

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE

Service des formations

GUIDE D'ÉQUIPEMENT

**SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE
EN COLLÈGE**

ÉDITION OCTOBRE 2000

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE

Service des formations

Sous-direction des formations professionnelles

**DESCO A5 - Bureau du partenariat avec le monde professionnel
et des commissions professionnelles consultatives**

142 rue du Bac
75 357 PARIS Cedex 07

Téléphone 01 55 55 15 37

Télécopie 01 45 48 44 01

GUIDE D'ÉQUIPEMENT

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE EN COLLÈGE

ISBN 2-11-091008-9

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 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 Collège**, 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 **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 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

avec la participation de :

Régis	DEMOUNEM	Inspecteur général de sciences de la vie et de la Terre
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
Annie	LACAZEDIEU	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

Et le concours de :

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

SOMMAIRE

1. NÉCESSITÉ ET EXIGENCES D'UN ENSEIGNEMENT DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE FONDÉ SUR L'EXPÉRIMENTATION	1 - 2
2. ENSEIGNEMENT DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE AU COLLÈGE ..	3 - 5
2.1. OBJECTIFS DE FORMATION	4
2.2. PLACE DANS LE CURSUS SCOLAIRE	4 - 5
2.3. INSTRUCTIONS CONSERNANT LES ACTIVITÉS PRATIQUES	5
3. ESPACE DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE AU SEIN DU PÔLE SCIENTIFIQUE AU COLLÈGE	6 - 23
3.1. FONCTIONALITÉS ET EXIGENCES GÉNÉRALES	7 - 8
3.2. LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES	8 - 18
3.2.1. Les possibilités d'aménagement	10 - 12
3.2.2. Le poste de travail du professeur	13
3.2.3. Dispositif fonctionnel d'expérimentation, d'information et de communication ..	14 - 15
3.2.4. Fiche signalétique de la salle de travaux pratiques	15 - 16
3.2.5. Équipements conseillés	16 - 18
3.3. LA SALLE DE COLLECTIONS ET DE DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE	19 - 20
3.3.1. Descriptif	19
3.3.2. Exemple d'aménagement	19
3.3.3. Équipements conseillés	19
3.3.4. Fiche signalétique de la salle	20
3.4. LA SALLE DE PRÉPARATION, CULTURES, ÉLEVAGES	21 - 22
3.4.1. Descriptif	21
3.4.2. Exemple d'aménagement	21
3.4.3. Équipements conseillés	21
3.4.4. Fiche signalétique de la salle	22
3.5. EXEMPLE D'ORGANISATION DE L'ESPACE DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE AU SEIN DU PÔLE SCIENTIFIQUE	23

SOMMAIRE

4. LISTE DES ÉQUIPEMENTS CONSEILLÉS	24 - 31
4.1. MATÉRIELS D'OBSERVATION	25 - 26
4.1.1. <i>Éclairage</i>	25
4.1.2. <i>Loupes</i>	25
4.1.3. <i>Microscopie</i>	25 - 26
4.2. AUDIOVISUEL ET INFORMATIQUE	26
4.2.1. <i>Matériels de prise de vue</i>	26
4.2.2. <i>Matériels de projection</i>	26
4.2.3. <i>Vidéo et télévision</i>	26
4.2.4. <i>Informatique – Audiovisuel – Communication</i>	26
4.3. MATÉRIELS DE MESURE ET D'EXPÉRIMENTATION	27 - 28
4.3.1. <i>Instruments divers</i>	27
4.3.2. <i>Expérimentation assistée par ordinateur (EXAO)</i>	27 - 28
4.3. MATÉRIELS DE MESURE ET D'EXPÉRIMENTATION	27 - 28
4.4. VERRERIE DE LABORATOIRE ET MATÉRIELS ASSOCIÉS	28 - 29
4.5. MATÉRIEL DE DISSECTION	29
4.6. PRODUITS CHIMIQUES	29 - 30
4.7. MATÉRIELS DE RÉCOLTE, DE CULTURE ET D'ÉLEVAGE	30
4.8. ÉCHANTILLONS, OSTÉOLOGIE, COLLECTIONS	30
4.9. FONDS DOCUMENTAIRE	31
4.9.1. <i>Documents à projeter et logiciels</i>	31
4.9.2. <i>Planches didactiques, cartes, globes</i>	31
4.10. MATÉRIEL DE CONSERVATION	31
4.11. MATÉRIELS DE SÉCURITÉ	31
5. ANNEXE – ERGONOMIE DU POSTE DE TRAVAIL	32 - 35

**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'Etat et des 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 COLLÈGE**



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 la vie en collectivité.

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 collège, à la date de parution du guide :**

Cycle de d'observation	• classe de sixième	1 h 30
Cycle central	• classe de cinquième	1 h 30 à 2 h
	• classe de quatrième	1 h 30 à 2 h
Cycle de d'orientation	• classe de troisième	1 h 30

L'article 3 de l'arrêté relatif au cycle central du collège précise que "*des parcours pédagogiques diversifiés fondés sur les centres d'intérêt et les besoins des élèves... pourront être mis en place avec des horaires supplémentaires*" et la circulaire N° 97-052 du 27 février 1997 mentionne que "*ces parcours diversifiés peuvent utilement être fondés sur les disciplines expérimentales et viser l'acquisition de méthodes expérimentales*".

- **Diplôme national du brevet :**

Prise en compte des résultats obtenus en cours de formation, en classes de quatrième et de troisième - coefficient 1.

Candidats "individuels" épreuve écrite 45 minutes - coefficient 1.

- **Poursuite des études au lycée et diplôme du baccalauréat :**

L'enseignement des sciences de la vie et de la Terre se poursuit au lycée en seconde de détermination et dans le cycle terminal. Il est largement pris en compte dans l'attribution du baccalauréat de la série S et il est dans le cadre de la réforme en cours, renforcé dans les séries L et ES.

- **Poursuite des études au lycée et diplôme du baccalauréat (suite)**

L'actuelle "option sciences expérimentales" relayée demain par "les travaux personnels encadrés, TPE" requiert une forte augmentation des besoins en personnels, en locaux et en matériel scientifique.

