



GUIDE D'ÉQUIPEMENT

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE AU LYCÉE

JANVIER 2002

*DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE
SERVICE DES FORMATIONS*

SOUS-DIRECTION DES FORMATIONS PROFESSIONNELLES

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

DESCO A5
142 rue du Bac
75357 PARIS S.P. 07
☎ 01 55 55 15 37
📄 01 45 48 44 01

GUIDE D'ÉQUIPEMENT

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE AU LYCÉE

Les guides d'équipement sont consultables, et téléchargeables au format pdf, à partir du site internet de la direction de l'enseignement scolaire : www.eduscol.education.fr

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 locales qui en ont d'ailleurs 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 à **l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre en Lycée**, s'inscrivent dans ce contexte.

Les indications apportées par le présent document décrivent un équipement de référence. 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 uniques, 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 dès lors que les fonctionnalités pédagogiques sont respectées. Il importe, toutefois, de **ménager, autour des postes de travail, des zones de circulation et d'intervention** garantissant des conditions de travail et de sécurité optimales, conformément à la législation en vigueur.

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

Signé Jean-Paul de GAUDEMAR

Le directeur de l'enseignement scolaire

Ce guide a été élaboré

avec la participation de :

Bernard	LE VOT	Inspecteur général de sciences de la vie et de la Terre
Roland	CALDERON	Inspecteur d'académie - Inspecteur pédagogique régional
Pascal	FAURE	Inspecteur d'académie - Inspecteur pédagogique régional
Georges	GROUSSET	Inspecteur d'académie - Inspecteur pédagogique régional
Jean-Paul	KERFYSER	Inspecteur d'académie - Inspecteur pédagogique régional
Eric	LAVIS	Inspecteur d'académie - Inspecteur pédagogique régional
André	VIDEAUD	Inspecteur d'académie - Inspecteur pédagogique régional
Clément	LIEVRE	Professeur au lycée de l'Ile de France à Rennes
Daniel	VOSGIEN	Professeur au lycée Georges De La Tour à Metz

Et le concours de :

Guy	THIBAUD	DESCO A5
-----	----------------	----------

SOMMAIRE

1.	<i>NÉCESSITÉ ET EXIGENCES D'UN ENSEIGNEMENT DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE FONDÉ SUR L'EXPÉRIMENTATION</i>	1 - 2
2.	<i>ENSEIGNEMENT DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE AU LYCÉE</i>	3 - 6
2.1.	<i>OBJECTIFS DE FORMATION</i>	4
2.2.	<i>PLACE DANS LE CURSUS SCOLAIRE</i>	4 - 5
2.3.	<i>INSTRUCTIONS CONCERNANT LES ACTIVITÉS PRATIQUES</i>	5 - 6
2.4.	<i>CONCLUSION</i>	6
3.	<i>ESPACE DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE AU SEIN DU PÔLE SCIENTIFIQUE AU LYCÉE</i>	7 - 33
3.1.	<i>FONCTIONNALITÉS ET EXIGENCES GÉNÉRALES</i>	8 - 9
3.2.	<i>LES SALLES DE COURS</i>	10 - 11
3.2.1.	<i>Une possibilité d'aménagement</i>	10
3.2.2.	<i>Le poste de travail du professeur</i>	11
3.3.	<i>LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES</i>	11 - 22
3.3.1.	<i>1^{er} exemple d'aménagement</i>	15
3.3.2.	<i>2^{ème} exemple d'aménagement</i>	16
3.3.3.	<i>3^{ème} exemple d'aménagement</i>	17
3.3.4.	<i>Fiche signalétique de la salle de TP</i>	18 - 19
3.3.5.	<i>Equipements conseillés</i>	19 - 22

SOMMAIRE

3.4.	<i>LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES ENCADRÉS (TPE)</i>	23 - 24
3.4.1	<i>1^{er} exemple d'aménagement</i>	23
3.4.2.	<i>2^{ème} exemple d'aménagement</i>	24
3.5.	<i>LA SALLE DE TP - TPE</i>	25
3.6.	<i>LA SALLE DE PREPARATIONS, CULTURES, ÉLEVAGES</i>	26 - 28
3.6.1.	<i>Caractéristiques générales</i>	26
3.6.2.	<i>Exemple d'aménagement</i>	26
3.6.3.	<i>Equipements conseillés</i>	26
3.6.4.	<i>Fiche signalétique de la salle</i>	27 - 28
3.7.	<i>LA SALLE DE COLLECTIONS ET DE DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE</i>	28 - 30
3.7.1.	<i>Caractéristiques générales</i>	28
3.7.2.	<i>Exemple d'aménagement</i>	29
3.7.3.	<i>Equipements conseillés</i>	29
3.7.4.	<i>Fiche signalétique de la salle</i>	30
3.8.	<i>LA SALLE DE TRAVAIL DES PROFESSEURS</i>	31
3.9.	<i>L'ATELIER</i>	32
3.10	<i>L'ESPACE DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE AU SEIN DU PÔLE SCIENTIFIQUE</i>	33
4.	<i>LE FONDS DOCUMENTAIRE</i>	34 - 35

SOMMAIRE

5.	<i>LISTE DES ÉQUIPEMENTS CONSEILLÉS</i>	36 - 44
5.1.	<i>MATÉRIELS D'OBSERVATION</i>	37 -38
5.1.1.	<i>Eclairage</i>	37
5.1.2.	<i>Loupes</i>	37
5.1.3.	<i>Microscopie</i>	37 - 38
5.2.	<i>AUDIOVISUEL ET INFORMATIQUE</i>	39
5.2.1.	<i>Matériels de prise de vues</i>	39
5.2.2.	<i>Matériels de projection</i>	39
5.2.3.	<i>Vidéo</i>	39
5.2.4.	<i>Informatique – Audiovisuel - Communication</i>	39
5.3.	<i>MATÉRIELS DE MESURE ET D'EXPÉRIMENTATION</i>	40 - 41
5.3.1	<i>Instruments divers</i>	40
5.3.2	<i>Expérimentation assistée par ordinateur (ExAO)</i>	41
5.4.	<i>VERRERIE DE LABORATOIRE ET MATÉRIELS ASSOCIÉS</i>	42
5.5.	<i>MATÉRIELS DE DISSECTION</i>	42
5.6.	<i>PRODUITS CHIMIQUES</i>	43

SOMMAIRE

5.7.	<i>MATÉRIELS DE RÉCOLTE, DE CULTURE ET D'ÉLEVAGE</i>	43
5.8.	<i>ÉCHANTILLONS, OSTÉOLOGIE, COLLECTIONS</i>	43
5.9.	<i>FONDS DOCUMENTAIRE</i>	44
5.9.1.	<i>Documents à projeter et logiciels</i>	44
5.9.2.	<i>Planches didactiques, cartes, globes</i>	44
5.9.3.	<i>Bibliothèque (cf. § 4)</i>	44
5.10.	<i>MATÉRIELS DE CONSERVATION</i>	44
5.11	<i>MATÉRIELS DE SÉCURITE</i>	44
6.	<i>PLAN D'ORGANISATION DU DISPOSITIF D'EXPÉRIMENTATION, D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION</i>	45 - 47
6.1.	<i>LE RÉSEAU DE LABORATOIRE</i>	46
6.2.	<i>DE L'ÉTABLISSEMENT AU LOCAUX DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE</i>	47
7.	<i>ANNEXE : ERGONOMIE DU POSTE DE TRAVAIL</i>	48 - 51

**1. NÉCESSITÉ ET EXIGENCES D'UN ENSEIGNEMENT
DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE
FONDÉ SUR L'EXPÉRIMENTATION**

«... Sans doute serait-il plus facile d'enseigner les résultats de la science. Mais l'enseignement des résultats de la science n'est pas un enseignement scientifique».

Gaston Bachelard

La science se construit. Tout élève, futur citoyen appelé à porter un regard critique puis à donner un avis sur des choix politiques et économiques, doit en être persuadé : la compréhension des résultats de la science et de leurs applications est indissociable de la connaissance des moyens - raisonnement, méthodes et techniques - qui ont permis de les obtenir. C'est particulièrement vrai pour ce qui concerne les sciences de la vie et de la Terre, eu égard aux enjeux de société découlant des développements de la recherche dans de nombreux domaines, tels que la santé et l'environnement par exemple.

Seul un enseignement des sciences, fondé sur la mise en œuvre concrète de la méthode expérimentale peut permettre d'atteindre le degré de formation intellectuelle qui rend disponible à l'acceptation critique et à l'intégration de la nouveauté. La démarche d'enseignement doit donc intégrer en permanence des travaux pratiques.

A cette fin, la conception de la salle de travaux pratiques doit s'organiser autour de **principes directeurs** ayant pour but de **favoriser** :

- les activités pratiques,
- le travail par équipes,
- l'autonomie des élèves et les activités "non simultanées",
- les échanges entre les élèves,
- l'exploitation maximum des T.I.C.E. par les élèves et par l'enseignant.

Il est indispensable de poursuivre l'œuvre entreprise à cet égard, œuvre qui, en dépit de difficultés matérielles au collège, place la France en position de pointe en ce qui concerne l'organisation de l'enseignement expérimental des sciences de la vie et de la Terre. Outre du temps, l'enseignement expérimental nécessite du matériel : sa mise en œuvre suppose donc que les moyens financiers dégagés à son effet pour la construction, l'aménagement et l'entretien des locaux scientifiques, l'achat et la maintenance de matériels en constante évolution, soient utilisés de façon optimale. Il nécessite en même temps que soit prévue la rémunération du personnel de laboratoire et des professeurs, pour que soient mis en œuvre les travaux pratiques par des groupes d'élèves à effectifs réduits.

Ce guide, en apportant des éléments d'information issus de la connaissance des besoins et des pratiques pédagogiques, veut être, pour l'État et les Collectivités territoriales, un outil d'aide à la prise de décision en matière de construction, d'aménagement et d'équipement de locaux scientifiques à des fins pédagogiques. Il donne des exemples qui peuvent être adaptés en fonction de la taille des établissements, des locaux existants, de l'évolution des techniques et des matériels et de celle des textes réglementaires concernant l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre.

**2. ENSEIGNEMENT DES SCIENCES DE LA VIE
ET DE LA TERRE AU LYCÉE**

2.1. OBJECTIFS DE FORMATION

L'enseignement des sciences de la vie et de la Terre doit simultanément donner à tous les élèves, les connaissances et le mode de raisonnement indispensables à la compréhension d'un monde en constante évolution, éveiller chez un nombre accru d'entre eux, la vocation de la recherche scientifique en suscitant et en maintenant la curiosité ainsi que la rigueur de pensée. Ses buts sont tout à la fois d'instruire et d'éduquer. Il vise à former des citoyens aptes à s'informer de façon critique, à faire des choix raisonnés dans leur vie individuelle, à donner des avis réfléchis concernant l'organisation de la vie en collectivité, notamment des choix à effectuer dans les domaines de la santé, de l'environnement, de bioéthique.

Il s'impose à cet effet de mettre les élèves au contact du réel, de leur faire observer et manipuler les objets naturels, devenus ainsi objets d'étude, dans le cadre de la recherche d'explications. Il vise ainsi à faire acquérir simultanément des connaissances, une méthode de raisonnement, des savoir-faire techniques.

2.2. PLACE DANS LE CURSUS SCOLAIRE

- Horaires hebdomadaires au lycée, à la date de parution du guide ; les horaires de TP (classe dédoublée) sont indiqués entre parenthèses

Cycle de détermination		
Cycle terminal	• classe de seconde	1/2 h + (1 h 1/2)
	• classe de première S + TPE	2 h + (2 h) de 40 minutes à 2 h
	• classe de première L + TPE	(1 h 30) / quinzaine jusqu'à 1 h
	• classe de première ES + TPE	1 h + (1/2 h) / quinzaine
	• classe de terminale + TPE	de 2 h + (1 h 30) à 2 h + (3 h 30) 1 h

Il faut remarquer que l'enseignement est majoritairement délivré en travaux pratiques, c'est-à-dire en classe dédoublée, et ajouter que les travaux personnels encadrés, « TPE », l'existence éventuelle d'ateliers scientifiques et de classes à PAC (projet d'action culturelle) à caractère scientifique créent un besoin de locaux supplémentaires permettant le travail individuel et les activités en petits groupes. Ils nécessitent aussi un accroissement du matériel et des équipements de communication scientifiques. Les locaux d'enseignement des sciences de la vie et de la Terre peuvent également être utilisés lorsque les professeurs de la discipline participent à l'éducation civique, juridique et sociale (ECJS).

2.2. PLACE DANS LE CURSUS SCOLAIRE

• Diplôme national du baccalauréat

L'enseignement obligatoire des sciences de la vie et de la Terre dans les séries ES, L et S, débouche sur une épreuve au baccalauréat : épreuve écrite d'enseignement scientifique d'une durée de 1 h 30 (coefficient 2) en 1ères ES et L et, à l'issue de la terminale S, épreuve écrite d'une durée de 3 h 30 (coefficient 6 pour l'enseignement obligatoire, 8 pour l'enseignement de spécialité).

Dans la série S, les capacités expérimentales de l'élève sont désormais analysées dans l'appréciation portée sur le livret scolaire. Leur prise en compte dans l'attribution de la note de baccalauréat est à l'ordre du jour.

