'entreprise (option ARLE),
- Développeur d'applications (option DA).

Pour atteindre cet objectif, le référentiel du diplôme définit :

- les compétences terminales visées par la formation dans les deux options ainsi que leurs conditions de réalisation et leurs critères d'évaluation.
- les contenus de formation couvrant les domaines suivants :
  - Architecture matérielle des systèmes informatiques (AMSI),
  - Architecture logicielle des systèmes informatiques (ALSI),
  - Développement d'applications informatiques et génie logiciel (DAIGL),
  - Gestion et organisation des systèmes d'information (GEOSI),
  - Économie et droit de l'informatique.
- les contextes d'enseignement qui comportent :
  - des cours dispensés à l'ensemble d'une classe,
  - des travaux pratiques en groupes d'atelier permettant aux étudiants d'accomplir individuellement ou collectivement les tâches suivantes :
    - réflexion lors des phases d'analyse, de conception, de développement, de tests et de mise en place des solutions envisagées,
    - mise en œuvre et manipulation, à partir d'un poste de travail, des différents outils spécialisés,
    - présentation et démonstration aux utilisateurs potentiels,
    - formation de ces utilisateurs à l'aide de moyens informatiques et audiovisuels,
    - analyse et recherche d'informations techniques à l'aide d'un fonds documentaire spécialisé,
    - réalisation et mise en forme de documents de synthèse.
- des actions professionnelles permettant à un étudiant ou un groupe d'étudiants de réaliser des missions courtes confiées par des organisations, ces missions étant réalisées au lycée ou au sein d'une organisation.
- des stages en mileu professionnel permettant aux étudiants de mettre en œuvre les compétences acquises à travers la réalisation de projets informatiques.
- des apprentissages en autonomie, individuels ou en équipe.

La conformité de l'enseignement de l'informatique avec le référentiel du diplôme, les modifications technologiques et l'évolution du marché de l'emploi impliquent, dans ces sections, la mise en place et l'utilisation d'équipements spécifiques, dans un environnement adapté.

2. DÉFINITION DES BESOINS

2.1. Catégories d'utilisateurs

L'énoncé des capacités et de leurs conditions d'évaluation permet de définir un certain nombre de situations d'apprentissage nécessitant la mise en œuvre des technologies des systèmes informatiques. Il est possible de distinguer deux grandes catégories de situations :

- les séquences pédagogiques collectives durant lesquelles les étudiants peuvent travailler en :
  - classe entière,
  - groupes de travaux dirigés,
  - groupes d'ateliers.

- les plages d'apprentissage en autonomie durant lesquelles l'étudiant peut travailler seul ou en équipe.

L'organisation pédagogique des séquences de formation nécessite la mise à disposition de ressources informatiques et de locaux destinés :

- aux étudiants des sections de TS Informatique de gestion,
- aux équipes pédagogiques : professeurs d'informatique et d'autres disciplines, chef de travaux,
- aux responsables de la maintenance et de l'administration des systèmes.

Le cas échéant, les élèves de terminale de la spécialité Informatique et gestion de la série Sciences et technologies tertiaires, ainsi que les étudiants des autres spécialités tertiaires peuvent être amenés à utiliser une partie de ces locaux et de ces ressources dans le cadre de leur formation.

Le personnel chargé de l'installation, de la sécurité et de la maintenance des systèmes informatiques est amené à intervenir fréquemment dans les salles, pendant et en dehors des séquences de formation.

2.2. Contextes d'utilisation

Pour chacune des grandes catégories d'utilisateurs précitées, on peut dégager les activités suivantes :

- Les séquences pédagogiques collectives

A1 - Acquisition des connaissances dans le cadre de cours, de travaux dirigés (TD) et de travaux pratiques en groupes d'atelier (TP).
A2 - Observation d'une simulation ou d'une démonstration de l'outil informatique en tant que sup-port pédagogique (présentation visuelle assistée par ordinateur, visite guidée d'un site web, etc.).
A3 - Observation d'une simulation ou d'une démonstration de l'outil informatique en tant qu'objet d'enseignement (conception d'un site web, paramétrage d'un logiciel de messagerie, configuration d'un logiciel, analyse du code d'un programme, etc.).
A4 - Analyse de documents audiovisuels.
A5 - Apprentissage, devant le poste de travail, des technologies, des langages et des logiciels.

- Les plages d'apprentissage autonome de l'étudiant

Ces plages nécessitent la mise en place d'un libre-service informatique durant lequel l'étudiant utilise les infrastructures et l'équipement, afin de réaliser les actions suivantes :

B1 - Préparation et réalisation des travaux professionnels.
B2 - Consultation des documents techniques ou généraux.
B3 - Utilisation du matériel à des fins de production individuelle et d'auto formation.

- La préparation de séquences d'enseignement par les membres de l'équipe pédagogique

C1 - Préparation des supports pédagogiques, des séquences en atelier, essais et tests sur machines, recherche documentaire.
C2 - Gestion des étudiants, des salles et des budgets.
C3 - Communication avec les partenaires internes et externes.

- La maintenance et l'administration des systèmes informatiques

Pour garantir aux utilisateurs le bon fonctionnement des matériels, il convient de disposer de moyens financiers, matériels et humains permettant d'assurer les activités suivantes :

D1 - Maintenance des équipements (installation, réparation des pannes, etc.).
D2 - Gestion des matériels, des logiciels, des documentations (suivi et mise à jour des versions, etc.).
D3 - Administration du système au quotidien (contrôle d'accès, sauvegarde).
D4 - Anticipation de l'évolution du système (prospective, évaluations, tests).

2.3. Types d'espaces

Les activités mentionnées au point 2.2 nécessitent l'utilisation d'espaces de travail spécialisés. Un espace peut être assimilé à une salle de classe ayant un usage précis ou à une zone spécialisée à l'intérieur d'un local d'enseignement.

E1	Espace développement
E2	Espace exploitation
E3	Espace système et administration
E4	Espace cours et démonstration
E5	Espace documentation et production documentaire
E6	Espace relations professionnelles
E7	Espace communication
E8	Espace libre-service
E9	Espace laboratoire
E10	Espace études et concertations

**** E1 Espace développement***

Les séances se déroulent en travaux pratiques, et comportent les activités suivantes :

- utilisation d'outils de génie logiciel pour la conception et la réalisation d'applications,
- utilisation d'outils bureautiques et de communication (travail collaboratif, messagerie, navigateur, moteur de recherche, etc.)

La durée d'utilisation hebdomadaire maximale de cet espace pour la réalisation des travaux pratiques est de l'ordre de 35 heures.

Cet espace est utilisé en priorité par les étudiants et les enseignants, en conformité avec le référentiel de la classe. Le reste du temps est normalement consacré à des travaux d'étudiants en libre-service, à la préparation des séances par les enseignants, à la maintenance et à l'administration de l'équipement de cet espace.

** E2 Espace exploitation*

Les conditions d'utilisation sont analogues à celles de l'espace développement. Les activités réalisées consistent à mettre en œuvre des applications de gestion et de bureautique, ne nécessitant pas de reconfiguration régulière des postes de travail.

** E3 Espace système et administration*

Cet espace est réservé aux enseignants ayant compétence pour gérer les systèmes informatiques ainsi qu'aux utilisateurs autorisés.

** E4 Espace cours et démonstration*

Cet espace, consacré à l'enseignement des disciplines technologiques et générales, doit pouvoir accueillir une division complète. Les enseignants doivent y trouver toutes les ressources informatiques, réseaux et de vidéo projection, nécessaires à la réalisation de leurs démonstrations en présence de l'ensemble des étudiants d'une division ou d'un groupe.

** E5 Espace documentation et production documentaire*

Cet espace permet aux étudiants et aux enseignants d'avoir accès à des ressources documentaires en ligne, imprimées ou de type multimédia. Il est également utilisé par les étudiants pour mettre en forme leurs divers travaux. Un accès à l'internet est disponible pour les recherches documentaires en ligne.

** E6 Espace relations professionnelles*

Cet espace sert de lieu d'accueil des professionnels et des autres partenaires internes et externes, notamment durant l'horaire d'actions professionnelles. Il sert également d'espace de réunion pour les enseignants des sections concernées.