La prise en compte de capacités expérimentales dans l'attribution de la note de baccalauréat est très sérieusement envisagée.

Pour toutes ces raisons, il est utile de promouvoir le développement normal des travaux pratiques dans des laboratoires bien aménagés et bien équipés.

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

- **Document d'accompagnement du programme de 6^{ème}** - Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Direction des lycées et collèges, juillet 1996, et note de service N° 96-132 du 10 mai 1996

... " autant que possible, les activités sont choisies par le professeur dans la perspective de cette recherche d'explication. Elles donnent lieu à un travail personnel (individuel ou par groupe) des élèves, alternant avec des phases de travail collectif. Le caractère pratique de ces activités justifie la constitution, dans la mesure du possible, de groupes à effectifs réduits, par exemple en formant 3 groupes à partir de 2 divisions".

- **Orientations pour le cycle central - la formation au raisonnement expérimental - B.O.E.N. hors série N° 1 du 7 mars 1996**

... " en appui sur les méthodes apprises en 6^{ème}, l'accent est mis sur la formation au mode de pensée expérimentale : formulation du problème, élaboration d'hypothèses et de modèles, confrontation avec de nouvelles données, conception et réalisation de dispositifs expérimentaux, exploitation des résultats des expériences et critique de leur mise en œuvre ".

... " Ainsi, les activités pratiques, toujours reliées à la recherche d'explications, sont essentielles. Elles peuvent bénéficier de l'apport des techniques informatives et audiovisuelles. Elles sont favorisées par la constitution, chaque fois que possible, de groupes à effectifs réduits (par exemple en formant trois groupes à partir de deux divisions).

- **Instructions de la classe de 3^{ème}** – B.O.E.N. hors série N° 10 du 15 octobre 1998 - volume 2

... " son enseignement s'appuie sur le recours au concret et sur des activités de laboratoire. Comme dans les classes précédentes, l'enseignement de Sciences de la Vie et de la Terre met fortement l'accent sur la formation au raisonnement scientifique, à la méthode expérimentale, et sur le recours aux objets, aux manipulations, aux expérimentations qui permettent de l'exercer dans le cadre des problèmes scientifiques qui fondent les sujets et orientent les démarches.

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

3.1. FONCTIONALITÉS 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 comprennent

- une ou plusieurs salles de travaux pratiques en fonction de la structure du collège
- une salle de préparation - culture - élevage 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 parallépipède 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. image en page suivante) : **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.

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 13). 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 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.

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.

Le gaz n'est plus nécessaire et les arrivées d'eau sur les paillasse des élèves sont, pour des raisons fort variées, de moins en moins utilisées. 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 doit être compensée par l'achat de matériels de remplacement adéquats (voir liste des équipements conseillés).

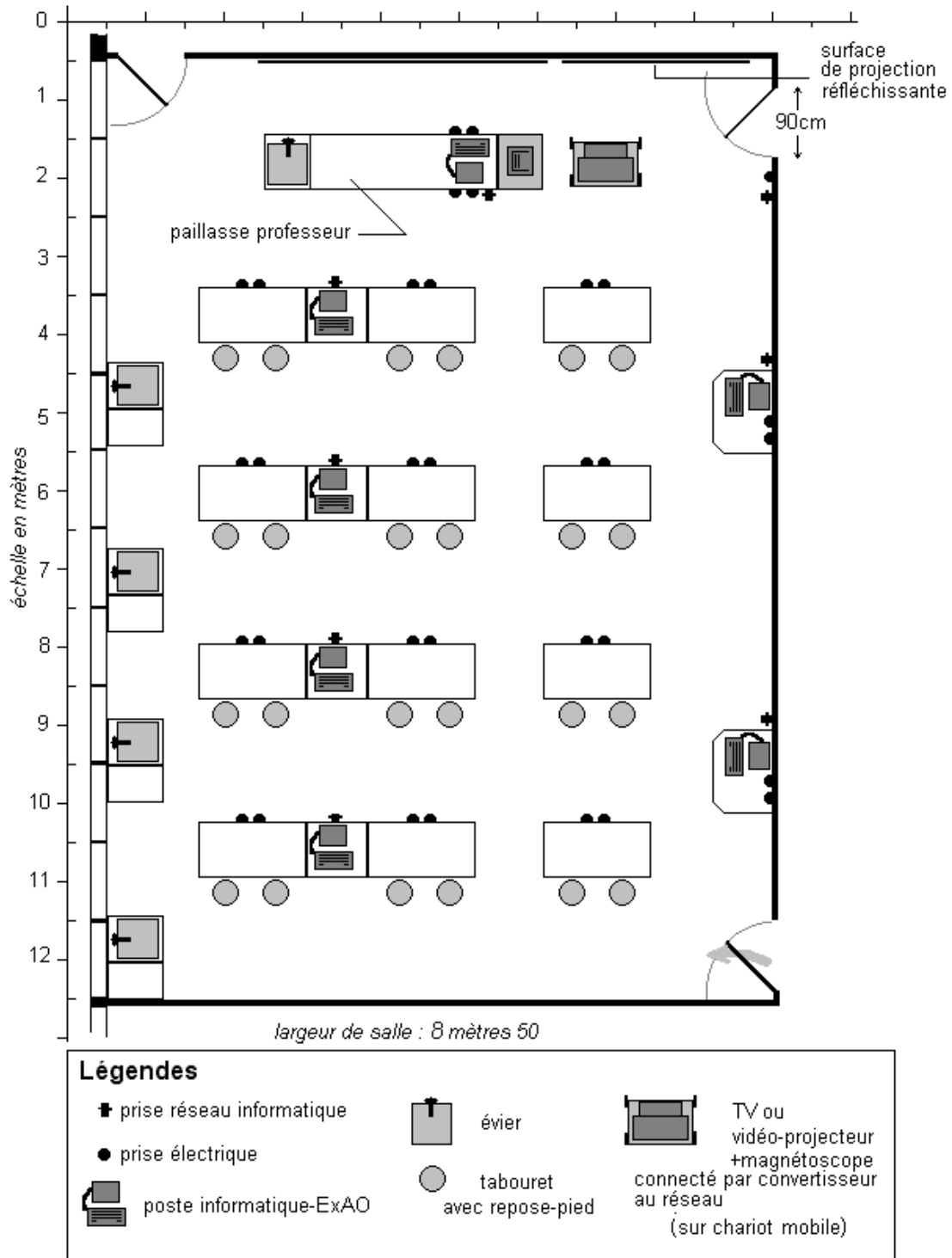
La disposition des paillasse des élèves peut varier (voir exemples en pages suivantes) mais la dimension des plans de travail et celle des espaces pour circuler doit assurer les fonctions pédagogiques et la sécurité ainsi que cela a déjà été signalé. Elle doit tenir compte des recommandations relatives à l'ergonomie (voir normes AFNOR référencées en annexe). Un poste de travail informatisé connecté au réseau (cf. page 14) est associé à chaque plan de travail.