• Poursuite des études après le baccalauréat

L'enseignement des sciences de la vie et de la Terre se poursuit avec une importance accrue dans les classes préparatoires de la série BCPST (biologie, chimie, physique, sciences de la Terre) qui débouchent sur les écoles d'ingénieurs agronomes, les écoles nationales vétérinaires et les écoles normales supérieures. Beaucoup d'élèves s'engagent, soit dans les études de médecine, soit dans la filière universitaire DEUG B, licence, maîtrise. Un bon nombre prépare les concours de recrutement de professeurs, CAPES et agrégation.

2.3. INSTRUCTIONS CONCERNANT LES ACTIVITÉS PRATIQUES EN SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

L'arrêté du 4.08.1999 fixe dans son annexe 1 les objectifs de l'enseignement des sciences au lycée et rappelle que «*L'expérimentation est une démarche essentielle de l'enseignement des sciences. Elle consiste à imaginer, à inventer des situations reproductibles permettant d'établir la réalité d'un phénomène ou d'en mesurer les paramètres.*».

Les programmes des classes de seconde, premières et terminale S parus respectivement en 1999, 2000 et 2001 sont accompagnés d'une liste de travaux pratiques envisageables et réclament l'intégration de l'utilisation des techniques de l'information et de la communication (TIC).

- **Programme de seconde** - Ministère de l'Éducation nationale, Direction de l'enseignement scolaire, Arrêté du 4.08.1999 B.O.E.N. hors-série N° 6 du 12.08.1999
«*Les notions et contenus de l'enseignement, les démarches mises en œuvre et la pratique des technologies de l'information et de la communication (TIC) contribuent à motiver le choix positif vers la filière scientifique ... Le cours et les travaux pratiques s'inscrivent dans une démarche explicative et critique qui comprend des observations, des expérimentations, des analyses de documents et des synthèses. De nombreuses activités pratiques sont proposées ...*»

2.3. INSTRUCTIONS CONCERNANT LES ACTIVITÉS PRATIQUES EN SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

- **Programme de première S** - Ministère de l'Éducation nationale, Direction de l'enseignement scolaire, Arrêté du 9.08.2000 B.O.E.N. hors-série N° 7 du 31.08.2000
« ... le programme permet d'acquérir des connaissances fondamentales du champ disciplinaire, en mettant l'accent sur le raisonnement scientifique, les démarches expérimentales et la mise en œuvre des techniques. Ces connaissances, associées à la pratique expérimentale, participent au développement de l'esprit critique requis pour appréhender les enjeux éthiques et sociaux associés aux progrès scientifiques et aux nouvelles technologies ... Les différentes parties du programme reposent sur des travaux pratiques ... La plupart des parties du programme se prêtent particulièrement bien à l'utilisation des techniques d'information et de communication (TIC) dont certaines sont étroitement liées au champ disciplinaire (mise en œuvre d'un dispositif expérimental assisté par ordinateur). L'acquisition des données expérimentales et leur traitement informatique sont l'occasion d'une analyse critique des résultats en fonction des montages expérimentaux.»
- **Programmes des classes de premières ES et L** - Ministère de l'Éducation nationale, Direction de l'enseignement scolaire, Arrêté du 9.08.2000 B.O.E.N. hors-série N° 7 du 31.08.2000
« ... Ces activités s'appuieront, partout où cela sera possible, sur les techniques d'information et de communication.»

2.4. CONCLUSION

L'importance des horaires de travail en classe dédoublée et en groupes à effectif réduit ainsi que l'ensemble des instructions pédagogiques conduisent à renouveler la conception des laboratoires et des équipements, en tenant compte de la nécessité d'informatiser les techniques d'observation et d'expérimentation et d'intégrer les techniques de l'information et de la communication.

**3. ESPACE DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA
TERRE AU SEIN DU PÔLE SCIENTIFIQUE
AU LYCÉE**

3.1. FONCTIONNALITÉS ET EXIGENCES GÉNÉRALES

Caractéristiques fonctionnelles générales et spécificité des espaces des sciences de la vie et de la Terre

Les espaces des sciences de la vie et de la Terre au sein du pôle scientifique sont reliés entre eux par un réseau d'information et de communication, ce réseau étant relié au réseau de l'établissement. Ils comprennent, en fonction de la structure du lycée :

- une ou plusieurs salles de cours dotées d'équipements informatique et audiovisuel
- une ou plusieurs salles de travaux pratiques informatisés
- des lieux permettant les travaux personnels encadrés (TPE)
- une salle de préparations - cultures - élevages accessible aux élèves (salle "humide")
- une salle de collection - documentation (salle "sèche")

L'ensemble doit évidemment être situé au même étage et l'accès doit en être interdit en dehors des heures d'utilisation (porte d'accès général et portes d'accès à chaque salle fermant à clé).

Il est préférable pour faciliter les activités se déroulant dans un laboratoire de sciences expérimentales, que les salles aient une forme proche de la forme d'un parallélogramme rectangle. Il est souhaitable qu'elles soient larges et peu profondes, de façon à permettre à tous les élèves d'observer les gestes et d'entendre les paroles du professeur.

Une bonne luminosité est nécessaire pour les élevages, les cultures de végétaux chlorophylliens et de nombreuses expérimentations : **il faut donc privilégier l'exposition globalement vers le sud.**

L'explication des phénomènes et objets naturels exige l'utilisation d'instruments variés et complémentaires et un déplacement des élèves autour des postes de travail (cf. images en pages 12 et 13) : **il faut prévoir un espace sans entraves, large, pour la sécurité des élèves, pour le transport des matériels et en raison des contraintes pédagogiques.**

Le matériel informatique et les microscopes doivent, en raison des contraintes imposées par la succession de séances aux contenus différents, pouvoir être rangés sous les paillasses ou à proximité de celles-ci.

3.1. FONCTIONNALITÉS ET EXIGENCES GÉNÉRALES

Sécurité, maintenance et protection de l'environnement

L'aménagement des locaux doit être conforme à la législation en vigueur. Pour des raisons de sécurité et de présence d'un matériel fragile et coûteux, aucune discipline autre que les sciences de la vie et de la Terre ne doit être enseignée dans ces locaux. Par ailleurs, les emplacements des équipements de premier secours et de prévention des risques doivent être clairement indiqués (armoire à produits chimiques ventilée, lave-œil, couverture anti-feu, extincteur, bac de récupération des déchets organiques et des produits chimiques, règlements propres aux locaux scientifiques ...). Pour des raisons de sécurité doublées de raisons pédagogiques, le nombre de postes de travail, pour 2 élèves, ne peut excéder 12. L'espace prévu pour la paillasse du professeur doit être suffisant (cf. schéma page 11). Le planning d'utilisation des salles doit être "aéré" au maximum pour permettre, d'une part leur remise en ordre et, d'autre part, l'accès aux élèves engagés dans des activités autonomes, en dehors des heures de cours mais sous la responsabilité du professeur : il convient de fixer à 25 heures au maximum la durée possible d'occupation hebdomadaire d'une salle par les élèves.

Nécessité d'une concertation pour choisir

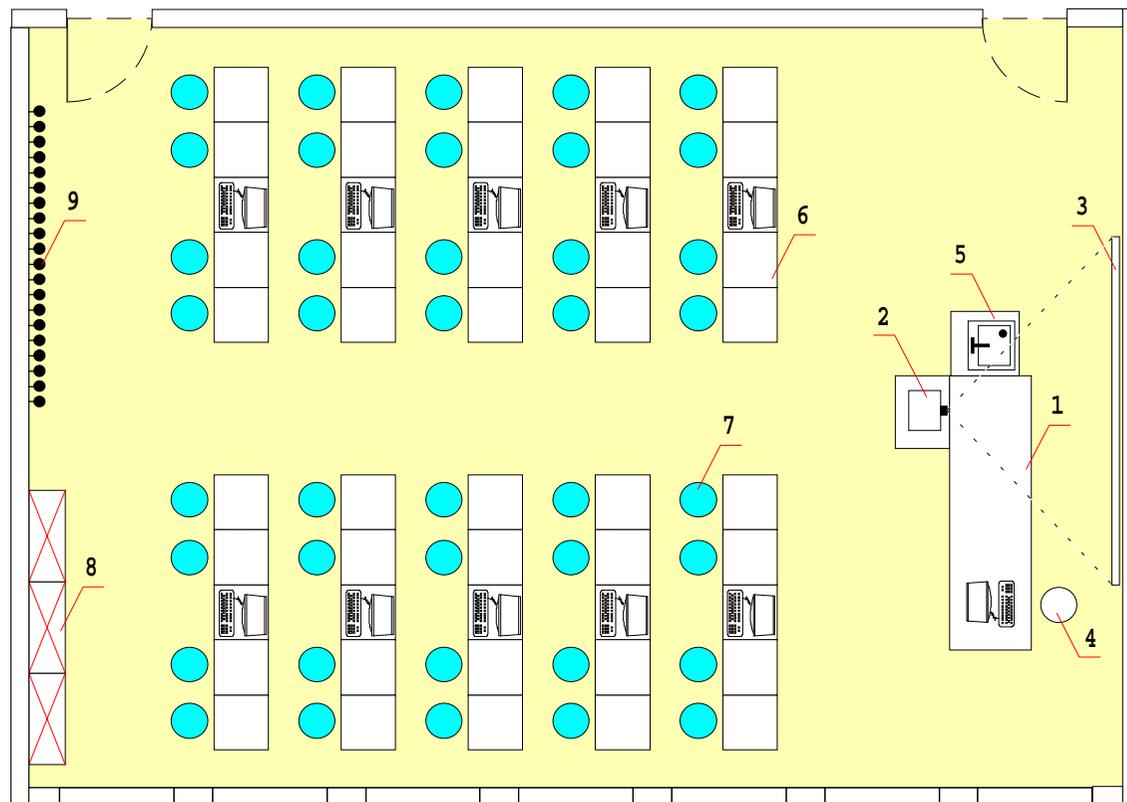
Qu'il s'agisse d'une construction nouvelle ou d'une réhabilitation, pour déterminer la nature et l'aménagement des locaux ou pour exploiter de façon rationnelle les informations données dans ce guide, il convient de faire appel à l'expertise des Inspecteurs d'académie-Inspecteurs pédagogiques régionaux qui sont en mesure de formuler des conseils orientés par les nécessités de la pédagogie.

Dans le cas de travaux de réhabilitation, il faut aussi prendre l'avis des professeurs de sciences de la vie et de la Terre de l'établissement. Pour ce qui a trait à la sécurité des personnes et des biens, les projets doivent être soumis aux instances compétentes en matière de sécurité. Il est recommandé, en raison de l'évolution des enseignements, de prévoir des possibilités d'extension des locaux.

3.2. LES SALLES DE COURS

3.2.1. Les possibilités d'aménagement

Surface de l'ordre de 102 m² (12 m x 8,50 m)

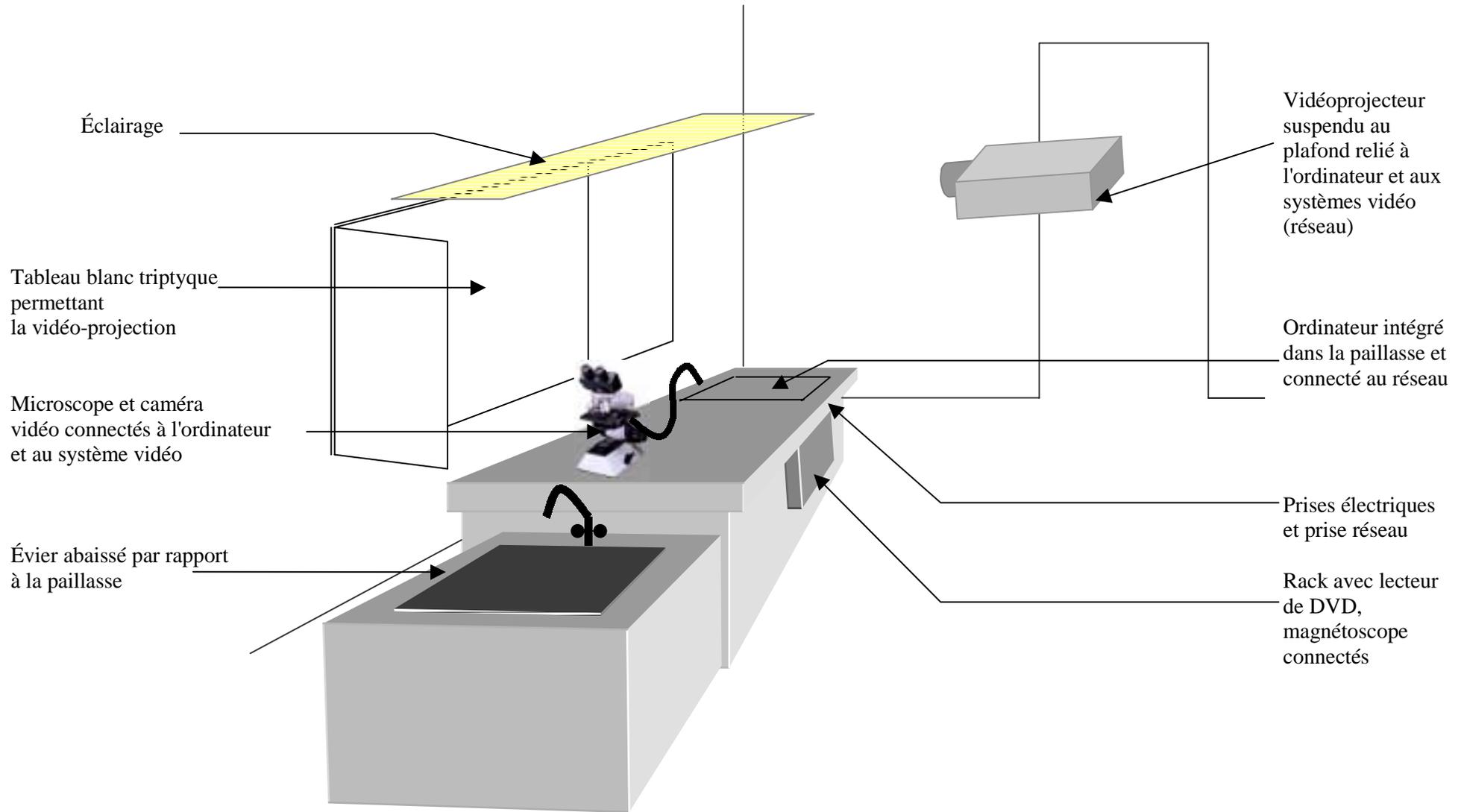


NOMENCLATURE	
1	Poste professeur avec ordinateur en réseau avec carte d'acquisition numérique, Internet, une imprimante laser en réseau, un magnétoscope et un espace manipulations.
2	Vidéoprojecteur sur table mobile
3	Écran et tableau blanc triptyque
4	Siège pour le professeur
5	Bac profond alimenté en eau froide
6	Poste pour 4 élèves avec ordinateur central en réseau, Internet.
7	Tabouret ou siège pour élève
8	Armoire de rangement
9	Portemanteaux

Les ordinateurs donnent accès au réseau intranet du laboratoire et permettent notamment d'exploiter les résultats obtenus en travaux pratiques. Ils donnent aussi au professeur la possibilité d'incorporer des exercices au cours.