** E7 Espace communication*

Cet espace est ouvert tant aux enseignements technologiques qu'aux enseignements généraux. Son utilisation fait l'objet d'une concertation entre les enseignants concernés. On y pratique des exercices de communication, à savoir :

- jeux de rôles,
- études de comportements,
- simulations d'entretiens et de négociations.

La durée d'utilisation est fonction des besoins de formation prévus dans les progressions pédagogiques.

** E8 Espace libre-service*

Cet espace est ouvert aux étudiants des sections concernées pour réaliser, en autonomie, leurs divers travaux nécessitant le recours à des équipements informatiques lorsque les espaces E1 ou E2 ne sont pas disponibles ou ne sont pas accessibles en libre-service.

** E9 Espace laboratoire*

Cet espace est réservé à des activités d'assemblage, de contrôle, de configuration, de test et de validation de matériels d'une part, à l'installation et aux tests de solutions logicielles d'autre part. Il est ouvert à des groupes restreints d'étudiants, en présence d'un enseignant et aux personnels spécialisés d'assistance technique.

** E10 Espace études et concertations*

Ce type d'espace est réservé à la présentation et à la conception des travaux à réaliser en équipe par les étudiants. Il requiert un mobilier adapté et doit être implanté à proximité des espaces dotés des équipements informatiques.

2.4 Tableau de correspondance entre les activités et les espaces fonctionnels

		ESPACES									
ACTIVITÉS		**E1**	**E2**	**E3**	**E4**	**E5**	**E6**	**E7**	**E8**	**E9**	**E10**
SÉQUENCES PÉDAGOGIQUES	**A1**	X	X		X			X		X	
	A2				X			X			
	A3	X	X		X			X		X	
	A4							X		X	
	A5	X	X					X		X	
LIBRE-SERVICE	**B1**	X	X			X			X		X
	B2					X			X		X
	B3	X	X						X		X
CONCERTATION DES ÉQUIPES PÉDAGOGIQUES	**C1**			X		X	X	X		X	
	C2					X	X				X
	C3					X	X	X			
MAINTENANCE ET ADMINISTRATION	**D1**	X	X	X	X	X	X	X		X	
	D2					X	X				
	D3	X	X	X							
	D4					X				X	

2.5 Occupation des espaces de développement, d'exploitation, de laboratoire et de libre-service

Référence : BTS Informatique de gestion, arrêté du 31 juillet 1996 modifié par l'arrêté du 3 septembre 1997

CAS 1 : Effectif inférieur à 25 étudiants : 2 groupes en TP et 1 groupe en TD
CAS 2 : Effectif compris entre 25 et 30 étudiants : 2 groupes en TP et 2 groupes en TD
CAS 3 : Effectif supérieur à 30 étudiants : 3 groupes en TP et 2 groupes en TD

CLASSE DE PREMIERE ANNÉE

		VOLUMES HORAIRES HEBDOMADAIRES PAR ESPACE											
ENSEIGNEMENTS	Horaires	E1			E2			E8			E9		
CONCERNÉS	TD/TP	CAS 1	CAS 2	CAS 3	CAS 1	CAS 2	CAS 3	CAS 1	CAS 2	CAS 3	CAS 1	CAS 2	CAS 3
AMSI	1(b)	2	2	3							2	2	3
ALSI	2(b)	4	4	6							4	4	6
DAIGL	3(b)	6	6	9									
GEOSI	1(a)				1	2	2						
Eco-droit	1(a)				1	2	2						
Actions Prof.	3(a)	3	3	3		3	3						
Libre-service	4(b)							8	8	12		4	8
TOTAUX		15	15	21	2	7	7	8	8	12	6	10	17

CLASSE DE DEUXIÈME ANNÉE
SECTION OPTION ADMINISTRATEUR DE RÉSEAUX LOCAUX D'ENTREPRISE

		VOLUMES HORAIRES HEBDOMADAIRES PAR ESPACE											
ENSEIGNEMENTS	Horaires	E1			E2			E8			E9		
CONCERNÉS	TD/TP	CAS 1	CAS 2	CAS 3	CAS 1	CAS 2	CAS 3	CAS 1	CAS 2	CAS 3	CAS 1	CAS 2	CAS 3
AMSI	3(b)	6	6	9							9	9	9
ALSI	4(b)	8	8	12							8	8	12
DAIGL	2(b)	4	4	6									
GEOSI	1(a)				1	2	2						
Eco-droit	1(a)				1	2	3						
Actions Prof.	4(b)	4	4	4	4	4	4	8	8	12	4	4	4
Libre-service	4(b)												
TOTAUX		22	22	31	6	8	9	8	8	12	21	21	25

CLASSE DE DEUXIÈME ANNÉE
SECTION OPTION DEVELOPPEUR D'APPLICATIONS

		VOLUMES HORAIRES HEBDOMADAIRES PAR ESPACE											
ENSEIGNEMENTS	Horaires	E1			E2			E8			E9		
CONCERNÉS	TD/TP	CAS 1	CAS 2	CAS 3	CAS 1	CAS 2	CAS 3	CAS 1	CAS 2	CAS 3	CAS 1	CAS 2	CAS 3
AMSI	1(b)	2	2	3							2	2	3
ALSI	2(b)	4	4	6							4	4	6
DAIGL	6(b)	12	12	18									
GEOSI	1(a)				1	2	2						
Eco-droit	1(a)				1	2	3						
Actions Prof.	4(b)	4	4	4	4	4	4	8	8	12	4	4	4
Libre-service	4(b)												
TOTAUX		22	22	31	6	8	9	8	8	12	10	10	13

(a) : Travaux dirigés (TD) avec dédoublement au 25ème étudiant.
(b) : Travaux pratiques (TP) en groupes d'atelier (15 étudiants au maximum).

REMARQUES
- Les horaires ALSI et AMSI ont été répartis sur les espaces E1 et E9.
- Pour le cas 3, avant de retenir un doublement de l'espace E1, il y a lieu d'envisager de transférer certaines de ses activités vers l'espace E2.
- En fonction des spécificités de chaque établissement (effectifs, locaux, présence d'autres spécialités informatiques, …), les activités de l'espace E8 (libre-service) pourront avoir lieu dans les espaces E1 et/ou E2.

3. ÉQUIPEMENTS

La configuration retenue doit pouvoir supporter des architectures distribuées permettant l'interopérabilité d'applications et de services.

3.1. Ressources logicielles

Elles sont installées sur les ressources matérielles décrites au point 3.2 et sont utilisées soit à des fins pédagogiques (objets d'enseignement) soit comme support aux enseignements. Les solutions de type « licence de sites » doivent être privilégiées. A défaut, il faut prévoir le nombre de licences nécessaires à l'installation sur l'ensemble des postes de travail des espaces spécifiés.

3.1.1. Logiciels de base

Les systèmes d'exploitation disponibles sur le site permettent :

- de supporter l'ensemble des applicatifs et des outils de développement prévus dans les paragraphes ci-après (3.1.2. à 3.1.6.).
- d'étudier leurs principales fonctionnalités dans un contexte réseaucentrique.
- de supporter les services permettant la mise en œuvre d'un intranet pour la section (serveur web supportant les moteurs d'interprétation de scripts, serveur de messagerie au minimum).

REMARQUE : Fin 2002, les propositions peuvent porter sur :

- un système UNIX propriétaire ou LINUX, distribution RedHat, Debian, Mandrake, etc.
- les systèmes d'exploitation de réseaux NetWare 6.x de NOVELL et Windows 2000 Advanced Server, Windows 2000 Pro, Windows XP de MICROSOFT,
- DOS, Windows et, éventuellement Mac OS X 10.1.

3.1.2. Outils de génie logiciel

À travers l'utilisation des outils disponibles, l'étudiant doit pouvoir aborder la totalité du cycle de développement d'une application informatique.

3.1.2.1. Outils de génie logiciel pour la conception

Les outils de génie logiciel doivent permettre tout à la fois :

- l'appropriation rapide des démarches de développement étudiées,
- l'initiation à des outils professionnels, l'étude des critères de leur choix et des conditions de leur utilisation.