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 (TV, diapositives ...) proposée aux élèves doit, autant qu'il est possible tenir compte des normes AFNOR (voir annexe).

LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

3.2.1. Les possibilités d'aménagement

Exemple n° 1 : la salle de TP de type "frontal" ; superficie : de l'ordre de 102 m²

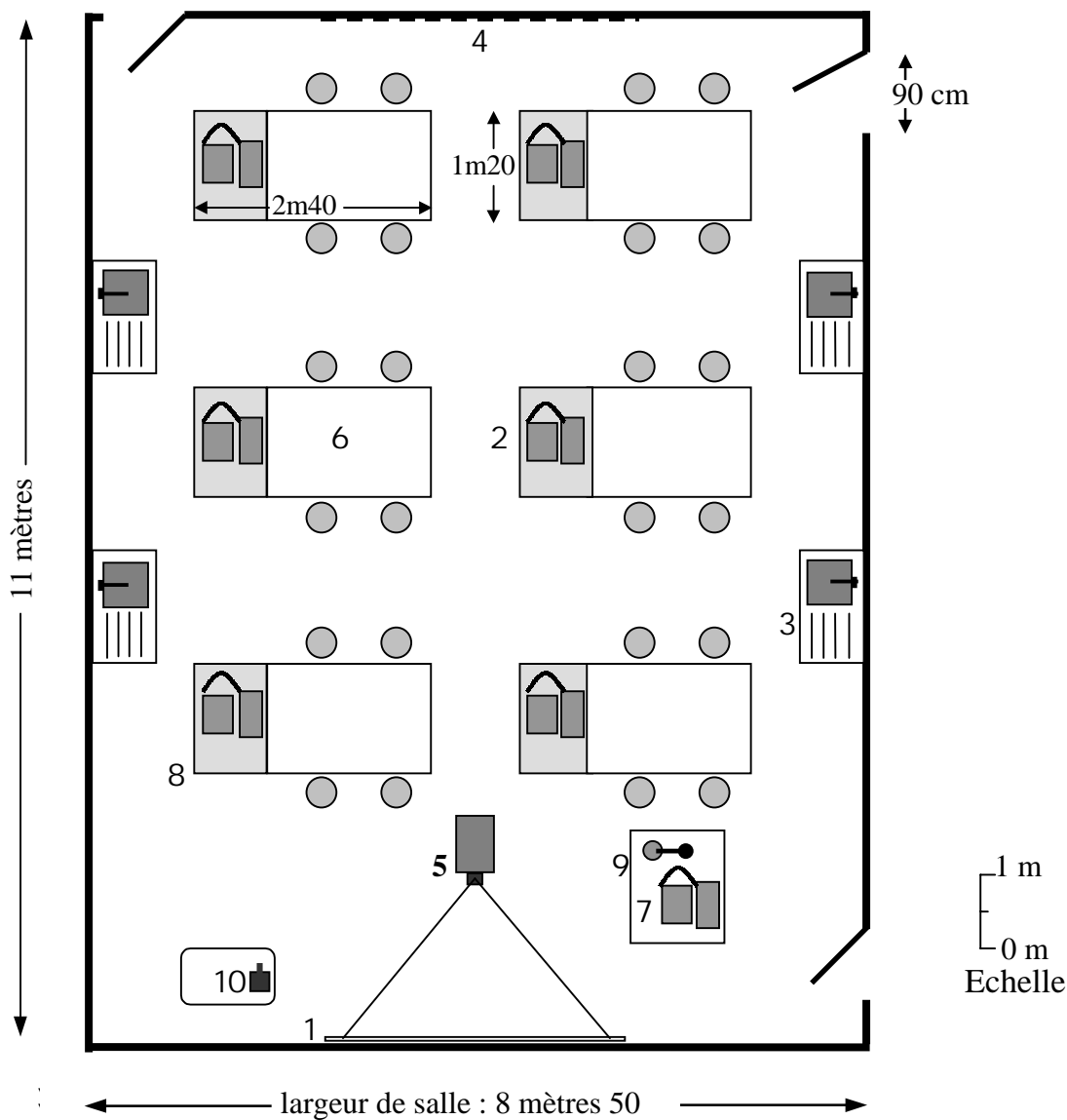


Pour mémoire : Hauteur des paillasses sèches : 0,80 m. Tabourets en bois, ergonomiques avec repose-pieds. Tableau triptyque blanc. Patères pour vêtements à prévoir au fond de la salle.

LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

Les possibilités d'aménagement (suite)

Exemple n°2 : la salle de TP à "blocs" ; superficie de l'ordre de 94 m²



- | | | |
|-----------------|--|----------------------------|
| 1 Tableau blanc | 5 Vidéoprojecteur | 9 Caméra de table |
| 2 Ordinateur | 6 Plan de travail pour 4 élèves | 10 Chariot avec microscope |
| 3 Evier | 7 Plan de travail professeur avec magnétoscope | |
| 4 Patères | 8 Rangement matériel d'observation | |

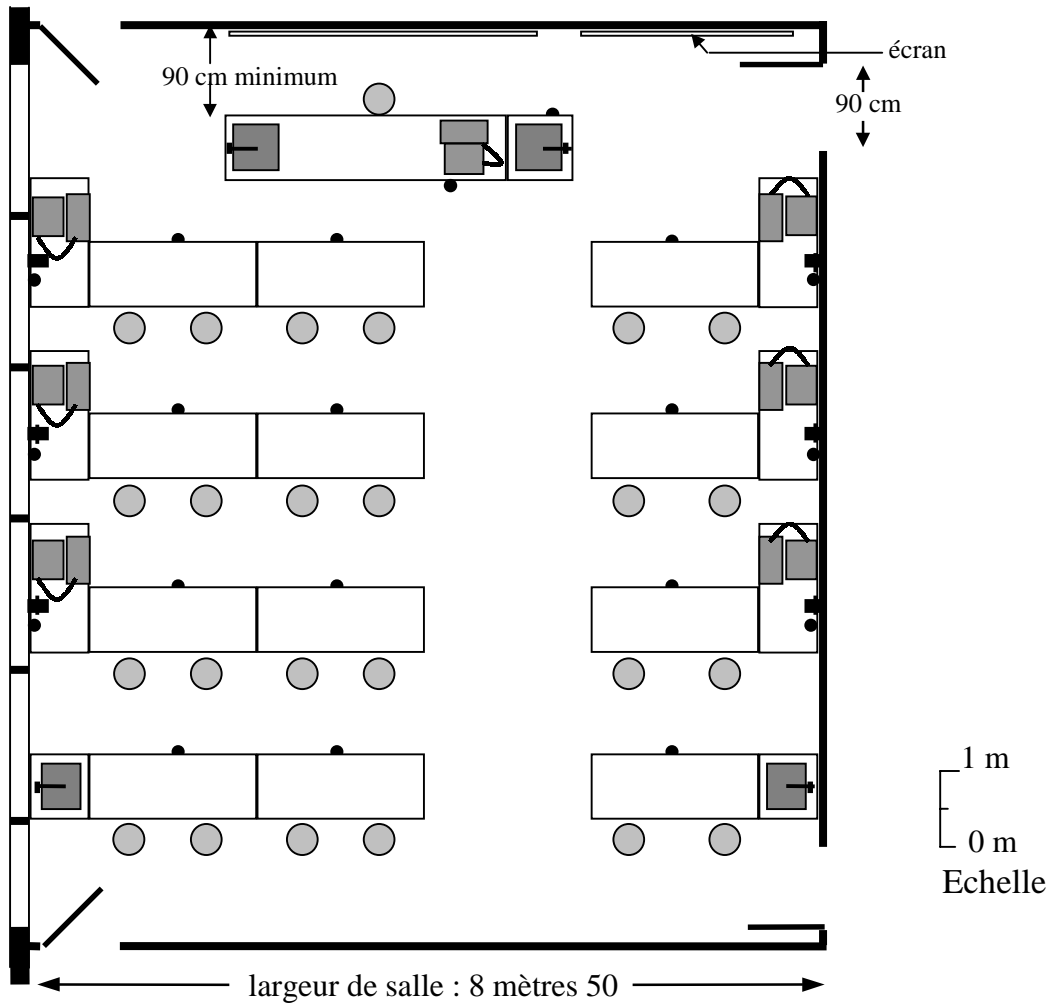
Pour mémoire : Hauteur des paillasses sèches : 0,80 m. Tabourets en bois, ergonomiques avec repose-pieds. Tableau triptyque blanc. Le vidéoprojecteur peut être remplacé par un système de projection sur téléviseur grand écran situé dans le coin gauche de la salle

LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

Les possibilités d'aménagement (suite)

Exemple n°3 : salle "modulable" ; superficie : de l'ordre de 90 m²

Les tables d'élèves sont mobiles, faciles à déplacer.