3.2. LES SALLES DE COURS

3.2.2. Le poste du professeur



3.3. LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES



3.3. LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES



Fonctionnalités d'un poste de travail

- Grand plan de travail.
- Possibilités d'observation et de manipulation des objets naturels intégrant des activités – informatisées le plus souvent - de mesure, d'observation, de communication et des techniques audiovisuelles.
- Mobilité des élèves autour du plan de travail, permettant le travail en équipe.

3.3. LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

L'image a une place fondamentale dans l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre. L'utilisation qui perdure des techniques de projection ayant précédé l'image numérisée ainsi que les nécessités de l'expérimentation, nécessitent que l'obscurité puisse facilement être faite dans toutes les salles d'enseignement.

Les arrivées d'eau sur les paillasses des élèves sont difficilement compatibles avec la présence des ordinateurs. Il faut leur préférer la présence dans la salle de trois ou quatre grands éviers et l'arrivée sur chaque plan de travail d'une alimentation électrique adaptée. Celle-ci est par ailleurs totalement indispensable pour l'observation au microscope. Il est souhaitable que l'utilisation simultanée de plusieurs prises soit rendue possible (un bloc de 6 prises de courant est préconisé). **La suppression des possibilités de chauffage au gaz n'est pas souhaitable au lycée** mais peut être envisagée. Dans ce cas, elle doit être compensée par l'achat de matériels de remplacement adéquats (voir liste des équipements conseillés). Par ailleurs, il faut rappeler que le chauffage au gaz équipe actuellement toutes les salles de travaux pratiques et toutes les paillasses des professeurs.

La disposition des paillasses des élèves peut varier (voir exemples en pages suivantes) mais la dimension des plans de travail et celle des espaces pour circuler doit assurer les fonctions pédagogiques et la sécurité ainsi que cela a déjà été signalé. Elle doit tenir compte des recommandations relatives à l'ergonomie (voir normes AFNOR référencées en annexe). Un poste de travail informatisé connecté au réseau du laboratoire et au réseau de l'établissement est associé à chaque plan de travail (cf. pages 46 et 47). Chaque ordinateur sert à l'expérimentation (expérimentation assistée par ordinateur ou ExAO), au recueil de données d'observations numérisées, à la recherche et à l'échange d'informations, au travail coopératif. La connexion à Internet est indispensable.

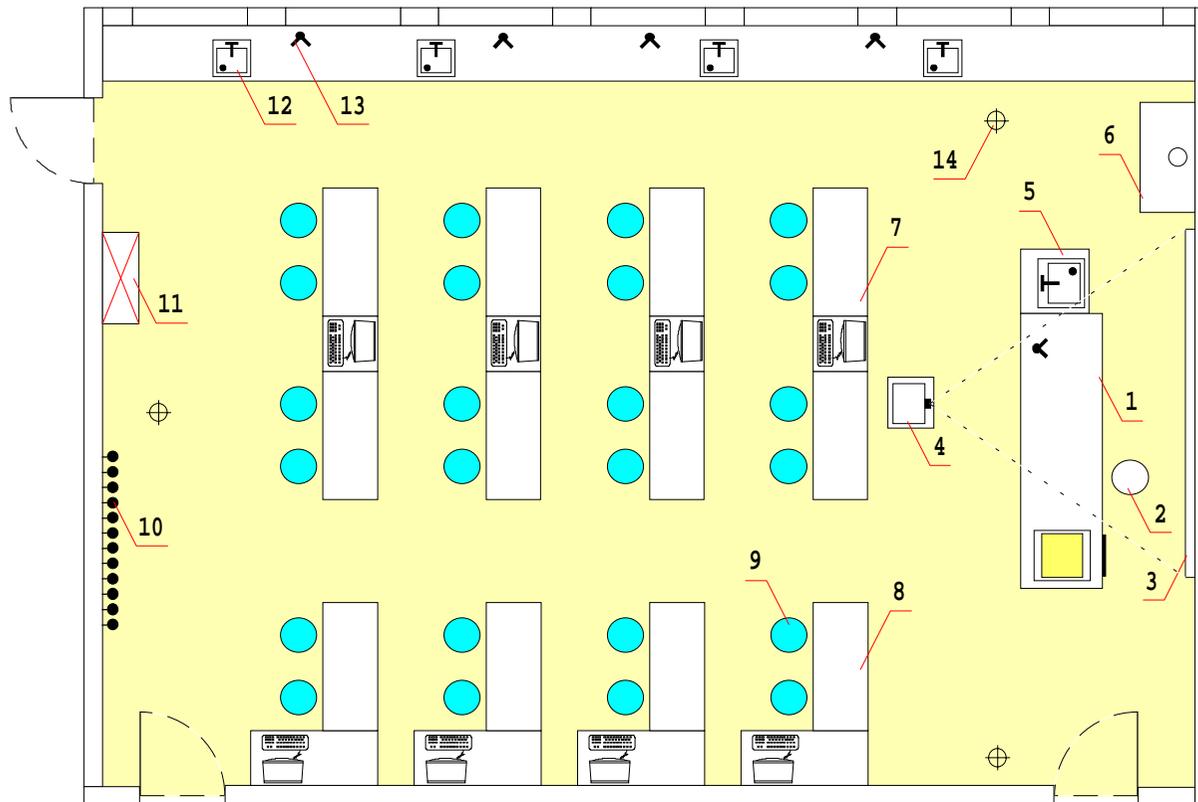
Le poste de travail du professeur doit disposer d'arrivées d'eau et d'électricité ainsi que d'un équipement audiovisuel et informatique. L'ensemble doit permettre la vidéomicroscopie, l'information du professeur en ce qui concerne le travail des élèves sur ordinateur et la confrontation des différents résultats. La hauteur des écrans d'observation collective (écran de TV ou écran recueillant des projections de diapositives, vidéoprojecteur ...) proposée aux élèves doit, autant qu'il est possible tenir compte des normes AFNOR (voir annexe).

Il est essentiel de prévoir dans les salles des zones d'information par affichage. En particulier, l'affichage général respectera la réglementation en vigueur pour l'indication de consignes de sécurité. Il sera aussi nécessaire de prévoir des emplacements de documents divers, destinés à sensibiliser les élèves aux problèmes généraux de sécurité (affichage INRS par exemple).

L'emplacement des équipements de premiers secours et de prévention des risques sera clairement indiqué (par exemple lave-œil, couverture anti-feu, douche de sécurité, extincteur, bacs de récupération des produits chimiques, règlements propres aux locaux scientifiques...).

3.3. LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

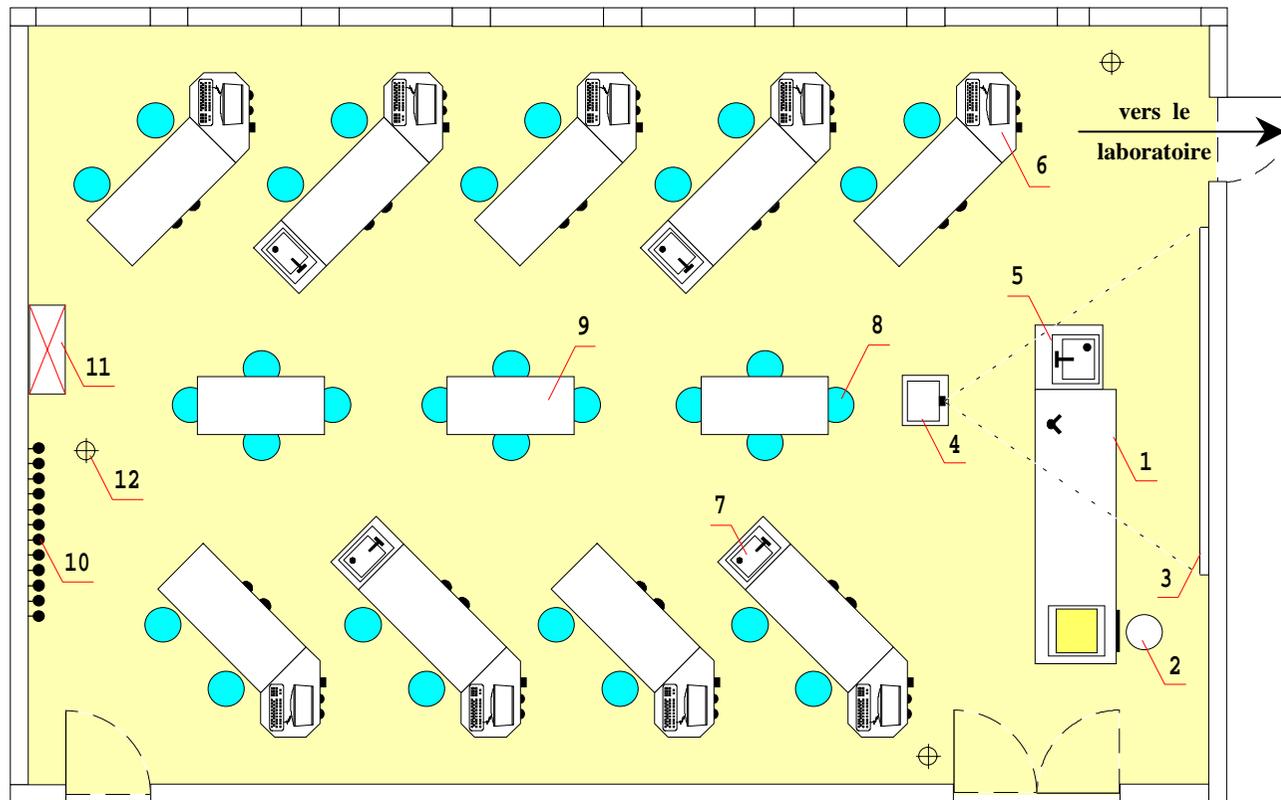
3.3.1. Premier exemple d'aménagement La salle de TP de type " frontal" - Superficie : de l'ordre de 102 m² (12 m x 8,50 m)



NOMENCLATURE	
1	Poste professeur avec ordinateur en réseau intégré dans la paillasse, avec lecteur de DVD, carte d'acquisition numérique, Internet, une imprimante laser en réseau, un magnétoscope et un espace manipulations.
2	Siège pour le professeur
3	Écran et tableau blanc triptyque
4	Vidéoprojecteur suspendu au plafond
5	Meuble évier abaissé par rapport à la paillasse
6	Hotte aspirante
7	Poste pour 4 élèves avec ordinateur central en réseau, Internet.
8	Poste pour 2 élèves avec ordinateur latéral en réseau, Internet.
9	Tabouret ou siège pour élève
10	Portemanteaux
11	Armoire de rangement
12	Bac profond alimenté en eau froide
13	Gaz
14	Siphon de sol