On peut distinguer trois besoins en conception :

- La conception des systèmes d'information. Les outils couvrant ce besoin sont les outils de « Business Process Modeling » qui permettent de décrire les processus de l'organisation.
- La conception des applications. En 2002 ces outils sont basés sur la norme UML.
- La conception des bases de données. Ces outils permettent, à partir d'un diagramme de classes ou d'un schéma entité-association, de générer le script des bases de données relationnelles. Ils peuvent être intégrés ou s'interfacer avec les autres outils.

Les attentes vis-à-vis des outils sont les suivantes :

- "Business Process Modeling" : modélisation visuelle à plusieurs niveaux (modélisation des flux, des processus, des activités), génération de documentation.
- Conception logicielle et notation UML : modélisation visuelle, support des différents diagrammes, référentiel partageable avec éventuellement possibilité de gestion des versions, organisation arborescente des modèles facilitant la navigation, génération de code vers les environnements de développement, génération de documentation, rétro-conception, « round trip » (répercussion des modifications du code sur les diagrammes).
- Conception de bases de données : modélisation visuelle, prise en charge des contraintes du modèle relationnel, génération de scripts vers les SGBDR du marché.

Fin 2002, les produits du marché sont :

- "Business Process Modeling" : PowerAMC de Sybase, WinDesign de Cecima (*utilisant les modèles de la méthode Merise*) ou MegaProcess de MEGA (*utilisant les modèles de la notation UML*)
- Conception logicielle et notation UML : Rational Rose de Rational, Objecteering de Softeam, MegaDevelopment de MEGA, PowerAMC de Sybase, Together J de TogetherSoft, Visio for Entreprise Architects ou produits libres *(mais ne couvrant pas toutes les fonctions*) comme ArgoUML, Xfig, Dia.
- *Conception de bases de données* : *WinDesign de Cecima, PowerAMC de Sybase* (utilisant une notation à base de schéma entité-association), *MegaDataBase de MEGA* (utilisant une notation à base de diagramme de classes), *Visio for Entreprise Architects*.

3.1.2.2. Environnements intégrés pour le développement d'applications

Les environnements intégrés pour le développement d'applications qui seront utilisés durant la scolarité d'un étudiant doivent permettre l'apprentissage de la programmation à la fois procédurale, événementielle et objet. Cet apprentissage de la programmation poursuit un double objectif : la validation de solutions algorithmiques (où le langage est support de la formation) et une approche professionnelle (où le langage est objet de formation).

Chaque environnement doit donc mettre à disposition de l'utilisateur un langage de programmation support d'une syntaxe couvrant tout ou partie des besoins de programmation énoncés ci-dessus (en 2002 ces langages support peuvent être C++, Java, C# ou des langages propres à des environnements de développement comme Basic pour Visual Basic, Pascal pour Delphi, etc.) et offrir les outils nécessaires au développement d'applications : éditeur de textes, débogueur, navigateur (permettant de visualiser les éléments de l'application), interpréteur et/ou compilateur, gestionnaire de versions. En outre l'environnement doit disposer de mécanismes pour l'interfaçage avec les bases de données (éléments de langage, assistance au paramétrage). Pour la programmation événementielle, l'environnement doit disposer d'un générateur d'interfaces graphiques.

Pour le développement d'applications web, l'environnement de développement dispose d'un éditeur multi-langages ou d'éditeurs spécialisés :

- éditeur WYSIWYG HTML,
- éditeur de langages de scripting côté client JavaScript ou VBScript,
- éditeur de langages de scripting côté serveur PHP, ASP, JSP, ASP.NET.

En outre un des environnements de développement utilisés au cours de la formation supporte le développement d'applications en environnement distribué (fin 2002 architectures J2EE ou .NET).

REMARQUE : Fin 2002, le choix peut être opéré dans la liste suivante (volontairement hétérogène et non exhaustive) : C, C++, C#, Visual Basic, Visual Studio.Net, Delphi, Kylix, Java, PhP, Perl, Microsoft FrontPage, Dreamweaver, etc.

3.1.2.3. Outils de gestion, de planification et de suivi de projets

Une suite de gestion en architecture client-serveur sert de support d'expérimentation aux opérations d'installation et de paramétrage d'un logiciel spécialisé. L'outil de planification et de suivi de projets permet de gérer les tâches et les ressources, d'effectuer le suivi des prévisions et de créer des rapports.

REMARQUE : Fin 2002, la proposition concernant le logiciel de gestion de projet peut porter sur un logiciel tel que Project 2002 de Microsoft, PSN 8 de Le Bihan S.A., etc. La proposition pour la suite de gestion peut porter sur SAGE Série 100, Maxima 7, Bilan 7 et Pegase de Cote Ouest, etc.

3.1.3. Système de gestion de bases de données relationnel

Le SGBDR étudié fonctionne dans un contexte multi-utilisateur et dans un mode de type client-serveur. Il respecte toutes les contraintes structurelles du modèle relationnel de Codd. Il dispose d'un langage de définition et de manipulation de données respectant la norme SQL, s'interface avec un outil de développement d'applications pour permettre la définition d'une interface graphique d'accès aux données et dispose d'un moniteur d'événements. Il supporte un langage de définition de procédures stockées.

Il permet le stockage et la manipulation d'objets complexes (images, graphiques, sons, etc.) et dispose de fonctions d'aide à la décision.

REMARQUE : Fin 2002, la proposition peut porter sur un système tel que Microsoft Sql Server, Informix Dynamic Server 2000, ORACLE 9i, SYBASE Adaptation Server Enterprise 12, IBM Universal Database Enterprise Edition, IBM DB2 V7.x, etc.

3.1.4. Logiciels de bureautique et de communication

Les postes de travail décrits ci-après permettent l'utilisation d'un ensemble de produits bureautiques en usage dans le monde professionnel, dans le double souci /

- de développer la productivité personnelle de l'étudiant par l'utilisation de ces logiciels généraux pour les besoins individuels ou collectifs de sa formation (exposés, rapports, travaux de gestion, etc.),
- de contribuer à la formation spécifique par l'apprentissage de la pratique de certains de ces logiciels accompagnée de l'exploitation d'une documentation, de l'installation d'un logiciel, de sa mise en œuvre ou de sa mise à disposition auprès d'autres utilisateurs, voire de la rédaction de notices d'utilisation.

Les produits retenus permettront d'explorer les types de logiciels les plus courants : texteur, tableur et grapheur, présentation assistée, microédition, logiciel intégré, logiciel graphique, logiciel de numérisation et d'édition d'images, logiciel de reconnaissance optique de caractères, logiciel d'enregistrement et de manipulation de signaux sonores, aspirateur de sites, navigateur, outil de travail de groupe, logiciel de transfert de fichiers, etc.

REMARQUE : Fin 2002, le choix peut être opéré dans la liste suivante (volontairement hétérogène et non exhaustive) : Microsoft Office, Star Office, OpenOffice, PaintShop Pro, Adobe Photoshop, TextBridge, Omnipage Pro, Netscape 7.0, Mozilla 1.0, Opera 7, Internet Explorer 6, MemoWeb 4, Offline Explorer 1.3, FTP Expert 2, CuteFtp Pro, etc.

3.1.5. Logiciels d'administration et de maintenance

Bien que les deux aspects puissent se recouvrir, il convient de distinguer les outils nécessaires à la gestion des salles informatiques des outils permettant d'illustrer les concepts enseignés.

3.1.5.1 Administration du réseau, support pédagogique de l'enseignement

Les outils retenus permettent à la fois :

- de sécuriser l'ensemble de la configuration informatique,
- de sauvegarder les fichiers stockés sur les serveurs,
- de reconstruire un poste de travail ne fonctionnant plus,
- de mettre à jour un parc machine,
- d'assurer une protection contre les virus, avec la possibilité d'une mise à jour régulière et automatique des signatures de virus sur les postes de travail,
- de permettre une administration à distance sécurisée.