Légendes

■ prise réseau informatique

■ évier

● prise électrique

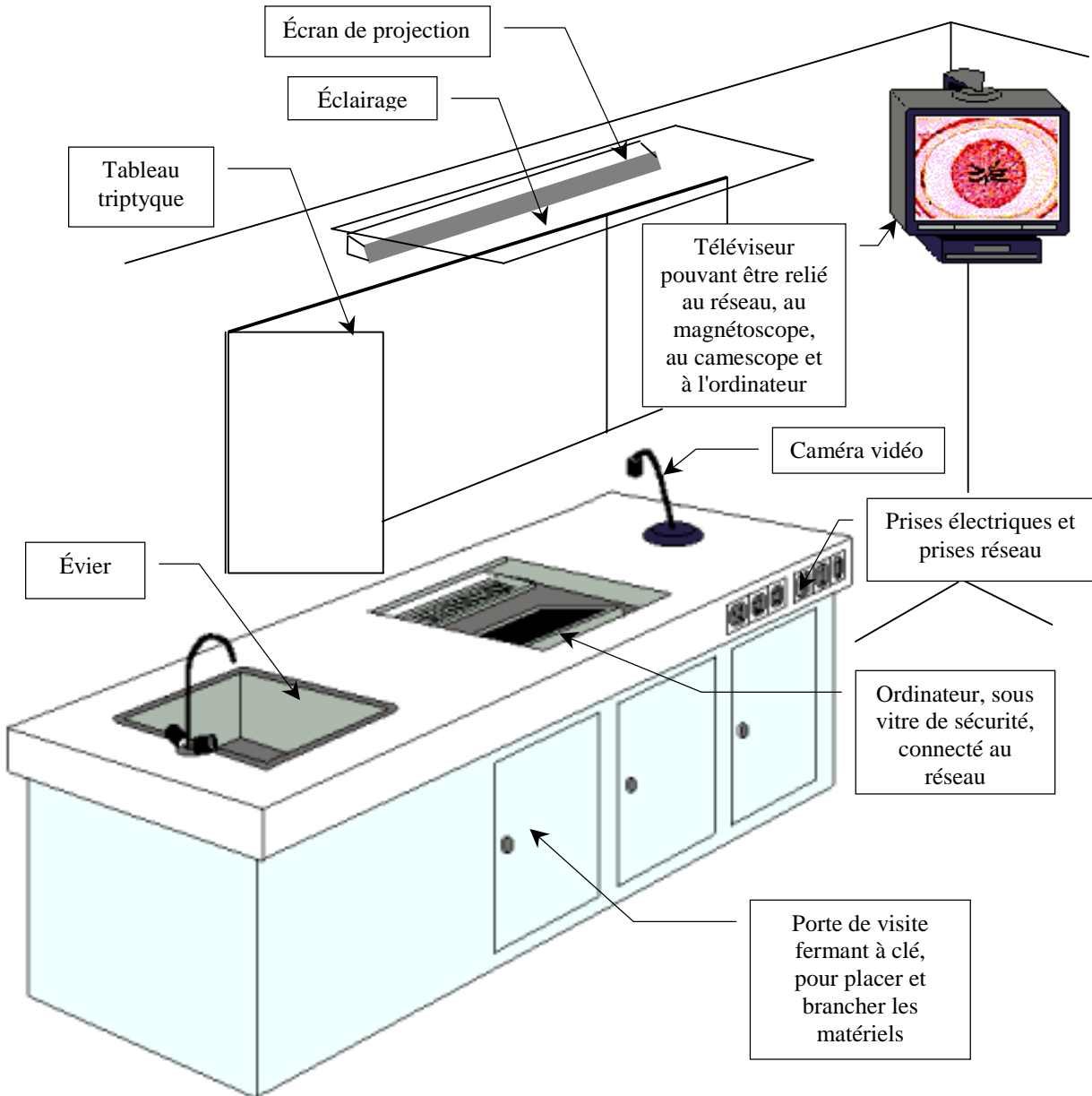
○ tabouret
avec repose-pied

☐ poste informatique-ExAO

Pour mémoire : Hauteur des paillasses sèches : 0,80 m. Tabourets en bois, ergonomiques avec repose-pieds. Tableau triptyque blanc. Patères pour vêtements à prévoir au fond de la salle. Comme dans les deux exemples : le poste de travail du professeur doit comprendre un ordinateur connecté au réseau et un système de projection (par vidéoprojecteur ou sur téléviseur grand écran).

LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

3.2.2. Le poste de travail du professeur

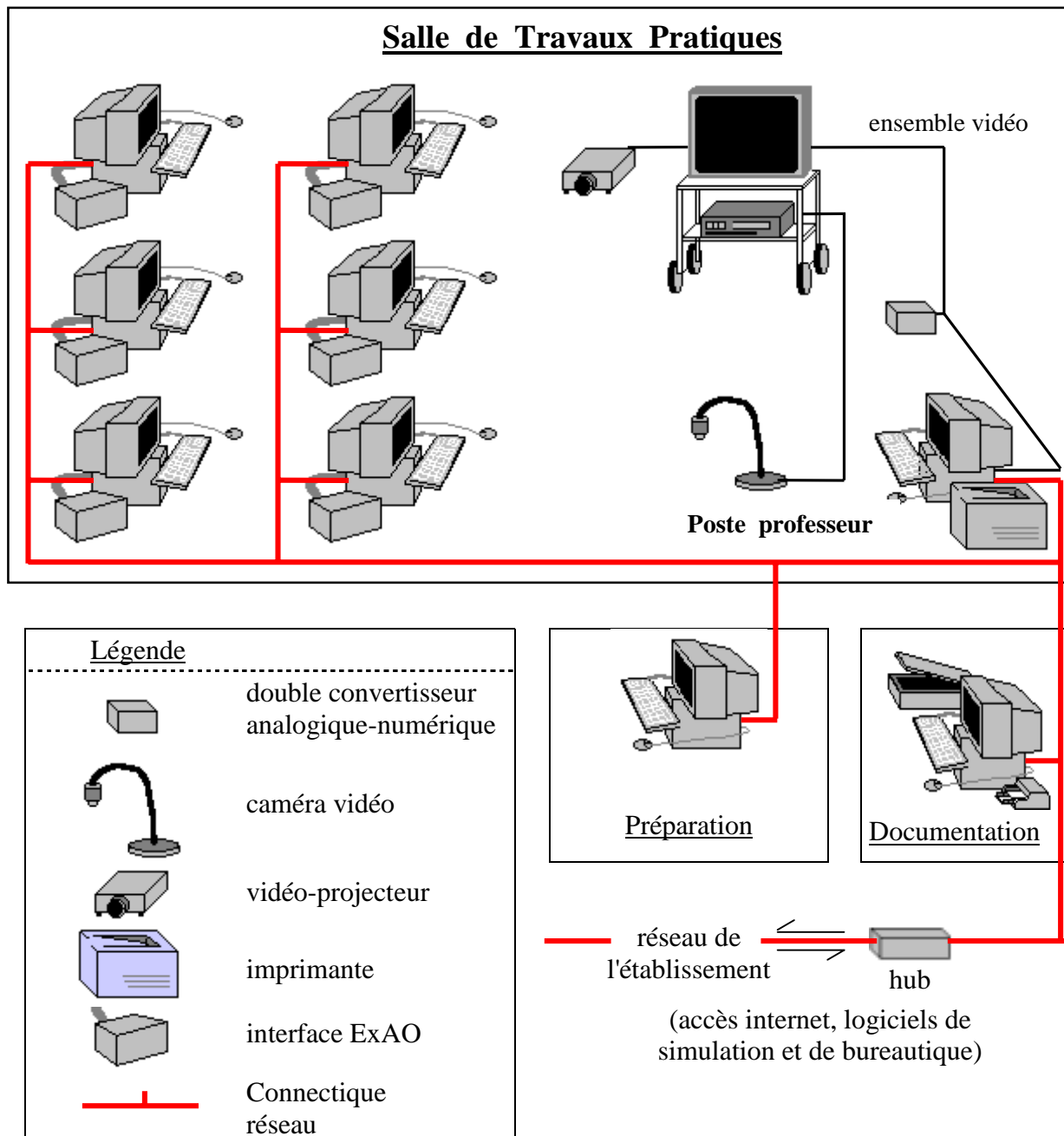


Remarques

1. Certains professeurs préfèrent que le moniteur soit posé sur la paillasse, afin que l'écran soit immédiatement visible à distance.
2. Une posture d'observation plus saine pour les élèves (cf. § ergonomie en annexe) est obtenue lorsque l'ensemble téléviseur-magnétoscope est installé sur un chariot de hauteur appropriée, à proximité de la paillasse du professeur et mobile autour de celle-ci.
3. Dans le cas de réhabilitation d'une salle en longueur, il est conseillé d'installer deux répéteurs d'écran pour permettre aux élèves les plus éloignés d'observer correctement.

LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

3.2.3. Dispositif fonctionnel d'expérimentation, d'information et de communication



- **Les potentialités techniques et pédagogiques du réseau d'ordinateurs**

Les professeurs de SVT ont acquis la compétence nécessaire à leur exploitation.

La mise en réseau permet le partage des outils périphériques tels scanner, imprimante et caméscope ainsi que celui des CD-ROM. Chaque ordinateur peut servir d'instrument de mesure (expérimentation assistée par ordinateur ou ExAO), d'instrument de recueil de données variées (le recueil d'images numérisées est particulièrement intéressant) et d'échanges d'informations. Cette dernière fonctionnalité est particulièrement intéressante : elle permet de faire passer **du simple partage du travail au vrai travail coopératif**.

LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

• Les potentialités techniques et pédagogiques du réseau d'ordinateurs (suite)

De son poste, le professeur peut suivre et contrôler le travail des différents groupes d'élèves.

La qualité fondamentale du réseau de laboratoire est de pouvoir être utilisé avec un grand degré de liberté par les professeurs et les élèves.

La connexion avec internet est indispensable

Cette connexion peut être directe au laboratoire ou être assurée par le réseau d'établissement. Le coût de l'abonnement est le même dans les deux cas. Le coût de fonctionnement est facile à maîtriser.

3.2.4. Fiche signalétique de la salle de travaux pratiques

Postes de travail pour 2 élèves : 12	Charge d'exploitation : 350 daN/m.
Surface	90 à 105 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 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.
Eau	Eau froide au niveau des grands éviers. Robinet d'isolement pour chaque point d'eau (sécurité eau). Circuit d'évacuation des eaux usées. Installations conformes aux "Documents Techniques Unifiés" plomberie.
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

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 s'il existe. Connexion avec l'Internet obligatoire. (cf. schéma page). 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.

3.2.5. Equipements conseillés

- **Poste de travail du professeur**

Paillasse humide avec poste informatique multimédia intégré :

- paillasse conforme à la norme NF C 15-100 et répondant à la classe 2 de la norme NF X 15-201 ;
- plan de travail monté sur cadre support rigide traité anticorrosion, L × l × h de l'ordre de 3,5 m × 0,90 m × 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 × 0,50 m × 0,40 m environ avec placard de visite ;
- 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, caméscope, magnétoscope et téléviseur ; 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 antivol des matériels, ces portes doivent être munies de serrures de sûreté.

LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

Equipements conseillés

• Poste de travail du professeur (suite)

<p>Tableau triptyque</p> <p>. Face centrale d'environ 2 m × 1,20 m avec deux volets rabattables. Revêtement magnétique et vitrifié.</p> <p><i>Note : Le tableau est surmonté par un système d'éclairage.</i></p>
<p>Ecran de projection à fixation murale.</p> <p>. Enroulement par ressort. Toile de 1,80 m × 1,80 m environ.</p> <p><i>Note : Cet écran est fixé au-dessus de la moitié droite du tableau afin de pouvoir écrire sur l'autre moitié.</i></p>
<p>Téléviseur avec convertisseur VGA-Vidéo.</p> <p><i>Note : Dans le cas de réhabilitation d'une salle en longueur, il est conseillé de compléter par deux répétiteurs d'écran pour permettre aux élèves éloignés d'observer correctement.</i></p> <p><i>Le téléviseur et le convertisseur peuvent être - et dans l'avenir seront souvent - remplacés par un vidéoprojecteur (cf. exemple de salle n° 2 en page 11).</i></p>
<p>Camescope permettant une observation vidéomicroscopique de bonne qualité.</p>
<p>Magnétoscope</p>

• Les postes de travail des élèves

<p>Les postes informatisés</p> <ul style="list-style-type: none">- Ils sont connectés en réseau (cf. schéma § 3.2.3. page 14).- 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.
<p>Les paillasses sèches pour les élèves :</p> <ul style="list-style-type: none">- Hauteur de l'ordre de 0,80 m, leurs longueur et largeur dépendent du choix d'agencement de la salle (cf. exemples pages 10 à 12).
<p>Alimentation électrique des postes de travail des élèves</p> <ul style="list-style-type: none">- 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 3.2. en page 8.

LES SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES

Équipements conseillés (suite)

- **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 (cf. exemples pages 10 à 12)
- . Cuves de l'ordre de 0,60 m × 0,50 m × 0,40 m avec robinetterie robuste.

- **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).

Extincteur (pour mémoire).