3.3. LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

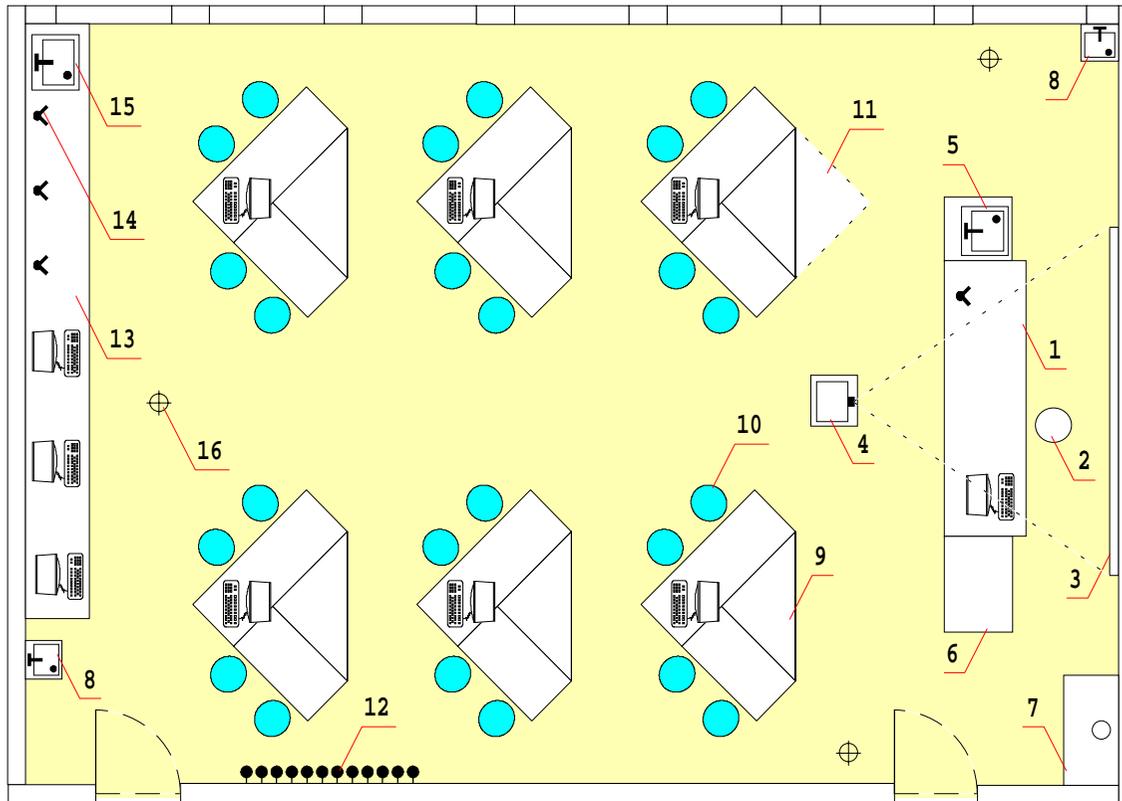
3.3.2. Second exemple d'aménagement La salle de TP "à blocs" - Superficie : de l'ordre de 110 m² (13 m x 8,50 m)



NOMENCLATURE	
1	Poste professeur avec ordinateur en réseau intégré dans la paillasse, avec lecteur de DVD, carte d'acquisition numérique, Internet, une imprimante laser en réseau, un magnétoscope et un espace manipulations.
2	Siège pour le professeur
3	Écran et tableau blanc triptyque
4	Vidéoprojecteur suspendu au plafond
5	Meuble évier abaissé par rapport à la paillasse
6	Poste pour 2 élèves avec ordinateur en réseau, Internet.
7	Meuble évier intégré au poste de travail
8	Tabouret ou siège pour élève
9	Table de travail
10	Portemanteaux
11	Armoire de rangement
12	Siphon de sol

3.3. LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

3.3.3. Troisième exemple d'aménagement La salle de TP "à blocs modulables" - Superficie : de l'ordre de 102 m² (12 m x 8,50 m)



NOMENCLATURE	
1	Poste professeur avec ordinateur en réseau intégré dans la paillasse, avec lecteur de DVD, carte d'acquisition numérique, Internet, une imprimante laser en réseau, un magnétoscope et un espace manipulations.
2	Siège pour le professeur
3	Écran et tableau blanc triptyque
4	Vidéoprojecteur suspendu au plafond
5	Meuble évier abaissé par rapport à la paillasse
6	Poste mobile avec vidéomicroscope
7	Hotte aspirante
8	Évier 0,50 m x 0,50 m
9	Poste pour 4 élèves avec ordinateur en réseau, Internet.
10	Tabouret ou siège pour élève
11	Possibilité d'ajout d'une table triangulaire au poste de travail pour 4 élèves
12	Portemanteaux
13	Paillasse sur placard de rangement
14	Gaz
15	Évier profond incorporé à la paillasse
16	Siphon de sol

3.3. LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

3.3.4. Fiche signalétique de la salle de travaux pratiques

Postes de travail pour 2 élèves : 12	Charge d'exploitation : 350 daN/m.
Surface	102 m ² en fonction de l'aménagement retenu.
Hauteur sous plafond	3 m environ.
Accès	2 portes (0,93 m x 2,04 m).
Relation de proximité et de communication	La salle fait partie de l'espace scientifique des SVT. Une des deux portes de communication donne sur le bloc des salles de préparation et de collections.
Revêtement de sol	Antidérapant. Antipoussière. Antistatique. Classement U4 P3 E3 C3.
Eclairages naturel et artificiel	Face vitrée exposée au sud ; rideaux d'occultation ou dispositif similaire. Eclairage artificiel 450 lux.
Fluides/circuits	Eau froide au niveau des grands éviers. Robinet d'isolement pour chaque point d'eau (sécurité eau). Circuit d'évacuation des eaux usées. Siphons de sol pour faciliter le nettoyage du sol (voir schémas pages 15, 16 et 17). Installation de gaz à prévoir en fonction de l'aménagement retenu de la salle. Installations conformes aux "Documents Techniques Unifiés" plomberie et gaz.
Alimentation électrique	Alimentation en 230 V monophasé (phase + neutre + protecteur équipotentiel). . Prises de courant à obturateur 10/16 A - 1 P + N + PE, réparties en fonction de l'implantation des postes de travail : prévoir un bloc de 6 prises par poste de travail pour 2 élèves et par poste informatique. . Prévoir sur chaque mur un ou deux blocs de 6 prises supplémentaires. . Armoire électrique avec bouton d'arrêt d'urgence et protections adaptées aux différents circuits. Chaque poste de travail doit pouvoir être alimenté de façon indépendante. Installation conforme à la norme NF C 15-100.

3.3. LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

Fiche signalétique de la salle de travaux pratiques (suite)

Réseau d'information et de communication	Réseau du laboratoire (salle de TP et de collection) connecté avec le réseau d'établissement. Connexion avec l'Internet obligatoire (cf. schéma pages 46 et 47). Un interphone permet la liaison directe avec les autres locaux des SVT.
Ventilation	Ventilation mécanique de la salle.
Protections	Anti-effraction + alarme.
PRÉCAUTION PARTICULIÈRE	Aucune discipline autre que les SVT ne doit être enseignée dans cette salle.

3.3.5. Equipements conseillés

- **Poste de travail du professeur**

Paillasse humide avec poste informatique multimédia intégré :

- paillasse conforme à la norme NF C 15-100 et à la norme NF X 15-201 ;
- plan de travail monté sur cadre support rigide traité anticorrosion, L x l x h de l'ordre de 3,50 m x 0,90 m x 0,90 m ;
- dispositif de réglage de l'horizontalité et de fixation au sol ;
- plateau recouvert de grès de préférence ou à défaut d'un revêtement insensible à l'humidité, résistant au feu, à l'abrasion et aux colorants ;
- cuve en grès ou en polyéthylène de 0,60 m x 0,50 m x 0,40 m environ avec placard de visite ;

3.3. LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

Equipements conseillés (suite)

- **Poste de travail du professeur (suite)**

- robinetterie pour eau froide et siphon anti-acide ; un robinet d'arrêt de l'alimentation en eau doit être prévu (sécurité eau) ;
- le plateau comporte une fenêtre avec vitre en verre de sécurité pour voir l'écran du moniteur logé en position inclinée en dessous ;
- le plateau comporte une embase pour le caméscope ;
- équipement électrique conforme à la norme NF C 15-100, comportant des prises judicieusement réparties pour alimenter les divers matériels, en bandeau devant, derrière et sous le plateau (230 V monophasé 1 P + N + PE, 10/16 A) ;
- connexions pour relier ordinateur, dispositif de mesures, vidéoprojecteur, caméscope, magnétoscope et téléviseur ; éventuellement convertisseur VGA-Vidéo ;
- connexion au réseau de la salle avec ses périphériques (imprimante, scanner) et avec l'Internet ;
- le dessous du plateau est aménagé pour recevoir l'ordinateur, éventuellement le moniteur en position inclinée réglable et le magnétoscope ; il comporte un tiroir pour loger le clavier rétractable et la souris ;
- ordinateur multimédia incorporé.

***Note** : L'accès aux différents matériels et à leurs différents branchements doit être facilité par des portes de visite situées côté professeur et côté élèves. Afin d'assurer la protection antivols des matériels, ces portes doivent être munies de serrures de sûreté.*

Tableau triptyque

Face centrale d'environ 2 m × 1,20 m avec deux volets rabattables. Revêtement magnétique et vitrifié.

Note : Le tableau est surmonté par un système d'éclairage.

Ecran de projection à fixation murale.

. Enroulement par ressort. Toile de 1,80 m × 1,80 m environ.

Note : Cet écran est fixé au-dessus de la moitié droite du tableau afin de pouvoir écrire sur l'autre moitié.

Vidéoprojecteur

Caméscope permettant une observation vidéomicroscopique de bonne qualité.

Magnétoscope

3.3. LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

Equipements conseillés (suite)

- **Les postes de travail des élèves**

Les postes informatisés

- Ils sont connectés en réseau.
- La configuration recommandée pour chaque ordinateur est la configuration dite "standard du marché" à la date d'acquisition du matériel.
- Chaque poste est assorti d'un équipement en matériel d'ExAO.
- Prévoir un bloc de 6 prises de courant à obturateur 10/16 A – 1 P + N + PE pour alimenter chaque poste.

Les paillasses sèches pour les élèves :

- Hauteur de l'ordre de 0,80 m, leurs longueur et largeur dépendent du choix d'agencement de la salle

Alimentation électrique des postes de travail des élèves

- Alimentation en 230 V monophasé (phase + neutre + protecteur équipotentiel).
- Un bloc de 6 prises de courant à obturateur 10/16 A - 1 P + N + PE, équipe chaque poste de travail pour 2 élèves.
- Chaque poste de travail pour 2 élèves doit pouvoir être alimenté de façon indépendante.
- Installation conforme à la norme NF C 15-100.

Note : Les fonctionnalités du poste de travail élèves sont mentionnées au tout début de ce point 3.3. (cf. page 13).

- **Plans de travail**

Paillasses humides en fonction de l'aménagement de la salle retenu.

Tables de travail en fonction de l'aménagement de la salle retenu.

- **Les points d'eau**

Éviers

- . Selon l'aménagement retenu, 4 ou 5 grands éviers alimentés en eau froide sont à prévoir dans la salle : un à la paillasse du professeur et les autres en périphérie.
- . Cuves de l'ordre de 0,60 m × 0,50 m × 0,40 m avec robinetterie robuste.

3.3. LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

Equipements conseillés (suite)

- **Sièges et portemanteaux**

Chaise pour le professeur
24 tabourets en bois , ergonomiques avec repose-pieds pour les élèves.
Vestiaire mural à patères

- **Matériel et équipement de sécurité**

Rince-œil , commande au pied.
Couverture anti-feu (pour mémoire).
Récipients pour tris sélectifs (voir page 44).
Extincteur (pour mémoire).
Armoire électrique (pour mémoire).

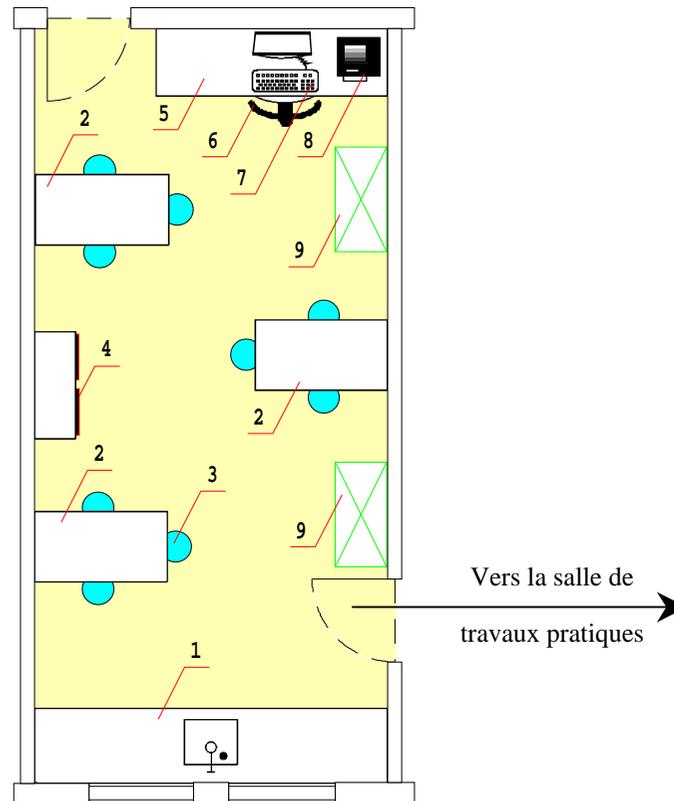
3.4. LA SALLE DE TRAVAUX PERSONNELS ENCADRÉS

En raison de la finalité pédagogique qui est la leur, les TPE impliquent l'observation, l'expérimentation, la documentation et la communication. Ils requièrent donc l'utilisation des matériels scientifiques employés par ailleurs. Dans le même temps, la notion de travail personnel, même envisagé au sein de petits groupes de deux à trois élèves, rend nécessaire un certain degré d'isolement, garant de l'autonomie. Plusieurs possibilités d'aménagement existent dont trois sont représentées en pages suivantes.