Il est donc nécessaire de disposer :

- d'un logiciel de contrôle d'accès (fin 2002, type PC-GUARD, WinProtector, etc.), si le système utilisé ne dispose pas de cette fonctionnalité,
- d'un logiciel anti-virus avec mise à jour régulière et automatique des signatures de virus sur les postes de travail à travers le réseau,
- d'utilitaires de diagnostic, de contrôle et de maintenance du système (en 2002, type NORTON UTILITIES, PC TOOLS, CHECK IT, etc.),
- d'utilitaires de prise de contrôle à distance (fin 2002, PC-Anywhere, VNC, etc.),
- d'utilitaires de sauvegardes planifiées (par exemple en 2002 Arcserve ou des utilitaires inclus dans les systèmes d'exploitation),
- d'utilitaires de reconfiguration automatique ou manuelle des postes de travail (fin 2002, Ghost Norton Entreprise Edition 7, Deploy Center de Power Quest…),
- de logiciel de gestion et d'administration de réseau (fin 2002, SMS de Microsoft, ConsoleOne et e-directory de Novell, Ideal Administration d'Amosdec, Landesk Management suite d'Intel, Norton System Center de Symantec, AlertCentre d'Objectline, Network Supervisor de 3COM, etc.),
- de logiciels de distribution et de déploiement (fin 2002, Norton Administrator for Networks de Symantec, Kwartz d'IRIS Technologie, SMS de Microsoft, Landesk Management Suite d'Intel, ZENWorks de Novell, DMS de Véritas, etc.).

On exploitera par ailleurs les utilitaires généralement livrés avec le système d'exploitation (récupération de fichiers détruits, annulation d'un formatage, défragmentation d'un disque, etc.).

3.1.5.2 Exploitation du réseau, objet d'enseignement

Les outils retenus permettent à la fois :

- d'illustrer les notions abordées en cours, notamment sur les systèmes d'exploitation, la sécurité (sauvegarde, contrôle d'accès, etc.), l'administration d'un système serveur, l'administration d'un SGBDR,

- aux étudiants de maîtriser leur environnement de travail (poste de travail et réseau) à travers l'installation et la désinstallation de logiciels, et la modification de l'environnement du système.

On peut bien sûr utiliser tous les logiciels prévus notamment les systèmes d'exploitation, et les logiciels d'administration et de maintenance. Cependant il convient de prendre en compte la difficulté propre à cet enseignement.

En effet la configuration des systèmes et des logiciels peut rendre le poste de travail inutilisable pour la séance suivante.

A ce problème, trois solutions peuvent être envisagées :

- On peut reconstruire les postes, ce qui n'est pas toujours simple entre deux séances pédagogiques rapprochées et ce qui efface le travail d'un étudiant n'ayant pas terminé dans le temps imparti à la séquence.
- On peut dédier un disque sur support amovible à l'étudiant, ce qui suppose des postes de travail munis de racks amovibles et une gestion de ces supports.
- On peut utiliser un logiciel permettant de créer des machines virtuelles dédiées à l'étudiant sur lesquelles on peut installer les systèmes et les logiciels étudiés, ce qui nécessite des postes de travail puissants et bien dotés en mémoire vive (exemple en 2002 : Vmware d'Amosdec).

Enfin, les étudiants doivent pouvoir expérimenter des solutions sécurisées d'interconnexion entre matériels et logiciels hétérogènes dans un contexte de réseau local avec accès distant. Ces opérations doivent pouvoir être réalisées sur un matériel réservé à cet usage (Espace laboratoire E9). On utilisera pour cela l'ensemble des outils livrés avec les systèmes et les matériels retenus, parmi lesquels il faudra trouver au moins :

- un serveur d'accès distant,
- un routeur logiciel ou matériel avec règles de filtrage,
- un serveur de noms,
- un serveur mandataire,
- un logiciel permettant la mise en œuvre de réseaux privés virtuels,
- des outils logiciels de diagnostic réseau (analyseurs de trames, inspecteur de ports, etc.),
- un logiciel client SNMP.

3.1.6. Logiciels d'assistance pédagogique

Il est nécessaire de disposer d'un ensemble d'outils matériels et logiciels permettant la visualisation à usage collectif de pages écrans (déroulement d'un logiciel, présentation dynamique).

Dans le cadre du réseau local, il convient de disposer d'un logiciel permettant :

- la diffusion d'une séquence d'exécution vers des postes élèves à partir d'un poste maître,
- la prise de contrôle d'un ou plusieurs postes élèves à partir d'un poste maître.

REMARQUE : Fin 2002, la proposition peut porter sur PC Anywhere de Symantec, Net Support manager ou Net Support School d'Amosdec, PC-Duo de Vector Networks, Timbuktu Pro de Netopia, VNC, etc.

3.2. Ressources matérielles

3.2.1. Principes de base

L'ensemble des dispositifs matériels est organisé dans une architecture du type réseau local d'établissement ouvert sur l'extérieur par une connexion haut débit Internet. Ce réseau local comporte :

- trois serveurs,
- des postes de travail,
- des dispositifs partageables.

REMARQUE : Fin 2002, le choix relatif aux serveurs peut porter :

- sur un serveur supportant NetWare 6.x de NOVELL,
- sur un serveur supportant Windows 2000 Advanced Server de MICROSOFT,
- sur un serveur supportant une distribution Linux.

3.2.2. Réseau local

Le support physique du réseau local doit évoluer vers un câblage multimédia dont tous les composants sont conformes à la norme européenne EN 50.173.

L'électronique active (concentrateurs, répéteurs, cartes d'adaptation,...) nécessaire au fonctionnement du réseau respecte une ou plusieurs des normes suivantes :

- IEEE 802.3u (100 Base-T),
- IEE 802.3z (100 Base T sur fibre optique)
- IEEE 802.3ab (1000 Base T sur cuivre),

qui définissent les caractéristiques nécessaires pour assurer des transmissions à 100 mégabits et 1 Gigabits par seconde, sur paires torsadées ou fibres optiques, ainsi qu'au moins les normes suivantes :

- IEEE 802.1q gestion de réseau privés virtuels,
- IEEE 802.1p qualité de service,
- IEEE802.ad agrégation de liens.

Le réseau local dispose d'équipements (routeur, serveur de communications) nécessaires au fonctionnement en réseau étendu (WAN), ainsi que les éléments de sécurité associés (pare-feu, contrôle d'accès distant, etc.). Il peut être complété par des solutions WLAN (réseau sans fil) quand la configuration de l'établissement le nécessite.

Compte tenu des activités mises en œuvre sur le réseau qui présentent des risques pour la continuité de service, il est nécessaire que celui-ci soit scindé en plusieurs réseaux distincts (soit physiquement, soit logiquement).
Un domaine est réservé à l'espace laboratoire, connectable au reste du réseau à travers un routeur ou un commutateur de niveau 3 supportant les réseaux virtuels.
Un domaine est réservé aux autres espaces. Ce domaine peut être connecté au réseau d'établissement, moyennant les dispositifs de sécurité ad-hoc, notamment de type pare-feu.

3.2.3. Serveurs du réseau local

Les serveurs, au nombre de trois, assurent conjointement :

- la gestion des utilisateurs,
- le partage des applications,
- le partage des fichiers (données personnelles des utilisateurs et espaces partagés),
- la gestion des impressions,
- la gestion des communications,
- l'accès au système de gestion de bases de données en mode client-serveur,
- la gestion du site intranet de la section (serveur web et serveur de messagerie).

La configuration choisie doit permettre une disponibilité totale des équipements, à travers des solutions de clusterisation associées éventuellement à une gestion de répartition des charges, de redondance d'équipements (architecture RAID, alimentations échangeables à chaud, etc.).