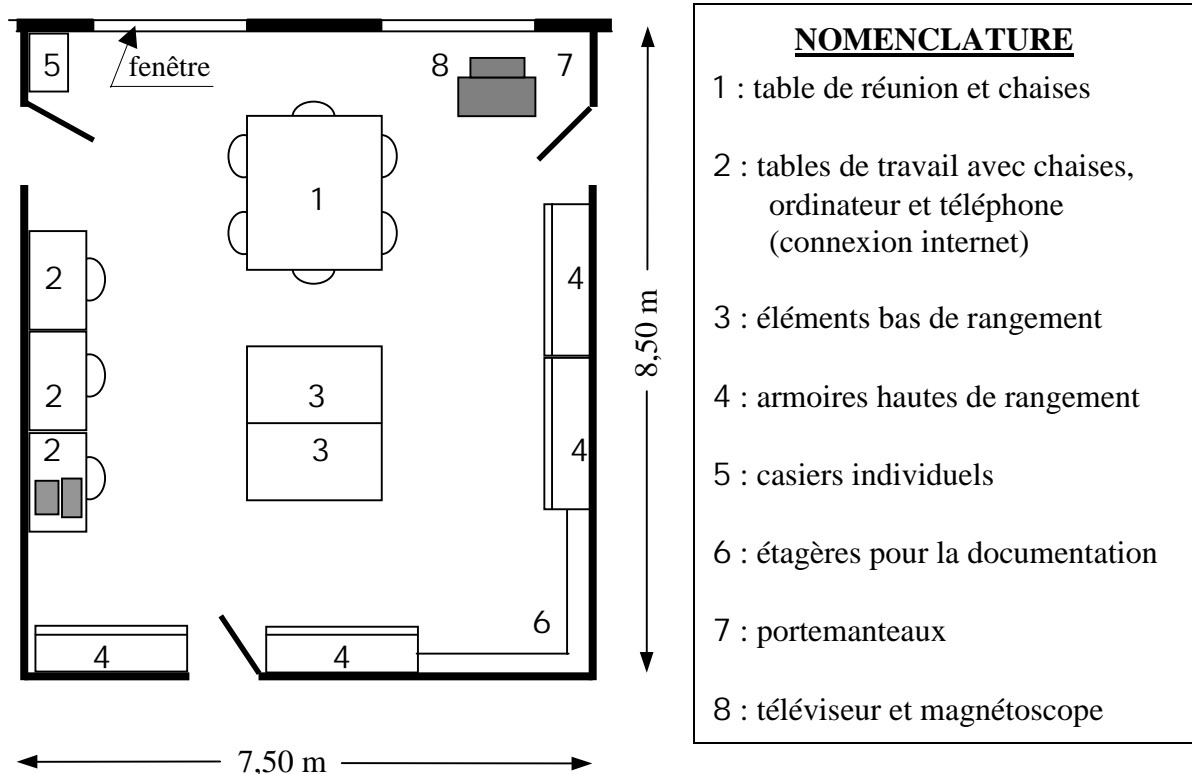
Armoire électrique (pour mémoire).

3.3. LA SALLE DE COLLECTIONS ET DE DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE

3.3.1. Descriptif

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.

3.3.2. Exemple d'aménagement



3.3.3. Équipements conseillés

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

LA SALLE DE COLLECTIONS ET DE DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE

3.3.4. Fiche signalétique de la salle

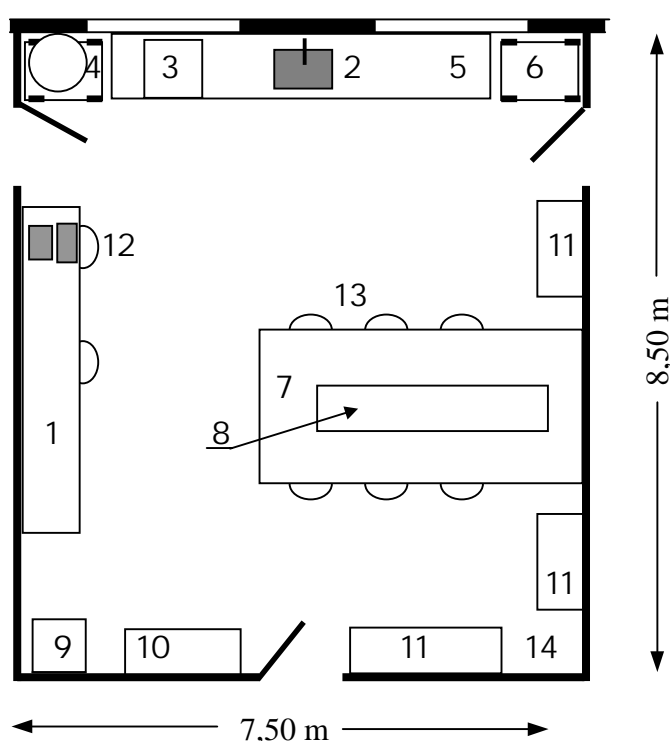
Effectif usuel : 6 personnes.	Charge d'exploitation : 350 daN/m.
Surface	64 m ² environ.
Hauteur sous plafond	3 m environ.
Accès	2 portes (0,93 m × 2,04 m).
Relation de proximité et de communication	<p>La salle fait partie de l'espace scientifique des SVT.</p> <p>Dans le cas d'un établissement ayant une seule salle de TP prévoir une porte de communication donnant sur la salle de préparations, cultures et élevages.</p> <p>Dans le cas d'un établissement ayant deux salles de TP prévoir deux portes de communication, l'une donne sur la salle de TP et l'autre sur la salle de préparations, cultures et élevages.</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.
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 salles.. 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>
Réseau d'information et de communication	<p>Le poste informatique est connecté à l'Internet, au réseau du laboratoire et au réseau de l'établissement s'il existe.</p> <p>Un interphone permet la liaison directe avec les autres locaux des SVT.</p>
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.

3.4. LA SALLE DE PRÉPARATIONS, CULTURES, ÉLEVAGES

3.4.1. 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 des parcours pédagogiques diversifiés ou à des travaux croisés 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

3.4.2. Exemple d'aménagement



NOMENCLATURE

- 1 : table de travail du personnel de laboratoire avec téléphone et ordinateur (connexion internet)
- 2 : paillasse humide avec bac central
- 3 : machine à laver la vaisselle
- 4 : chauffe-eau
- 5 : déminéralisateur
- 6 : chariots roulants
- 7 : paillasse de travail pour les élèves
- 8 : tablette surélevée porte matériel
- 9 : réfrigérateur
- 10 : armoire de rangement des produits chimiques
- 11 : armoires de rangement
- 12 : chaises de bureau
- 13 : tabourets
- 14 : portemanteaux