3.4. LA SALLE DE TRAVAUX PERSONNELS ENCADRÉS

3.4.1. 1^{er} exemple d'aménagement

Superficie : de l'ordre de 34 m² (8,50 m × 4 m)

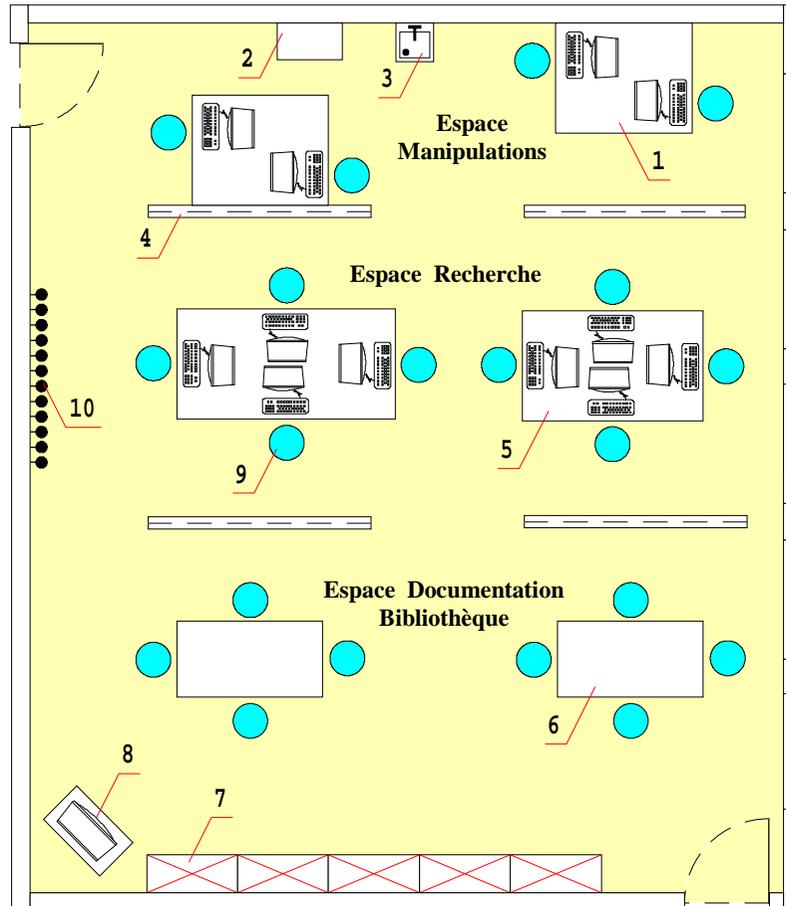


NOMENCLATURE	
1	Paillasse humide
2	Plan de travail pour 3 élèves
3	Tabouret
4	Armoire pour culture cellulaire
5	Table informatique
6	Siège pour informatique
7	Poste informatique multimédia en réseau
8	Imprimante
9	Armoire

3.4. LA SALLE DE TRAVAUX PERSONNELS ENCADRÉS

3.4.2. Second exemple d'aménagement

Surface de l'ordre de 81 m² (9,50 m x 8,50 m)

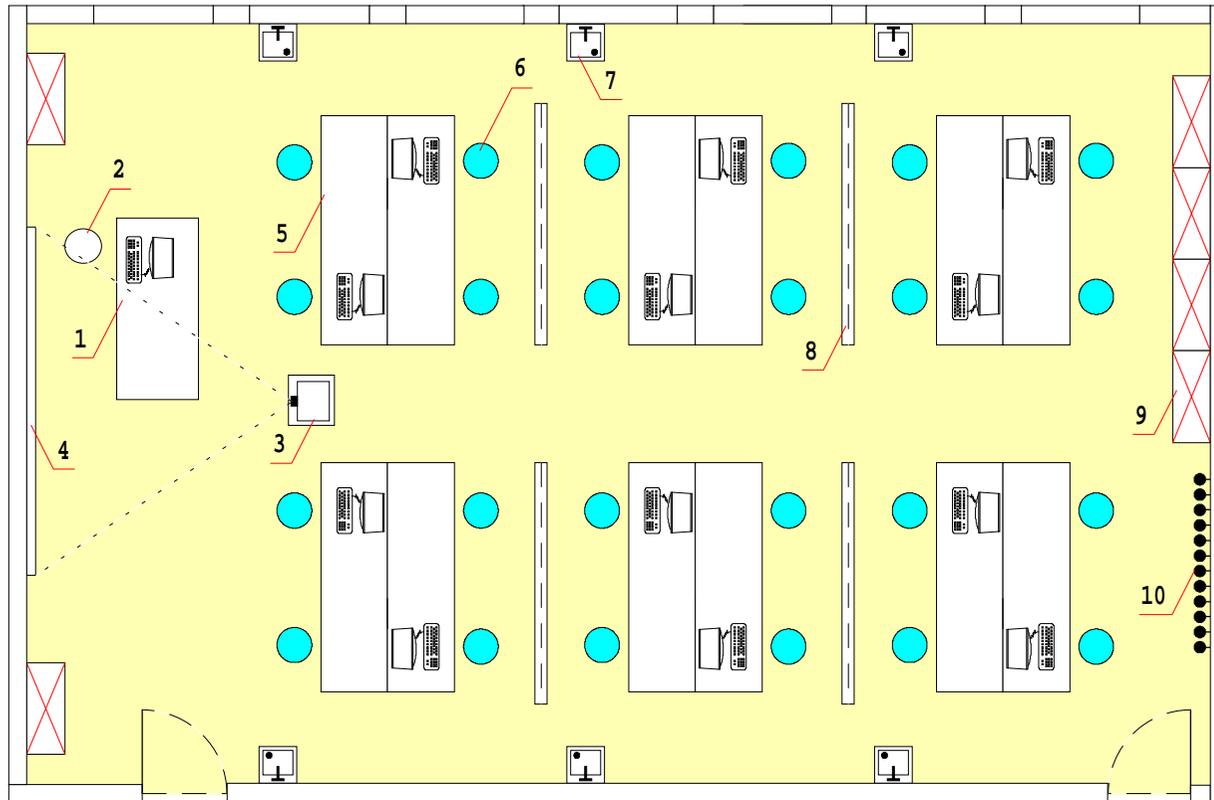


NOMENCLATURE	
1	Paillasse avec électricité, 2 ordinateurs en réseau, avec 1 lecteur de DVD, Internet et imprimante laser en réseau.
2	Chariot mobile pour ExAO et vidéomicroscopie
3	Évier 0,50 m x 0,50 m
4	Séparation mobile antibruit à mi-hauteur
5	Plan de travail pour 4 élèves avec 4 ordinateurs reliés au réseau, Internet
6	Table mobile
7	Armoire de rangement
8	Télévision, magnétoscope
9	Tabouret ou siège pour élève
10	Portemanteaux

3.5. LA SALLE DE TP - TPE

3.5.1. Premier exemple d'aménagement

Surface de l'ordre de 110 m² (13 m x 8,50 m)



NOMENCLATURE

1	Poste professeur avec ordinateur en réseau, magnétoscope, caméra, vidéomicroscope, imprimante, Internet, une imprimante laser en réseau.
2	Siège pour le professeur
3	Vidéoprojecteur suspendu au plafond
4	Écran et tableau blanc
5	Poste pour 4 élèves avec 2 ordinateurs en réseau, Internet, 2 interfaces ExAO.
6	Tabouret ou siège pour élève
7	Évier 0,50 m x 0,50 m
8	Séparation mobile antibruit à mi-hauteur
9	Armoire de rangement
10	Portemanteaux

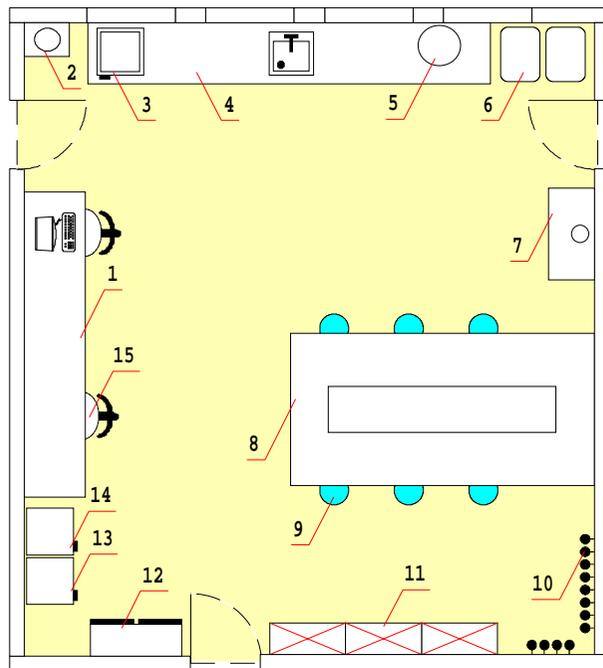
3.6. LA SALLE DE PRÉPARATIONS, CULTURES, ÉLEVAGES

3.6.1. Descriptif

La salle de préparations, cultures et élevages est un local mixte organisé à l'intention du personnel technique et des élèves. Le développement des travaux expérimentaux liés à la mise en place des travaux encadrés nécessite en effet un espace aménagé au service des groupes d'élèves qui mettent en place une expérimentation suivie dans le temps, conduisent une culture expérimentale ou encore un petit élevage dans les conditions autorisées. Un matériel peut aussi être laissé à demeure sur la paillasse humide ainsi que sur la paillasse de travail prévue plus spécifiquement pour les élèves.

3.6.2. Exemple d'aménagement

Surface de l'ordre de 64 m² (7,50 m x 8,50 m)



NOMENCLATURE	
1	Table de travail du personnel de laboratoire avec téléphone et ordinateur (connexion Internet)
2	Chauffe-eau
3	Machine à laver la vaisselle
4	Paillasse humide avec bac central
5	Déminéralisateur
6	Chariot roulant
7	Hotte aspirante
8	Paillasse de travail pour les personnels techniques de laboratoire et les élèves avec tablette surélevée porte matériel
9	Tabouret ou siège pour élève
10	Portemanteaux
11	Armoire de rangement
12	Armoire ventilée de rangement des produits chimiques
13	Réfrigérateur
14	Congélateur
15	Chaise de bureau

3.6.3. Équipements conseillés

Pour ce local les équipements ne sont pas détaillés, se reporter à la nomenclature ci-dessus.

3.6. LA SALLE DE PRÉPARATIONS, CULTURES, ÉLEVAGES

3.6.4. Fiche signalétique de la salle

Effectif usuel : 6 élèves	Charge d'exploitation : 350 daN/m.
Surface : 64 m ² environ	Hauteur sous plafond : 3 m environ.
Accès	2 portes (0,93 m × 2,04 m).
Relation de proximité et de communication	<p>La salle fait partie de l'espace scientifique des SVT.</p> <p>Dans le cas d'un établissement ayant une seule salle de TP prévoir deux portes de communication donnant, l'une sur la salle de TP et l'autre sur la salle de collections et de documentation scientifique.</p> <p>Dans le cas d'un établissement ayant deux salles de TP prévoir aussi deux portes de communication donnant, l'une sur une des salles de TP et l'autre sur la salle de collections et de documentation scientifique.</p>
Revêtement de sol	Antidérapant. Antipoussière. Antistatique. Classement U4 P3 E3 C3.
Eclairages naturel et artificiel	Face vitrée exposée au sud. Eclairage artificiel : 450 lux.
Eau	<p>Eau froide au niveau de paillasse humide.</p> <p>Robinet d'isolement pour le circuit d'eau (sécurité eau).</p> <p>Circuit d'évacuation des eaux usées.</p> <p>Installations conformes aux "Documents Techniques Unifiés" plomberie.</p>
Alimentation électrique	<p>Alimentation en 230 V monophasé (phase + neutre + protecteur équipotentiel).</p> <ul style="list-style-type: none">. Prises de courant à obturateur 10/16 A - 1 P + N + PE, pour alimenter le poste informatique (bloc de 6 prises).. Prévoir des prises supplémentaires judicieusement réparties dans la salle.. Armoire électrique avec protections adaptées aux différents circuits.. Le poste informatique doit pouvoir être alimenté de façon indépendante. <p>Installation conforme à la norme NF C 15-100.</p>

3.6. LA SALLE DE PRÉPARATIONS, CULTURES, ÉLEVAGES

Fiche signalétique de la salle (suite)

Réseau d'information et de communication	Le poste informatique est connecté à l'Internet, au réseau du laboratoire et au réseau de l'établissement. Un interphone permet la liaison directe avec les autres locaux des SVT.
Ventilation	Ventilation mécanique de la salle.
Protections	Anti-effraction + alarme.
PRÉCAUTION PARTICULIÈRE	Aucune discipline autre que les SVT ne doit être enseignée dans cette salle.