Fin 2002, les caractéristiques principales minimales de l'architecture d'un serveur sont les suivantes :

Serveur d'applications

- Boîtier rackable ou rack 19", profondeur maxi 60 cm
- 2 processeurs Pentium IV à 2 GHz ou équivalent
- Mémoire 1 Go SDRAM ECC extensible à 16 Go
- 1 carte RAID, 128 Mo de cache - 4 DD 36 Go IDE (une grappe de 3 DD en RAID 5 + un disque configuré en secours pour réparation automatique)
- 1 port parallèle – 1 port série
- 2 ports USB
- 2 cartes réseau PCI 100/1000 Mbps RJ45 PnP compatible PreBOOT norme PXE2
- 1 lecteur CD
- 1 lecteur DK 3"1/2
- 3 ports PCI disponibles, dont un port 64 bits
- 3 baies 5"1/4 disponibles
- Clavier-souris PS/2
- 1 écran 15"
- 2 alimentations échangeables à chaud
- Compatible Microsoft Windows 2000 Server, Red Hat Linux 6.2
- Compatible IMPI, SNMP et DMI
- Conformité aux normes européennes EN 55022 Classe B, EN50082-1, EN 60950/CEI 60950
- Garantie 3 ans pièces et main d'œuvre, intervention sur site, délai 24 h

Serveur de fichiers, de communication et/ou d'impression

- Boîtier rackable ou rack 19", profondeur maxi 60 cm
- Processeur Pentium IV 1,4 GHz ou équivalent
- Carte mère évolutive biprocesseur
- Mémoire 1 Go SDRAM ECC extensible à 8 Go
- 1 carte vidéo 64 bits
- Architecture RAID, 5 DD 36 Go extractibles à chaud avec possibilité d'installation d'un sixième DD de secours (deux unités logiques : une grappe de 4 DD en RAID 5 + 1 DD)
- 1 port parallèle – 1 port série
- 2 ports USB
- 2 cartes réseau PCI 100/1000 Mbps RJ45 PnP compatible PreBOOT norme PXE2 ou supérieure
- 1 lecteur DVD
- 1 lecteur DK 3"1/2
- 3 ports PCI disponibles dont 1 port 64 bits
- 3 baies 5"1/4 disponibles
- Clavier-souris PS/2
- Écran 15"
- 2 alimentations échangeables à chaud
- Compatible Microsoft Windows 2000 Server, Red Hat Linux 6.2
- Compatible IMPI, SNMP et DMI
- Conformité aux normes européennes EN 55022 Classe B, EN50082-1, EN 60950/CEI 60950
- Garantie 3 ans pièces et main d'œuvre, intervention sur site, délai 24 h

Ces serveurs assurent :

- une fonction de serveur mandataire et de cache avec filtrage des accès aux contenus, et possibilité de mémoriser les connexions réalisées,
- une fonction de sauvegarde automatique des espaces utilisateurs,
- l'hébergement de boîtes aux lettres avec messagerie interne et redirection vers messageries externes,
- une protection antivirus pour les accès internet,
- la diffusion automatique des mises à jour de signatures sur les postes de travail,
- l'hébergement de sites intranet,
- l'administration des utilisateurs et la mise à disposition de répertoires privatifs et publics,
- la réinstallation automatique des postes élèves et du poste professeur en cas d'incident.

3.2.4. Postes de travail

3.2.4.1. Les microordinateurs

Fin 2002, les postes de travail utilisés possèdent au moins les caractéristiques suivantes :

- Boîtier tour
- Processeur Pentium Céléron 1,7 GHz ou équivalent
- Mémoire 512 Mo SDRAM 133 MHz
- Carte vidéo 64 bits, 32 Mo AGP 133 MHz
- DD 40 Go Ultra DMA 66 (éventuellement en rack amovible métal ventilé)
- 1 port parallèle – 1 port série
- Deux ports USB
- Carte son Sound Blaster ou compatible
- Carte réseau PCI 10/100 Mbps RJ45 PnP compatible PreBOOT Norme PXE2
- Lecteur CD-ROM 50X
- Lecteur DK 3"1/2
- 2 ports PCI disponibles (dont un pour le support rack métal ventilé)
- 2 baies 5"1/4 disponibles
- 1 emplacement 3"1/2 disponible
- Windows 2000 professionnel installé
- Clavier-souris PS/2
- Micro-casque
- Écran 17" ou TFT 15"
- Dispositif de sécurité interdisant l'ouverture des boîtiers
- Garantie 3 ans pièces et main d'œuvre, intervention sur site

Les équipements associés à l'espace laboratoire et à l'espace développement sont dotés d'un rack métal ventilé. Chaque étudiant dispose d'un disque amovible pour la réalisation d'expérimentations se prolongeant sur plusieurs séances et la préparation des activités présentées à l'examen.

3.2.4.2. Le poste de microédition

Fin 2002, le poste de microédition (PAO) possède au moins les caractéristiques suivantes :

- Boîtier tour
- Processeur Pentium IV à 2 GHz ou équivalent
- Carte mère bus 133 MHz
- Mémoire 256 Mo SDRAM 133 MHz
- Carte vidéo 64 bits 32 Mo AGP MHz
- compression MJPEG
- entrée/sortie vidéo composite et S-vidéo,
- affichage bi-écran
- 2 DD 40 Go Ultra ATA/100
- 1 port parallèle – 1 port série
- Deux ports USB
- Carte son Sound Blaster ou compatible
- Carte réseau PCI 10/100 Mbps RJ45 PnP compatible PreBOOT Norme PXE2
- Lecteur DVD
- Graveur CDRW
- Lecteur DK 3"1/2
- 2 ports PCI disponibles
- 2 baies 5"1/4 disponibles
- Windows 2000 professionnel installé
- Clavier-souris PS/2
- Enceintes avec amplificateur
- Écran 17" ou TFT 15"
- Garantie 3 ans pièces et main d'œuvre, intervention sur site
- Scanneur couleur à plat d'une résolution minimale de 600 points par pouce,
- Carte contrôleur vidéo AGP2X avec 64 Mo de RAM, biécran
- Carte audio avec enceintes
- Webcam
- Un appareil photo numérique peut être connecté à cette station.

3.2.4.3. Les autres postes

Des ordinateurs portables (deux par division) permettent :

- L'administration à distance
- Les présentations et démonstrations en entreprise

Fin 2002, les portables utilisés possèdent au moins les caractéristiques suivantes :

- Processeur Pentium IV à 1,7 GHz ou équivalent
- Mémoire 256 Mo DDR-RAM 133 MHz
- Contrôleur vidéo 64 bits 32 Mo AGP4X
- DD 20 Go Ultra DMA 66
- 1 port parallèle – 1 port série
- Deux ports USB
- Contrôleur son Sound Blaster ou compatible
- Carte réseau PCI 10/100 Mbps RJ45 PnP compatible PreBOOT Norme PXE2
- Lecteur combo CDRW 24x & DVDROM 8X intégré
- Lecteur DK 3"1/2 intégré
- Windows 2000 professionnel installé
- Écran TFT 15" SXGA
- Garantie 3 ans pièces et main d'œuvre, intervention sur site

3.2.5. Les dispositifs partageables

Ils sont, sauf exception, accessibles par l'intermédiaire du réseau, à partir de tout poste de travail.

3.2.5.1. Le système d'impression

Toutes les imprimantes utilisées sont reliées directement au réseau par l'intermédiaire d'un adaptateur 10/100 Mbit/s (carte ou boîtier) multiprotocole (TCP/IP, IPX/SPX, DEC LAT, AppleTalk).

3.2.5.1.1. Les imprimantes laser monochromes

imprimantes à usage collectif

- édition d'au moins 32 pages par minute,
- capacité mémoire de 8 Mo, extensible,
- émulation HP-PCL6 et Postscript,
- bac d'alimentation d'au moins 1 000 feuilles.

imprimantes à usage restreint

- édition d'au moins 16 pages par minute,
- capacité mémoire de 1 Mo, extensible,
- émulation HP-PCL6,
- bac d'alimentation 200 feuilles.

3.2.5.1.2. L'imprimante laser couleur

- Format A4 et A3
- 16 ppm en couleur et en N&B
- compatible PCL6
- impression en trois passes.

3.2.5.2. Les lecteurs de cédéroms

Ils sont connectés directement au réseau par l'intermédiaire d'un boîtier qui comprend un contrôleur pour l'attachement réseau et un contrôleur SCSI 2 pour l'attachement d'au moins 7 lecteurs de type 50X ou supérieur, ou d'une mémoire disque susceptible de stocker les images de CD à partir d'un seul lecteur.