3.7. LA SALLE DE COLLECTIONS ET DE DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE

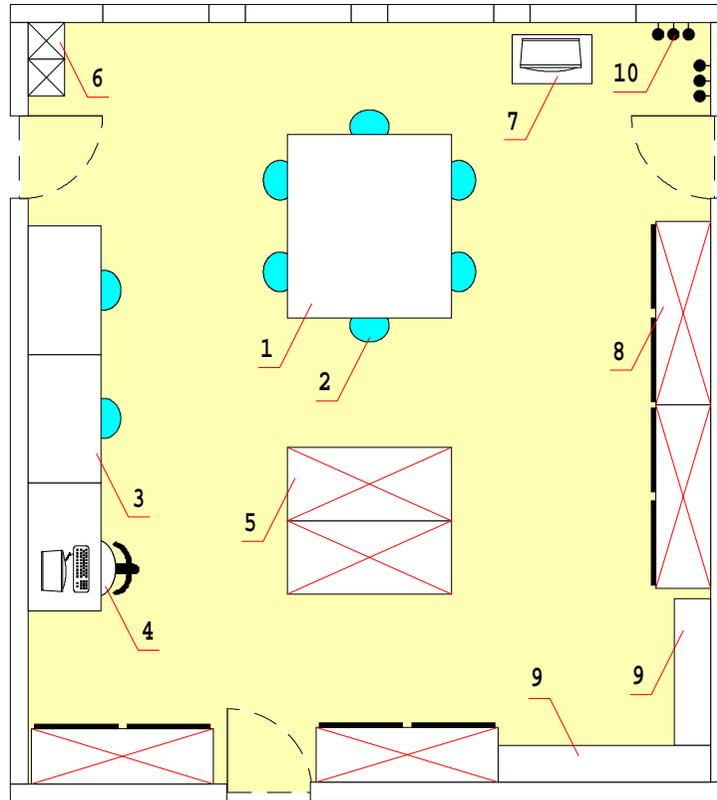
3.7.1. Caractéristiques générales

Cette salle est une version moderne de la salle des professeurs. L'évolution des méthodes d'enseignement, et notamment la démarche concertée des professeurs de la discipline entre eux et aussi avec des professeurs d'autres disciplines, rend nécessaire un espace de réunion avec des matériels de collections et de documentation mis à disposition. Le mobilier utilisé comporte des armoires de rangement, des étagères pour les revues, disquettes, matériels audiovisuels ..., un poste d'accès à l'Internet, ainsi que des casiers pour le courrier et les documents personnels.

3.7. LA SALLE DE COLLECTIONS ET DE DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE

3.7.2. Exemple d'aménagement

Surface de l'ordre de 64 m² (7,50 m x 8,50 m)



NOMENCLATURE	
1	Table de réunion
2	Chaises
3	Tables de travail avec ordinateur, scanner, imprimante couleur, téléphone et connexion Internet
4	Chaise de bureau
5	Élément bas de rangement
6	Casiers individuels
7	Téléviseur et magnétoscope
8	Armoires hautes de rangement
9	Étagères pour la documentation
10	Portemanteaux

3.7.3. Équipements conseillés

Pour ce local les équipements ne sont pas détaillés, se reporter à la nomenclature ci-dessus.

3.7. LA SALLE DE COLLECTIONS ET DE DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE

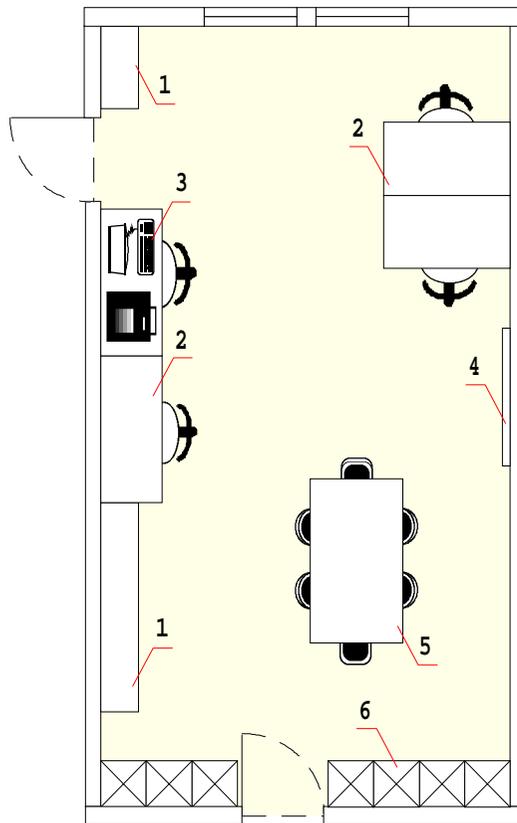
3.7.4. Fiche signalétique de la salle

Effectif usuel : 6 personnes.	Charge d'exploitation : 350 daN/m.
Surface 64 m ² environ.	Hauteur sous plafond 3 m environ
Accès	2 portes (0,93 m × 2,04 m).
Relation de proximité et de communication	Dans le cas d'un établissement ayant une seule salle de TP prévoir une porte de communication donnant sur la salle de préparations, cultures et élevages. Dans le cas d'un établissement ayant deux salles de TP prévoir deux portes de communication donnant, l'une sur la salle de TP et l'autre sur la salle de préparations, cultures et élevages.
Revêtement de sol	Antidérapant. Antipoussière. Antistatique. Classement U4 P3 E3 C3.
Eclairages naturel et artificiel	Face vitrée exposée au sud. Eclairage artificiel : 450 lux.
Alimentation électrique	Alimentation en 230 V monophasé (phase + neutre + protecteur équipotentiel). . Prises de courant à obturateur 10/16 A - 1 P + N + PE, pour alimenter le poste informatique (bloc de 6 prises). . Prévoir des prises supplémentaires judicieusement réparties dans la salle. . Armoire électrique avec protections adaptées aux différents circuits. . Le poste informatique doit pouvoir être alimenté de façon indépendante. Installation conforme à la norme NF C 15-100
Réseau d'information et de communication	Le poste informatique est connecté à l'Internet, au réseau du laboratoire et au réseau de l'établissement s'il existe. Un interphone permet la liaison directe avec les autres locaux des SVT.
Ventilation	La ventilation mécanique de la salle peut être envisagée.
Protections	Anti-effraction + alarme.
PRÉCAUTION PARTICULIÈRE	L'accès de cette salle est interdit aux élèves.

3.8. LA SALLE DE TRAVAIL DES PROFESSEURS

3.4.1. Exemple d'aménagement

Superficie : de l'ordre de 38 m² (8,50 m × 4,50 m)



Les locaux de SVT doivent comporter une salle de travail et de documentation scientifique dans laquelle un professeur peut s'isoler, mettre au point un document, corriger des copies ou recevoir une ou deux personnes sans être trop éloigné des salles où il travaille habituellement. La salle est équipée d'étagères, d'une bibliothèque, d'un présentoir à revues et d'un bureau sur lequel se trouve un ordinateur. Un petit meuble fermant à clef conserve des documents en toute sécurité (dossiers d'élèves, disquettes, ...).

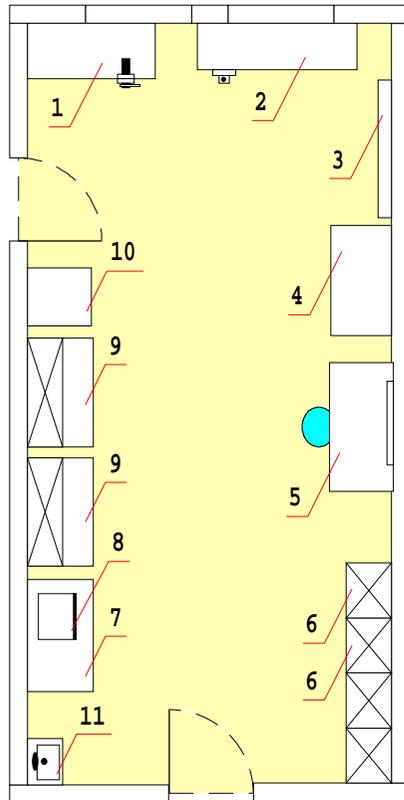
NOMENCLATURE

1	Rayonnages pour documentation	4	Panneau d'affichage
2	4 bureaux 1,60 m × 0,80 m	5	Table de réunion de 2 m × 1,20 m + chaises
3	Poste informatique - bureautique	6	Placards individuels

3.9. L'ATELIER

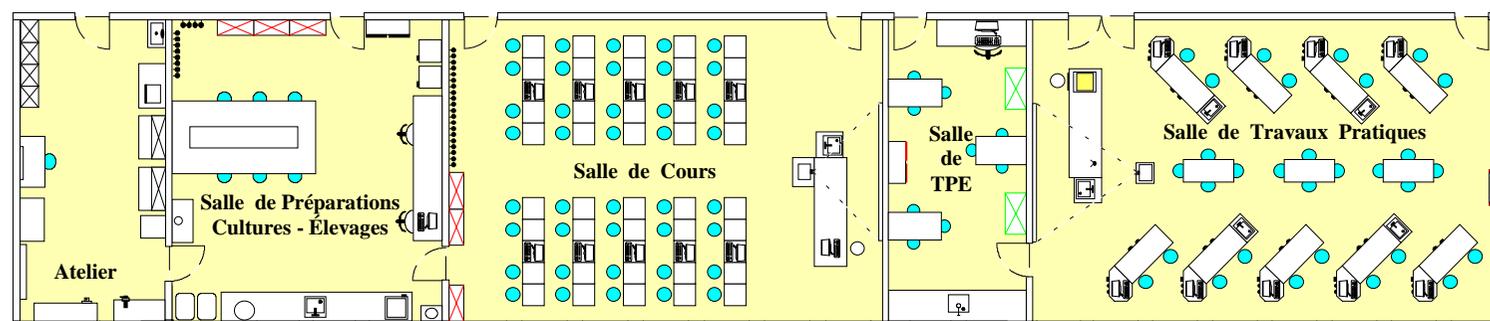
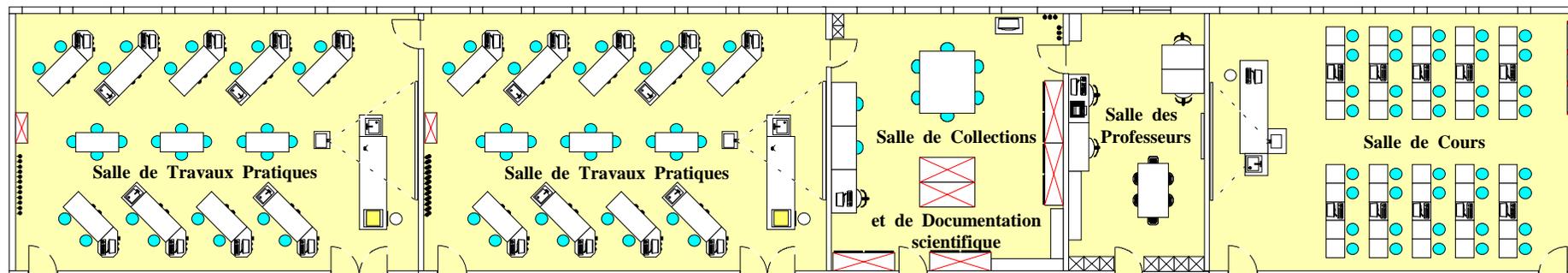
3.9.1. Exemple d'aménagement

Superficie : de l'ordre de 34 m² (8,50 m × 4 m)



NOMENCLATURE	
1	Établi d'ajusteur avec tiroir et étau
2	Établi de menuisier avec presse
3	Tableau mural avec panoplie d'outils
4	Meuble à tiroirs pour ranger quincaillerie et outillages divers
5	Bureau + planning mural des cours et TP
6	Vestiaires du personnel de laboratoire
7	Meuble bas de rangement des produits d'entretien
8	Étuve
9	Meuble bas + vitrines bibliothèque pour le laboratoire
10	Réfrigérateur
11	Bac profond alimenté en eau froide

**3.10. EXEMPLE D'ORGANISATION DE L'ESPACE DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE
AU SEIN DU PÔLE SCIENTIFIQUE**



Note : Prévoir une douche de sécurité pour l'ensemble de cet espace.

4. FONDS DOCUMENTAIRE

REVUES

- Pour la Science
- Dossiers de Pour la Science
- La Recherche

BIOLOGIE

Domaine d'étude	Titres pour exemples
Biologie générale	Biologie
Biologie cellulaire et biologie moléculaire	L'essentiel de la biologie cellulaire
Embryologie - développement	Atlas d'embryologie descriptive
	Biologie du développement

PHYSIOLOGIE ANIMALE

Domaine d'étude	Titres pour exemples
Physiologie et anatomie	Physiologie et biologie humaine
Physiologie humaine	Physiologie humaine
Physiologie du sport	Physiologie du sport et de l'exercice physique
Neurophysiologie	Neurosciences
Nutrition	Nutrition
Histologie	Histologie fonctionnelle

4. FONDS DOCUMENTAIRE

BIOLOGIE ANIMALE

Domaine d'étude	Titres pour exemples
Zoologie	Des protozoaires aux échinodermes Zoologie des cordés

ÉCOLOGIE – GÉOLOGIE

Domaine d'étude	Titres pour exemples
Dictionnaire	Dictionnaire de géologie
Géologie générale	Eléments de géologie
	Ce que disent les pierres
	Géologie – Travaux dirigés
Cartographie	Initiation aux cartes et coupes géologiques
Climatologie	Climats d'hier et de demain
Minéralogie Pétrologie	Atlas d'initiation à la pétrographie
	Guide de pétrologie descriptive
Paléontologie/Évolution	Classification phylogénétique du vivant
	La famille de l'Homme
	Evolution de la biosphère et évènements géologiques

5. LISTE DES ÉQUIPEMENTS CONSEILLÉS

L'équipement conseillé est considéré comme optimal. Les quantités représentent un objectif vers lequel il faut tendre, d'où la nécessité d'une programmation dans le temps pour acquérir les matériels conseillés en prenant en compte les matériels existants, dans le cas d'une rénovation, ainsi que la spécificité de l'établissement et son projet pédagogique, notamment dans l'aspect concernant la communication avec les autres établissements.