3.2.5.3. Le système de sauvegarde

Ce système, relié au réseau local, assure la sauvegarde sélective et compressée (volume, répertoire, fichier,...) des disques des serveurs et des disques des postes de travail, sur cartouche « DAT » ou sur disques.

La vitesse de sauvegarde est supérieure à 60 Mo/s, sur des cartouches permettant de sauvegarder, après compression, au moins 40 Go de données.

3.2.5.4. L'accès à l'Internet

Le serveur de communication permet l'accès contrôlé et sécurisé (pare-feu), depuis l'extérieur de l'établissement, aux différentes ressources matérielles et logicielles du réseau, ainsi que la télémaintenance des différents dispositifs et la prise de contrôle à distance des postes de travail.

Un accès au réseau Internet sur ligne ADSL, SDSL, BLR ou câble permet :

- l'utilisation de la messagerie,
- l'émulation d'un mode terminal « Telnet » et le transfert de fichiers « FTP »,
- l'accès contrôlé aux ressources du web (mémorisation des URL des sites visités, possibilité pour un enseignant d'interdire provisoirement l'accès internet à un ou plusieurs postes de travail ou l'utilisation de certains protocoles), etc.

3.2.6. Dispositif de visualisation collective

Il comporte :

- un poste de travail, éventuellement portable, connectable au réseau,
- un vidéoprojecteur à la norme SVGA, 1200 lumens ou supérieur, XGA.

Le dispositif est mobile. Il y a lieu de prévoir au moins un dispositif par division.

3.2.7. Répartition des ressources matérielles

Le paramètre "n" utilisé ci-après correspond à la taille maximale des groupes d'atelier dans le lycée concerné (les groupes d'atelier comportant de 12 à 15 étudiants).

La répartition des ressources matérielles, espace par espace, peut être la suivante :

E1 - Espace développement

Cet espace comporte :

- un poste de travail (connecté au réseau) par étudiant travaillant en groupe d'atelier,
- un poste de travail pour le professeur,
- un dispositif de visualisation collective (voir § 3.2.6.),
- une imprimante laser monochrome, 32 pages par minute,
- *n+1* plans de travail informatiques (1,20 m à 1,50 m × 0,80 à 0,90 m) et *n+1* chaises ergonomiques.

Les autres aménagements de cet espace sont les suivants :

- 1 grand tableau blanc,
- 2 armoires ou des rayonnages de bibliothèque de contenance équivalente pour la documentation en libre-service,
- des rideaux pour occulter les fenêtres, (si cet espace est au rez-de-chaussée, prévoir des grilles de protection aux fenêtres),
- 1 porte d'entrée renforcée avec serrure(s) de sécurité et dispositif de contrôle d'accès,
- les prises réseau nécessaires à la connexion des postes de travail et de l'imprimante,
- 2 prises vidéo.

E2 - Espace exploitation

Cet espace comporte le même équipement et les mêmes aménagements que l'espace développe-ment E1. La présence de racks ventilés pour l'accueil de disques amovibles n'est pas indispensable.

E3 - Espace système et administration

Cet espace comporte :

- les trois serveurs décrits au § 3.2.3.,
- 1 ou plusieurs onduleurs en ligne, sans délai d'attente
- deux postes de travail connectés au réseau, dédiés aux opérations d'administration, de surveillance et de maintenance de l'ensemble de la configuration,
- 1 récepteur téléphonique avec une ligne directe,
- 6 plans de travail informatiques (idem à ceux prévus pour l'espace E1) et 4 chaises ergonomiques,
- 1 armoire anti-feu,
- 2 prises vidéo,
- 1 armoire pour la documentation système et serveurs,
- 1 petit tableau blanc effaçable à sec.

E4 - Espace cours et démonstration

Cet espace comporte :

- 1 dispositif de visualisation collective,
- 2 prises vidéo,
- 2 prises réseau,
- 1 grand tableau blanc,
- n plans de travail à 2 places (1,20 à 1,40 m × 0,60 à 0,80 m) et 2n chaises ergonomiques,
- 1 armoire de rangement,
- 1 ensemble professeur (1 bureau + 1 chaise).

E5 - Espace documentation et production documentaire

Cet espace comporte :

- 2 armoires pour la documentation,
- 1 présentoir pour les revues et journaux professionnels,
- 2 postes de travail connectés au réseau,
- 1 imprimante laser monochrome 16 ppm,
- 1 petit tableau blanc et 1 tableau papier,
- 3 plans de travail et 8 chaises ergonomiques.

Dans la zone production de documents professionnels et pédagogiques de qualité, on trouve :

- le poste de microédition connecté au réseau,
- 1 imprimante laser couleur,
- 1 massicot,
- 1 relieuse thermique.

E6 - Espace relations professionnelles

Cet espace comporte :

- 1 équipement mobilier pour 6 personnes (tables et sièges, dont 2 fauteuils confortables),
- 1 petit tableau blanc (ou tableau papier),
- 1 prise réseau,
- 1 armoire de rangement.

E7 - Espace communication

Cet espace comporte

- 1 tableau blanc,
- 1 tableau papier,
- 1 téléviseur sur support fixe ou mobile avec un grand écran (diagonale image de 66 à 85 cm),
- 1 magnétoscope multistandard HI-FI stéréo,
- 1 camescope numérique avec 1 pied vidéo et un appareil photo numérique,
- 1 réseau vidéo permettant la réception d'émissions par câble et/ou par faisceau hertzien, et/ou par satellite via une antenne parabolique (ou bien la connectique permettant l'accès interactif au réseau vidéo de l'établissement),
- 1 dispositif de visualisation collective,
- tables et chaises pour n individus,
- 1 armoire de rangement avec serrure de sécurité pour ranger le matériel audiovisuel,
- 2 prises réseau.

E8 - Espace libre-service

Dans cet espace on dispose du même type d'équipement que dans les espaces E1 et E2. Le nombre de postes de travail à prévoir est fonction des possibilités d'accès en libre-service aux espaces E1 et E2.

E9 - Espace laboratoire

L'équipement de cet espace sera régulièrement actualisé. Dans cet espace, chaque binôme d'étudiants dispose d'un espace de travail permettant la mise en œuvre des tâches d'expérimentation et la préparation des activités présentées à l'examen. L'annexe 1 décrit son organisation.

E10 - Espace études et concertations

Cet espace comporte :

- un équipement mobilier modulable,
- une prise réseau,
- une prise vidéo.

3.3. Formation des enseignants

Lors de l'acquisition d'un nouvel équipement matériel ou logiciel, il est nécessaire de prendre en considération les besoins de formation des enseignants. Ces besoins devront être intégrés dans le cahier des charges. Cette formation permet aux professeurs concernés de prendre en main l'équipement et son utilisation pédagogique.

3.4. Maintenance

Les conditions de maintenance de l'équipement sont définies en prenant en compte les modalités particulières de son utilisation dans le cadre de la formation (rythmes et calendriers scolaires). Une assistance (éventuellement à distance) dans les tâches d'administration, de gestion, de mise à jour des systèmes d'exploitation est négociée avec le ou les fournisseurs. Une garantie de trois ans sur site, pièces et main d'œuvre, est indispensable pour tous les équipements matériels.

3.5. Documentation

3.5.1. Contenu du fonds documentaire

3.5.1.1. La documentation générale

Elle peut comporter les éléments suivants :

- des revues de type "encyclopédie", spécialisées dans le domaine informatique (par exemple, "LES TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR", spécialité informatique) ;
- les ouvrages constituant des références dans leur domaine ;
- les normes informatiques ;
- un dictionnaire des termes informatiques (par exemple le dictionnaire de l'informatique English-French et français-anglais édité conjointement par l'ISO et l'AFNOR) ;
- un dictionnaire bilingue anglais-français ;
- un dictionnaire de la langue française ;
- des périodiques : il n'est pas indispensable de s'abonner à toutes les revues informatiques. Ainsi, on peut trouver des revues générales telles que "01 Informatique" ou "Le Monde Informatique", et des revues plus spécialisées, telles que "Programmez ", "Décision Micro et réseaux", etc.
- des revues spécifiques à la spécialité enseignée ;
- des abonnements à des sites de documentation en ligne (banque d'articles de presse par exemple).