LISTE DES ÉQUIPEMENTS CONSEILLÉS

LE LABORATOIRE DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE AU LYCÉE

REFÉRENCE : LYCÉE AYANT UNE SALLE DE COURS, DEUX SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES ET UNE SALLE DE TPE

5.1. MATÉRIELS D'OBSERVATION

5.1.1. Éclairage

24 lampes pour observation et dissection. Avec 12 ampoules de rechange.

5.1.2. Loupes

24 loupes à main

24 loupes binoculaires stéréoscopiques (20× et 40×). Avec éclairage incorporé.

1 loupe trinoculaire avec adaptateur vidéo et appareil photographique.

5.1.3. Microscopie

Les microscopes

24 microscopes de bonne qualité, socle lourd (objectifs 4×, 10×, 20× et 40× et 100× à immersion). La stabilité de l'appareil sera recherchée ainsi que la résistance à l'emploi intensif.

2 microscopes trinoculaires munis d'un dispositif du couplage avec la vidéo (cf. § 5.2.1.)

Les accessoires

24 systèmes de filtres polarisants (de préférence 24 platines polarisantes)

5 boîtes de 100 lames porte-objets (dimensions de l'ordre de 76 × 26 × 1,1 mm)

5 boîtes de 100 lamelles couvre-objets (dimensions de l'ordre de 20 × 20 mm)

4 lots de 15 lames à concavité

4 lots de 15 lames à double concavité

LISTE DES ÉQUIPEMENTS CONSEILLÉS

5.1. MATÉRIELS D'OBSERVATION

5.1.3. Microscopie (suite)

Les préparations microscopiques de biologie : 24 de chaque

sang humain coloration GIEMSA
CT intestin grêle
CT peau corpuscules tactiles
CT moelle épinière avec ganglions rachidiens
fibres nerveuses dissociées
CL encéphale
CT encéphale
CT muscle strié
fibre striée
coupes de testicules
coupes ovaire avec follicules de De Graaf
coupes d'utérus avec dentelle utérine
poils absorbants
coupes d'anthère mure de Lis
chromosomes géants de Chironome
mitoses racine
prothalles de polypode
...

Matériel pour étude de la génétique phénotypes à la loupe, 4 lots de 6 lames :

monohybridisme F2
dihybridisme F2
back-cross
hérédité liée au sexe
lames de Sordaria
...

LISTE DES ÉQUIPEMENTS CONSEILLÉS

5.2. AUDIOVISUEL ET INFORMATIQUE

5.2.1. Matériels de prise de vues

- 1 appareil photographique numérique (cf. matériel informatique)
- 1 caméscope de terrain numérique (cf. matériel informatique)
- 2 caméras vidéo adaptables sur les microscopes trinoculaires (ensemble de vidéomicroscopie)
- 3 caméras sur flexible
- 12 caméras webcam sur port USB

5.2.2. Matériels de projection

- 2 rétroprojecteurs
- 3 vidéoprojecteurs (1 fixe et 2 mobiles) à éclairage puissant

5.2.2. Matériels de projection (suite)

- 2 projecteurs de diapositives
- 3 écrans muraux perlés
- 3 tables support pour projection avec 2 plateaux

5.2.3. Vidéo

- 2 magnétoscopes (4 têtes) VHS (PAL/SECAM)
- 2 cordons adaptateurs caméscope ou caméra - vidéo (magnétoscope et TV)

5.2.4. Informatique – Audiovisuel - Communication

- 42 ordinateurs multimédias de dernière génération (pour salles de TP, salle de cours, salle de TPE et salle de collections et documentation)
- 8 ordinateurs dans le cas où la salle de cours en est équipée
- 2 cartes de numérisation d'images vidéo (si non intégrées)
- 2 scanners avec possibilité de numériser les diapositives
- 6 imprimantes réseau dont 5 à jet d'encre (couleur) et 1 laser couleur.
- 1 connexion à l'Internet par l'intermédiaire du réseau d'établissement ou d'un modem
- Tous logiciels d'installation indispensables ...

LISTE DES ÉQUIPEMENTS CONSEILLÉS

5.3. MATÉRIELS DE MESURE ET D'EXPÉRIMENTATION

5.3.1. Instruments divers

- 1 balance ordinaire
- 2 balances électroniques - portée : 2 kg - précision : 1 g
- 8 boussoles
- 2 débitmètres
- 4 luxmètres
- 4 hygromètres
- 2 oxymètres
- 2 pH-mètres stylos
- 1 pH-mètre de laboratoire
- 16 thermomètres à alcool (-10 à +110 °C)
- 1 station météorologique
- 1 thermomètre électronique
- 2 autotensiomètres
- 1 centrifugeuse à main
- 1 agitateur magnétique chauffant
- 1 étuve sèche petit volume
- 2 respiromètres volumétriques
- 2 coffrets immuno-découverte
- 2 appareils à temps de réaction
- 12 chronomètres électroniques
- 12 respiromètres volumétriques
- 12 microrespiromètres
- 1 centrifugeuse électrique avec lot de 10 tubes pour centrifugeuse
- 6 cuves à électrophorèse avec alimentation
- 1 système d'électrophorèse de l'ADN
- 12 ensembles de matériel pour chromatographie
- 1 photocalorimètre
- 6 ensembles stéthoscope + sphygmomanomètre

LISTE DES ÉQUIPEMENTS CONSEILLÉS

5.3. MATÉRIELS DE MESURE ET D'EXPÉRIMENTATION

5.3.2. Expérimentation assistée par ordinateur (ExAO)

Les appareils

18 interfaces de liaison entre capteurs et ordinateur

18 ensembles de capteurs :

- capteurs d'électrodes pour électroneurogramme
- capteurs d'électrodes pour électrocardiogramme
- capteur de dioxygène
- capteur de dioxyde de carbone
- capteur de colorimétrie
- capteur thermomètre
- capteur luxmètre
- capteur pH-mètre

2 spectrophotomètres

2 microphones

18 enceintes respiration humaine

18 enceintes pour respiration animale en milieu aérien

18 enceintes pour respiration animale en milieu aquatique

18 enceintes pour échanges gazeux entre végétaux et milieu aquatique

18 enceintes pour échanges gazeux entre végétaux et milieu aérien

Les logiciels

Logiciels d'ExAO divers en licence mixte

Logiciels suite bureautique (traitement de texte, tableur, ...)

Logiciel éditeur de pages HTML. Logiciels de capture, de retouche d'image et de dessin

Logiciels de simulation. Logiciels d'exploitation de banques de données

Les accessoires

1 chariot ou table roulante pour dispositif mobile d'ExAO muni du dispositif d'alimentation électrique approprié (nombre de prises suffisant, normes respectées, protection de l'alimentation de l'ordinateur).

LISTE DES ÉQUIPEMENTS CONSEILLÉS

5.4. VERRERIE DE LABORATOIRE ET MATÉRIELS ASSOCIÉS

12 ballons fond plat 250 ml	1 lot de 10 bouchons avec 2 trous
12 ballons fond plat 500 ml	1 lot de bouchons sans trou n° 12
5 lots de 10 ballons fond plat	2 tubes de Roux et 1 lot de bouchons n° 3 à 1 trou
2 éprouvettes à gaz	12 supports pour 2 entonnoirs
12 verres à pied gradués	40 boîtes de Pétri
24 soucoupes	2 lots de 12 goupillons pour ballons
24 pinces en bois	2 lots de 12 goupillons pour tubes
4 pipettes jaugées 2 traits 10 ml	24 Bec Bunsen avec raccord gaz
4 pipettes jaugées 1 trait 5 ml	1 lot de tube en verre creux
24 pipettes graduées 10 ml	1 lot de tube en verre pour agitateurs
6 cristallisoirs en verre ordinaire 500 ml	4 supports acier avec 4 noix et 4 pinces mâchoires
6 cristallisoirs en verre ordinaire 1000 ml	2 têtes à dégagement
1 cristallisoir en verre ordinaire 2000 ml	3 becs (brûleurs) électriques (chauffage 700 °C) (1 par salle de TP et 1 pour la salle de préparation)
24 erlenmeyers en polypropylène 100 ml	1 plaque chauffante électrique ordinaire (laboratoire)
24 lots de 3 portoirs à réactifs	12 dispositifs de chauffage électrique pour tubes à essais
9 pilons de porcelaine	24 dispositifs de chauffage pour récipient de 250 ml
9 mortiers bec verseur	24 entonnoirs en polypropylène 250 ml
4 lots de 100 tubes à essais 20 x 180	24 béchers en polypropylène 100 ml
24 portoirs de 6 tubes à essais de 20 mm de diamètre	24 béchers en polypropylène 250 ml
40 bouchons sans trou pour tubes à essais	10 lots de 6 flacons compte-gouttes
1 lot de 10 bouchons n° 10 sans trou	
1 lot de 10 bouchons avec 1 trou	

5.5. MATÉRIEL DE DISSECTION

48 scalpels	48 paires ciseaux droits forts
48 pinces fines	48 cuvettes à dissection
48 paires ciseaux droits fins	48 aiguilles droites

LISTE DES ÉQUIPEMENTS CONSEILLÉS

5.6. PRODUITS CHIMIQUES

Acide nitrique	Bleu de méthylène	Papier indicateur de pH rouleau
Acide chlorhydrique	Hydroxyde de calcium	Soude
Acide sulfurique	Lugol	Potasse
Acide acétique	Sulfate de cuivre	Pepsine
Agar Agar	Glucose pur	Extraits pancréatiques
Ammoniaque pour TP	Amidon pur	Milieu de culture in vitro
Oxalate d'ammonium	Iode bisublimé	Etc.
Nitrate d'argent	Ethanol pur	
Kits chimique pour électrophorèse, cultures ...	Réactif de Fehling - solutions A et B	

5.7. MATÉRIELS DE RÉCOLTE, DE CULTURE ET D'ÉLEVAGE

1 filet troubleau	2 pompes à air pour aquarium - débit : 80 litres/heure
1 filet à plancton	2 résistances pour aquarium avec thermostats
2 cages à élevage petit modèle	2 miniserres
1 cage à élevage grand modèle	2 appareils de Berlèse
24 aquariums pour TP individuels	2 presses à herbier
2 aquariums pour élevage avec éclairage	2 terrariums

5.8. ÉCHANTILLONS, OSTÉOLOGIE, COLLECTIONS

2 squelettes humains
1 écorché
Squelettes ou parties de squelettes de vertébrés
Modèles divers : anatomiques (cœur, œil, rein ...), chromosomiques, moléculaires...
Collections d'animaux
Collection d'échantillons de roches
Fossiles :
- 1 série de crânes de la lignée humaine
- séries et échantillons divers

LISTE DES ÉQUIPEMENTS CONSEILLÉS

5.9. FONDS DOCUMENTAIRE

5.9.1. Documents à projeter et logiciels

Diapositives, vidéogrammes, cédéroms, logiciels d'exploitation de documents et d'images.
Logiciels reconnus d'intérêt pédagogiques (label RIP délivré par le Ministère de l'Éducation nationale).

5.9.2. Planches didactiques, cartes, globes

25 planches anatomo-physiologiques diverses
2 cartes géologiques de France et des marges continentales 1/1 500 000ème
2 cartes des fonds océaniques
2 planisphères
2 globes terrestres avec géographie physique
lots de cartes diverses pour 1^{ères} S
carte géologique avec série C>-III aire continentale 1 jeu de 10, par exemple Aix-en-Provence, Quillan ...
carte géologique avec série C>-III marine continue du Pays Basque 1 jeu de 10
carte géologique avec série métamorphisme simple type Saint-Girons
...

5.9.3. Bibliothèque : cf. § 4

5.10. MATÉRIEL DE CONSERVATION

1 réfrigérateur et un congélateur

5.11. MATÉRIELS DE SÉCURITÉ

2 couvertures anti-feu
4 gants spéciaux de chimie
Lunettes de protection en quantité suffisante
16 appareils à pipeter de sécurité
Rince-œil (1 par salle de TP)
Récipients de tris sélectifs (déchets organiques - verre, papier - produits chimiques)
...