3.5.1.2. La documentation spécifique aux matériels et logiciels

- Le professeur doit familiariser les étudiants avec la consultation des supports documentaires des logiciels et des "aides en ligne". Les documentations fournies par les éditeurs, avec les logiciels dont l'établissement a acquis le droit d'usage, sont mises en ligne pour permettre à un groupe d'atelier de les utiliser sans contrainte, afin de rendre les étudiants plus autonomes.

- Pour les logiciels couramment employés, il peut être intéressant de compléter la documentation livrée par les fournisseurs avec des ouvrages "grand public" (collections Eyrolles, SYBEX ou Micro-Application, par exemple).

3.5.2. Gestion du fonds documentaire

3.5.2.1. L'implantation du fonds documentaire

Le fonds documentaire est implanté dans l'espace E5.

Toutefois, les documentations spécifiques aux logiciels et aux matériels doivent impérativement pouvoir être consultées dans les espaces où ceux-ci sont utilisés.

Le mobilier de l'espace E5 permet une exploitation confortable de la documentation par les enseignants et les étudiants.

3.5.2.2. L'exploitation du fonds documentaire

Le point délicat concerne les périodiques. Constituer des dossiers thématiques à partir d'articles de la presse spécialisée prend beaucoup de temps et nécessite leur classement, leur mise à jour, et leur purge périodique.

Une revue de presse en intranet, régulièrement mise à jour après dépouillement des revues par les étudiants ou les professeurs, peut éviter la constitution de dossiers thématiques.

Des initiatives académiques, interacadémiques ou nationales visant à fédérer les solutions locales sont souhaitables en vue de la distribution de l'information dépouillée.

La mise à jour des informations pourrait être assurée par des enseignants et des étudiants adhérant à ces initiatives, notamment en ayant recours aux ressources en ligne.

3.5.2.3. La mise à disposition du fonds documentaire

Les ouvrages de documentation générale tels que les ouvrages encyclopédiques et les livres de références doivent être réservés principalement aux enseignants qui peuvent éventuellement se prononcer sur la mise à disposition de tel ou tel ouvrage aux étudiants.

Les documentations sur les logiciels doivent être à la disposition de tous. On peut éventuellement autoriser un emprunt des ouvrages "grand public" (collections), mais pas des documentations imprimées des fournisseurs qui ne doivent pas sortir des espaces spécialisés.

ANNEXE 1 : ESPACE LABORATOIRE

L'espace E9 (Laboratoire) est l'endroit privilégié pour mettre à disposition des étudiants, par groupes de deux, un dispositif d'expérimentation. Celui-ci comporte l'ensemble des éléments nécessaires pour monter un réseau, assembler d'un PC, installer et paramétrer un système d'exploitation réseau et des logiciels, expérimenter certains dispositifs matériels et effectuer des mesures physiques permettant de constater l'efficacité de ces dispositifs, et ce en passant par la mise en place du câblage dans toutes les conditions de sécurité requises, pour les biens et pour les personnes.

L'agencement du laboratoire permet d'accéder facilement à l'ensemble des équipements de chaque dispositif et de relier rapidement deux dispositifs entre eux.

DESCRIPTIF D'UN DISPOSITIF D'EXPÉRIMENTATION

Un soin important sera apporté à l'ergonomie du dispositif d'expérimentation (accès aux différents éléments) et à son évolutivité (possibilité de remplacer ou ajouter des éléments de façon simple, quelle que soit l'évolution des normes). Par ailleurs la disposition des équipements permet au professeur de s'assurer rapidement de la présence de l'ensemble des composants associés à un dispositif d'expérimentation.

Compte tenu des espaces disponibles en général pour les laboratoires informatiques, il est souhaitable de prévoir pour chaque dispositif d'expérimentation un plateau d'une profondeur de 80 à 90 cm, avec une largeur de 180 ou 200 cm, et une hauteur de plateau de 85 à 90 cm. *Tous les composants doivent être accessibles en face avant.*

1. Composants obligatoires d'un atelier (dispositif d'expérimentation)

1.1. Deux "kits ordinateurs"

Chaque "kit ordinateur" dispose d'une alimentation d'au moins 350 W et peut accueillir une carte-mère, quelle que soit sa dimension, deux disques 3"1/2 en rack amovible métal ventilé, un lecteur de cédéroms, un lecteur de disquette. Les kits doivent pouvoir être à tout moment rangés "en l'état" (soit dans un tiroir prévu à cet effet, soit à l'aide d'un couvercle verrouillable).

Chaque étudiant dispose d'un disque amovible afin de pouvoir réaliser des activités sur plusieurs séances consécutives.

Ces kits permettront aux étudiants de découvrir les règles d'assemblage d'un ordinateur, d'installation d'un système d'exploitation client ou serveur, de périphériques et de logiciels.

Le "kit ordinateur" peut se décomposer en deux parties indépendantes :

- un support de type plateau avec poignées permettant un rangement facile dans le tiroir d'accueil (avec couvercle verrouillable),
- un "fond de panier" type UC au format desktop "déshabillé". Fin 2002, la carte mère comportera au moins 4 ports PCI, un port AGP2X et au moins un port EISA afin de pouvoir mettre en œuvre des composants variés aux configurations parfois non PNP.

  Ce "fond de panier" sera fixé au support par un dispositif permettant de s'adapter en largeur et en profondeur afin d'accueillir au besoin des équipements existants (taille estimée du "fond de panier" : largeur de 50 cm, profondeur de 50 cm, hauteur de 18 cm). Le tiroir recevra le support et son "fond de panier" sans avoir à être retiré du meuble.

1.2. Deux supports de brassage de 15 U au format 19"

Chaque support est équipé d'un panneau de brassage 8 ports RJ45 (1 U), d'un panneau de 4 prises RJ45 "enclipsables" (1 U), d'un hub 10/100 Mbps administrable et d'une barrette d'alimentation électrique (1 U). Il pourra accueillir un panneau de brassage optique (1 U), un commutateur administrable 100 Mbps 8 ports RJ45 avec un port optique (2 U). Les supports seront installés sur des dispositifs tournants afin d'en faciliter l'accès, au dessus des écrans (à hauteur d'homme).

Ces supports permettront aux étudiants de s'entraîner à la mise en place de solutions de câblage, ainsi qu'à l'installation et l'expérimentation de solutions réseaux.

Il faudra veiller à prévoir une longueur de câble d'alimentation électrique suffisante pour éviter l'arrachement, et éventuellement des dispositifs de type spirale pour faciliter leur rangement lors de la remise en place du support. Un passe-câble en U pourra être installé sur la partie entre les deux supports de brassage.

1.3. Un serveur doté d'un support de disque extractible, associé à quatre disques durs.

Ce serveur *en rack* est implanté en position centrale, sous le plan de travail. L'ensemble de la connectique est facilement accessible en face arrière (installation sur rail).

Ce serveur sera exploité comme support des travaux pratiques mettant en jeu un serveur "disponible" (comme la connexion de clients, l'accès à des ressources partagées, l'administration du système, ...). Chaque disque permettra le stockage d'un système d'exploitation réseau différent (une solution de partitionnement avec un logiciel comme VMWare peut aussi être étudiée).

1.4. Une armoire de brassage centrale

Cette armoire permet de brasser l'ensemble des prises RJ45 du meuble. Elle comporte un panneau de 8 ports RJ45 (1 U) et un hub administrable 100 Mbps 8 ports RJ45.

1.5. Trois écrans plats sur pieds

Ces écrans doivent être placés en position légèrement inclinée pour permettre une visibilité tant en position debout qu'assise.

1.6.Un espace de rangement sous forme de tiroir(s) associé(s) à chaque poste de travail.

Cet espace comportera le kit, les outils nécessaires au montage, les composants (deux barrettes mémoire, deux cartes réseaux Ethernet 10/100 Mbps, une carte graphique, une carte son avec haut-parleurs, des câbles d'alimentation, nappes EIDE 80 fils, etc.). Chaque tiroir doit pouvoir accueillir les composants dans des cases au format ad-hoc afin de permettre de vérifier rapidement la présence de tous les composants.

Il permettra également le rangement de l'outillage et des petits consommables (prises RJ45, câbles, jarretières, pince à sertir, etc.) nécessaires aux activités de câblage.

Les espaces de rangement doivent pouvoir être verrouillés, avec une clé unique.

1.7. L'ensemble de la connectique, courant fort et courant faible, permettant un accès en fond de paillasse à tous les connecteurs nécessaires au raccordement des périphériques aux différentes unités présentes dans le dispositif d'expérimentation.

Ces prises sont reliées par les câbles ad-hoc aux connecteurs nécessaires aux raccordement des boitiers (serveurs et postes de travail optionnels). Ces câbles sont dotés d'un système d'enroulement automatique, afin de permettre un accès à tous les connecteurs en fond de caisson (avec un jeu d'au moins deux mètres). Toutes les prises devront être étiquetées.

Il y a lieu de prévoir un système modulaire, permettant à terme le remplacement des connecteurs PS/2 par des connecteurs USB et éventuellement le connecteur DVI par un connecteur ADC selon les évolutions du marché.

Un passage de câble complémentaire doit permettre la connexion éventuelle d'enceintes ou de périphériques.

1.8. Un dispositif de coupure d'alimentation d'urgence et un disjoncteur différentiel 30 mA.

Les dispositifs d'expérimentation doivent pouvoir être associés soit directement par deux, soit à travers le réseau local afin de tester des configurations réseaux nécessitant plusieurs serveurs.

2. Composants optionnels

Pour rendre l'espace plus polyvalent, il est souhaitable que le dispositif intègre deux ordinateurs "de type standard", au format minitour ou au format rack 19 " sous le plateau de travail.

On pourra prévoir cette partie en option, sous la forme d'un caisson central (au choix, un pour le format rack ou un pour le format tour) avec dans les deux cas l'alimentation électrique nécessaire ainsi que la connectique réseau et les périphériques permettant de raccorder clavier, souris et écran en fond de paillasse (prolongateurs avec système d'enroulement automatique). Prévoir également un dispositif pour poser le clavier à hauteur standard (72 cm). Le caisson peut être doté d'une porte avec système de verrouillage, à condition de prévoir une ventilation par l'arrière.

ANNEXE 2 : SÉCURITÉ

INTRODUCTION

La sécurité concernant :

- les locaux
- les matériels
- les logiciels
- les données
- les échanges
- la documentation
- le personnel

est définie ci-après dans l'optique d'une utilisation par des étudiants préparant le BTS Informatique de gestion.

La sécurité sera également assurée par le recours à des services :

- de maintenance : un serveur devra être dépanné dans les 24 heures, alors que pour un poste de travail, on pourra accepter un délai de quelques jours ;

- d'assistance :
  - assistance téléphonique à distance par numéro d'urgence *(hot line),*
  - assistance sur place ;

- d'aide à la mise en place des matériels et des logiciels.

La disponibilité de ces différents services est normalement prévue dans les dispositions contractuelles lors de l'achat, la location ou le crédit-bail (garantie, maintenance, assistance, formation).

L'établissement doit être assuré pour ses différents matériels.

1. Sécurité des locaux

- Une alarme incendie et une alarme vol sont prévues.

- Il y a lieu de procéder au blindage des portes et de prévoir des serrures, de préférence électroniques.

- Le câblage électrique est aux normes professionnelles. Trois prises électriques sont prévues par poste de travail.

- Le câblage des espaces informatiques ainsi que l'interconnexion des équipements et des espaces sont réalisés conformément aux spécifications techniques des fournisseurs.

Les espaces équipés sont, de préférence, implantés sur un seul étage afin de faciliter leur utilisation et leur protection.

Les consignes de sécurité doivent être compatibles avec l'organisation du libre-service pour les étudiants du BTS Informatique de gestion. Lorsque les espaces équipés, accessibles en libre-service, sont pourvus de serrures mécaniques, il est souhaitable que les étudiants puissent en obtenir la clé en échange, par exemple, d'une pièce d'identité à la conciergerie. Il est préférable que les clés des espaces informatiques auxquels ils peuvent avoir accès soient différentes de celles des autres espaces.

Cette solution ne résout pas les problèmes de perte ou de risque de duplication des clés. La solution des serrures électroniques, et donc l'utilisation d'un badge magnétique ou d'un code d'accès facilement modifiable est préférable. Les étudiants doivent être sensibilisés au respect de leurs outils de travail : un code d'accès différent pour chaque étudiant est envisageable, ainsi que la mémorisation des derniers accès.

2. Sécurité des matériels

Protection contre :

- l'incendie (extincteurs spécialisés),
- la poussière : nettoyage périodique des postes,
- les pannes ou coupures d'électricité : utilisation d'un onduleur pour les serveurs, en prévoyant des prises spéciales afin d'éviter le branchement par erreur d'appareils non informatiques,
- le vol (un inventaire fréquent est nécessaire),
- la chaleur : stores, climatisation, etc.
- les pannes d'équipement : prévoir un serveur de secours, équiper chaque salle d'un poste de travail supplémentaire, disposer d'un contrat de maintenance sur site.

3. Sécurité des logiciels

Protection contre :

- le vol :
  - les originaux doivent être enfermés à clé dans une armoire, éventuellement ignifuge, après en avoir réalisé, lorsque c'est possible, une copie. Ils doivent figurer à l'inventaire de l'établissement ;
- - le piratage :
  - il y a lieu d'afficher la réglementation dans les salles ;
  - l'utilisation d'un réseau limite les risques de piratage ;
- - les virus :
  - l'utilisation d'un logiciel antivirus est indispensable avec un abonnement pour les mises à jour.

4. Sécurité de l'environnement de travail et des données

Protection contre :

- - la modification de l'environnement des postes :
  - utilisation de mots de passe et d'un logiciel protégeant l'environnement ; il est cependant souhaitable que des étudiants de BTS informatique de gestion soient maîtres de leur environnement, notamment sous Windows ;
- - la perte de données :
  - des sauvegardes doivent être effectuées régulièrement,
  - le logiciel antivirus doit être mis à jour régulièrement et automatiquement,
  - chaque utilisateur doit être authentifié et disposer d'un espace privé.

5. Sécurité des échanges

Il est nécessaire de disposer de dispositifs pare-feu et de serveur mandataire ainsi que d'un mécanisme de rappel automatique lorsqu'un accès distant est mis en place.

6. Sécurité de la documentation

La documentation doit être organisée de telle façon qu'elle soit accessible aux utilisateurs, mais ces derniers doivent donc être responsabilisés. Des règles strictes doivent être définies afin que la documentation reste à tout instant complète et disponible. Des solutions différentes peuvent être distinguées selon les types de supports de documentation : livres, cédéroms, ressources en ligne.

7. Sécurité des usagers

L'application du décret n° 91-451 du 14 mai 1991 (J.O. du 16 mai 1991), relatif à la prévention des risques liés au travail sur équipements comportant des écrans de visualisation, est **OBLIGATOIRE**.

- - Les caractéristiques des équipements doivent être conformes aux chapitres V et VI du décret.
- - L'organisation du travail, la surveillance de la santé des utilisateurs, les conditions d'ambiance pendant l'utilisation doivent être conformes aux chapitres II, III et IV du décret.

Il est nécessaire de prévoir :

- - des coupe-circuits et des transformateurs d'isolement,
- - un plan d'évacuation.

La sécurité des utilisateurs est indissociable de leur bien-être et du confort des postes de travail d'autant que les étudiants préparant le BTS Informatique de gestion passent un nombre d'heures important, chaque semaine, dans les espaces informatiques.

Lors de l'aménagement des espaces informatiques, il y a lieu de veiller :

- - à l'adaptabilité du poste de travail. La morphologie des étudiants étant variable, compte tenu de l'âge et du sexe, et le poste n'étant pas réservé à un utilisateur spécifique, le poste de travail doit pouvoir être adaptable à chacun des utilisateurs potentiels ;
- - à l'éclairage ;
- - à la limitation des sources de bruit ;
- - au choix des couleurs et des paramètres lors de la configuration de certains logiciels.