6. PLAN

DU DISPOSITIF FONCTIONNEL

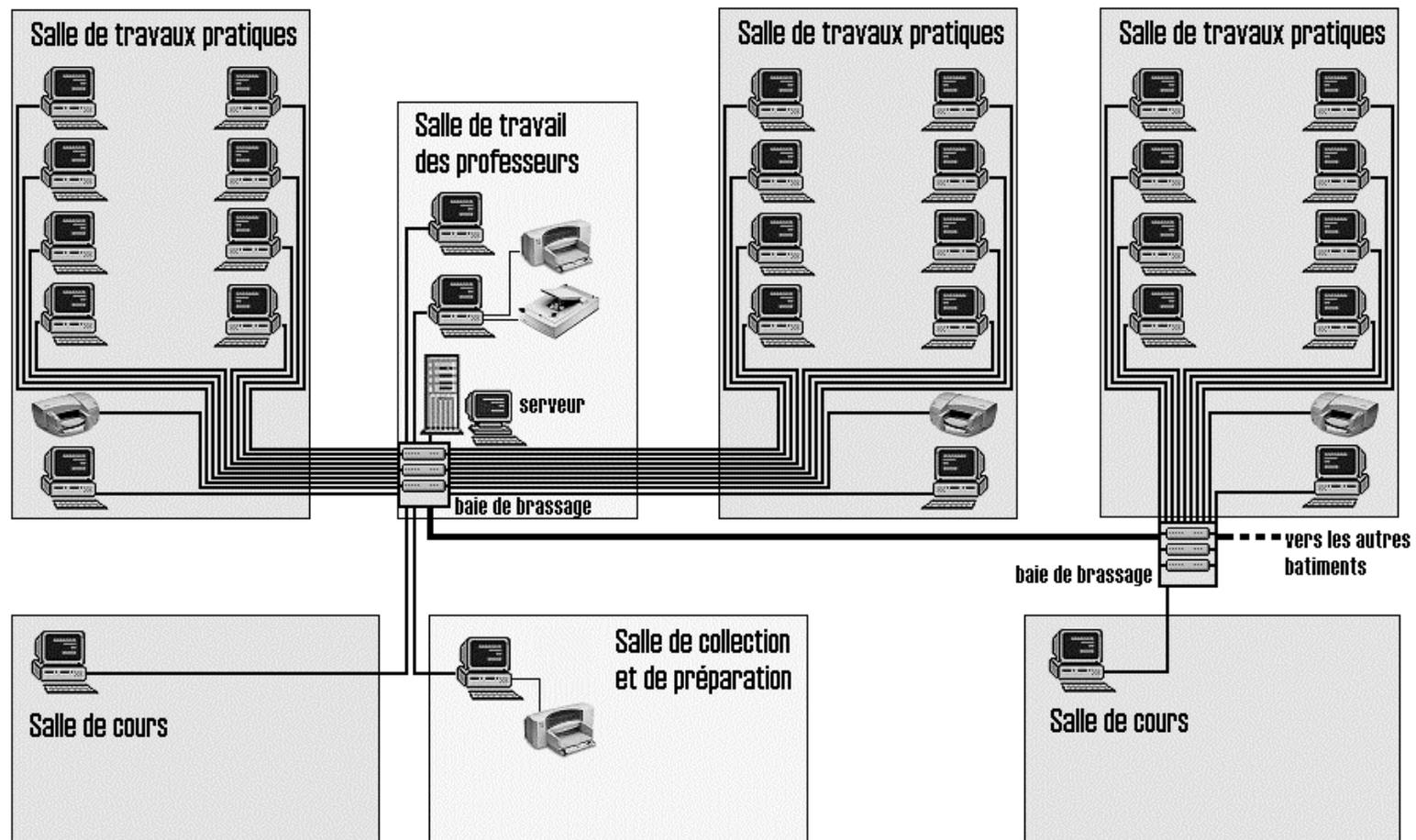
D'EXPÉRIMENTATION, D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION

Deux possibilités de connexions en réseau sont présentées ici. Dans le premier exemple, il y a un réseau de laboratoire qui peut fonctionner de façon autonome par rapport au réseau de l'établissement, tout en étant connecté à celui-ci. Dans le deuxième exemple, il n'y a pas de réseau de laboratoire autonome : comme dans le cas précédent, la communication entre les différentes salles de SVT est assurée mais le fonctionnement dépend de celui de l'ensemble du réseau de l'établissement.

6. PLAN DU DISPOSITIF FONCTIONNEL D'EXPÉRIMENTATION, D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION

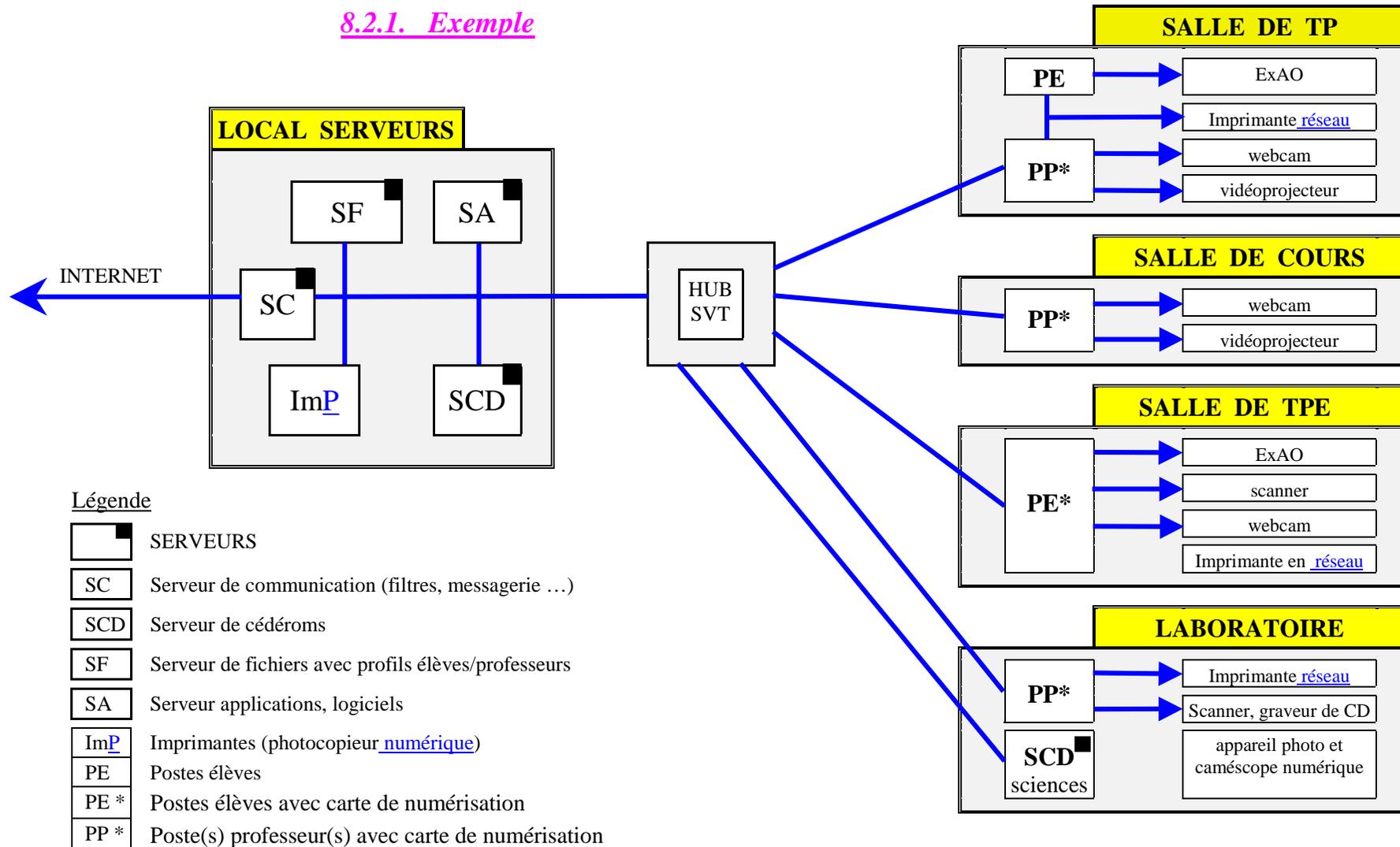
6.1. Le réseau du laboratoire de SVT

Le câblage en pointillé indique la connexion avec le réseau d'établissement



8.2. RÉSEAU INFORMATIQUE DE L'ÉTABLISSEMENT AUX LOCAUX SVT

8.2.1. Exemple



7. ANNEXE
ERGONOMIE DU POSTE DE TRAVAIL

ERGONOMIE DU POSTE DE TRAVAIL

Le respect de quelques principes d'ergonomie visuelle et posturale, dans la conception de l'espace de travail au laboratoire, permet d'assurer le confort des élèves et d'éviter la fatigue liée à des inadaptations. L'aménagement des locaux et des postes de travail équipés d'un ordinateur et d'annexes doit permettre aux élèves d'accomplir les tâches dans les meilleures conditions. Des études sur les données anthropométriques et le champ visuel de confort ont mis en évidence la position idéale de l'utilisateur par rapport à son poste de travail.

LA RECHERCHE DU CONFORT VISUEL

De l'architecture dépend l'ambiance lumineuse du laboratoire. Un éclairage naturel uniforme est facilité par une hauteur maximale d'allège, égale à un mètre. La pénétration de la lumière du jour nécessite une hauteur de plafond égale à 2,80 m. L'éclairage doit assurer une perception visuelle optimale. On doit tenir compte du niveau de l'éclairage et de la distribution de la lumière et éviter l'éblouissement, les reflets gênants, les contrastes de luminance et de couleur.

L'éclairage doit être conçu de façon à ne pas éclairer directement l'élève, pour ne pas l'éblouir et aussi à ne pas éclairer l'écran, afin d'éviter les reflets.

Les sources lumineuses ne doivent pas être placées dans le champ visuel de l'opérateur. Afin d'éviter les reflets, ainsi que les rapports excessifs de luminance dans l'environnement visuel, les écrans des moniteurs doivent être éloignés des prises de jour.

Il convient d'éviter de placer les écrans face ou dos aux baies vitrées, ce qui exclut les prises de jour par deux façades perpendiculaires, ainsi que les locaux dont la surface vitrée est très importante (rapport surface vitrée à la surface du sol supérieure à 25 %). Une couleur mate est conseillée afin que le facteur de réflexion du plan de travail soit compris entre 0,3 et 0,5.

Il y a lieu de prévoir une protection contre le soleil et d'éviter les couleurs vives, les surfaces brillantes.

L'écran du moniteur doit se trouver à une distance de 400 à 600 mm du bord du plan de travail pour une distance œil-écran de 500 à 700 mm. L'angle de visée formé par l'horizontale et la ligne joignant l'œil au centre de l'écran doit être compris de préférence entre 10 et 20° au-dessous de l'horizontale (géométrie de moindre contrainte). En aucun cas, il ne doit dépasser 30°. Le choix de l'écran (anti-reflet, plat...), le réglage de la luminance de fond et celle des caractères contribuent à l'amélioration du confort de l'utilisateur.

LA RECHERCHE DU CONFORT POSTURAL OU GESTUEL

La morphologie des élèves étant variable, le poste de travail doit pouvoir être adaptable à chacun des utilisateurs potentiels. Le rapport entre les mensurations corporelles et la dimension du mobilier influence en partie la position du corps. Les caractéristiques optimales concernant la distance œil-écran et l'angle de vision nécessitent un réglage de la hauteur des sièges par rapport à la hauteur du plan de travail.

La position assise est la posture principale de travail dans le cas de l'utilisation pédagogique de l'informatique au laboratoire. L'adaptation recherchée doit prendre en compte la diversité de tailles des utilisateurs et le fait que le travail comporte aussi des manipulations de matériels sur la paillasse. Il n'est guère facile de concilier les exigences de travail sur clavier-écran et celles des expérimentations nécessitant la posture debout.

ERGONOMIE DU POSTE DE TRAVAIL

LA RECHERCHE DU CONFORT POSTURAL OU GESTUEL (suite)

Il est souhaitable de disposer de possibilités de réglage des sièges aux dimensions corporelles.

Le siège et le plan de travail devraient être conçus comme une unité destinée à satisfaire la posture préférable, c'est à dire le tronc droit (la verticalité respecte les courbures de la colonne vertébrale), le poids du corps correctement supporté, les bras en position verticale, les coudes sur le côté et les avant-bras approximativement horizontaux, la main et le poignet dans le prolongement de ceux-ci. Ces considérations déterminent des caractéristiques physiques souhaitables pour les équipements. Le siège qui satisfait à l'impératif de confort, comporte une hauteur d'assise et un dossier (appui lombaire) réglable.

Le schéma (page suivante), montre que l'écran doit reposer directement sur le plan de travail ou être intégré à celui-ci, afin de concilier les exigences du confort visuel et postural.

En outre, les postes de travail doivent être conçus de manière à autoriser une certaine variabilité de posture.

La hauteur des coudes doit être située à environ 240 mm au-dessus de la hauteur de l'assise réglable.

Le clavier doit être situé dans la zone d'atteinte fonctionnelle des mains.

Le siège devrait comporter une assise réglable et un appui lombaire situé à 200 mm au-dessus de celle-ci. Une hauteur de siège comprise entre 450 et 580 mm est recommandée.

La hauteur du plan de travail, pour une activité requérant la liberté des membres supérieurs, devrait être comprise entre 850 et 930 mm. Une profondeur de 750 mm, ou plus, permet d'ajuster au mieux la distance œil-écran, une norme fondamentale.

Un espace suffisant doit être prévu pour le mouvement du corps, en particulier des bras, des mains, des jambes et des pieds. Les postes de travail doivent être conçus de manière à autoriser une certaine variabilité de posture. L'espace libre au-dessous du plan de travail doit être au moins égal à 450 mm de profondeur au niveau des genoux, et à 600 mm de profondeur au niveau des pieds. Cet espace permet l'ouverture de l'angle du genou et l'angulation de 115 à 120° du pied par rapport à la jambe, pour une posture dynamique.

Enfin, on doit pouvoir alterner la position assise et la position debout, ce que justifie le processus de travail.

Ces recommandations, non exhaustives, accompagnent l'évolution favorable des équipements que poursuivent les constructeurs, en prenant en compte les progrès accomplis dans la didactique de l'enseignement expérimental.

Quelques normes françaises NF et européennes EN publiées par AFNOR

- ◆ **Dimensions corporelles : NF X35-002, NF X35-003, NF X35-104.**
- ◆ **Vision : EN ISO 9241 – 1 à 9241 - 17.**

ERGONOMIE DU POSTE DE TRAVAIL

SCHÉMA