3.4.3. Équipements conseillés

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

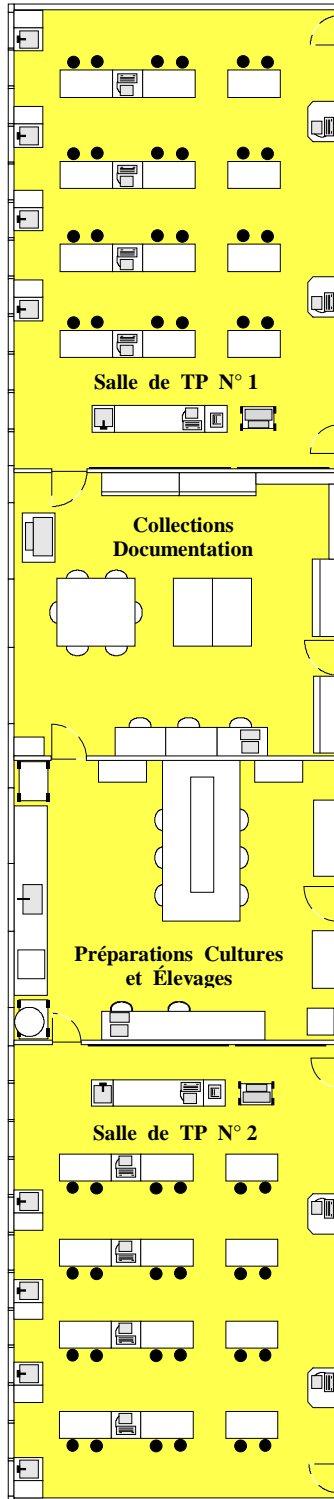
LA SALLE DE PRÉPARATIONS, CULTURES, ÉLEVAGES

3.4.4. 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 l'une donne 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, l'une donne 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 salles. . 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>
Réseau d'information et de communication	<p>Le poste informatique est connecté à l'Internet, au réseau du laboratoire et au réseau de l'établissement s'il existe.</p> <p>Un interphone permet la liaison directe avec les autres locaux des SVT.</p>
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.

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

Les salles de collections - documentation et de préparations - cultures - élevages sont regroupées et situées entre les salles d'enseignement.



4. 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 COLLÈGE
RÉFÉRENCE : COLLÈGE DE 400 ÉLÈVES - 2 SALLES DE TRAVAUX PRATIQUES**

4.1. MATÉRIELS D'OBSERVATION

4.1.1. Éclairage

30 lampes pour observation et dissection. Avec 10 ampoules de rechange.

4.1.2. Loupes

16 loupes à main

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

4.1.3. Microscopie

Les microscopes

16 microscopes, socle lourd (objectifs 4×, 10×, 20× et 40×). La stabilité de l'appareil sera recherchée.

2 microscopes trinoculaires munis d'un dispositif de couplage avec la vidéo (cf. § 4.2.1.)

Les accessoires

16 systèmes de filtres polarisants (de préférence 16 platines polarisantes)

3 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)

2 lots de 15 lames à concavité

Les préparations microscopiques de biologie : 16 de chaque

sang humain coloration GIEMSA

bactéries de l'intestin

bactéries du dépôt dentaire

bactéries du fromage

staphylocoques

streptocoques

CT thymus de rat

CT poumon de mammifère

CT intestin grêle

CT rein de mammifère

CT peau corpuscules tactiles

CT de rétine de mammifère

CT moelle épinière avec ganglions rachidiens

fibres nerveuses dissociées

CT encéphale

CT encéphale

CT muscle strié

fibre striée

frottis sanguin

gouttes de pus

spermatozoïdes humains

LISTE DES ÉQUIPEMENTS CONSEILLÉS

Les préparations microscopiques de biologie : 16 de chaque (suite)

coupes ovaire avec follicule de De Graaf
stades de développement après fécondation
coupes d'utérus avec dentelle utérine
poils absorbants
coupes d'anthère mûre de Lis
chromosomes géants de Chironome
mitoses racine

Les préparations microscopiques de géologie : 16 de chaque

lames minces du même granite
lames minces du même basalte
lames minces de la même péridotite
lames minces du même micaschiste
lames minces du même gneiss

4.2. AUDIOVISUEL ET INFORMATIQUE

4.2.1. Matériels de prise de vues

1 appareil photographique de préférence numérique (cf matériel informatique)
1 camescope de terrain de préférence numérique (cf matériel informatique)
2 caméras vidéo adaptables sur les microscopes trinoculaires (ensemble de vidéomicroscopie)
2 caméras sur flexible

4.2.2. Matériels de projection

1 rétroprojecteur
2 projecteurs de diapositives
2 écrans muraux perlés
2 tables support pour projection avec 2 plateaux

4.2.3. Vidéo et télévision

2 téléviseurs couleur grand écran (PAL/SECAM) ou 2 dispositifs permanents de projection vidéo (vidéo-projecteur)
2 magnétoscopes (4 têtes) VHS (PAL/SECAM) avec cordons de raccord TV
2 cordons adaptateurs camescope ou caméra - vidéo (magnétoscope et TV)
2 convertisseurs numérique/analogique VGA - vidéo

4.2.4. Informatique – Audiovisuel - Communication

9 à 12 ordinateurs multimédia de dernière génération
1 carte de numérisation d'images vidéo.
1 carte de connexion camescope numérique/ordinateur
1 scanner
1 imprimante à jet d'encre (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

4.3. MATÉRIELS DE MESURE ET D'EXPÉRIMENTATION

4.3.1. 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
- 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
- 15 microrespiromètres
- 1 coffret immuno-découverte
- 1 yaourtière
- 2 appareils à temps de réaction
- 2 chronomètres électroniques.

4.3.2. Expérimentation assistée par ordinateur (ExAO)

Les appareils

- 9 à 12 interfaces de liaison entre capteurs et ordinateur
- 9 à 12 ensembles de capteurs :
 - capteurs d'électrodes pour électroneurogramme
 - capteurs d'électrodes pour électrocardiogramme
 - capteur de dioxygène
 - capteur de colorimétrie
 - capteur thermomètre
 - capteur luxmètre
 - capteur pH-mètre
- 7 enceintes respiration humaine
- 7 enceintes pour respiration animale en milieu aérien
- 7 enceintes pour respiration animale en milieu aquatique
- 7 enceintes pour échanges gazeux entre végétaux et milieu aquatique
- 7 enceintes pour échanges gazeux entre végétaux et milieu aérien

LISTE DES ÉQUIPEMENTS CONSEILLÉS

Expérimentation assistée par ordinateur (EXAO)

Les logiciels

Logiciels d'ExAO divers en licence mixte
Logiciels suite bureautique (traitement de texte, tableur, ...)
Logiciels de dessin, de capture et de retouche d'image
Logiciel éditeur de pages HTML

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).

4.4. VERRERIE DE LABORATOIRE ET MATÉRIELS ASSOCIÉS

10 ballons fond plat 250 mL
10 ballons fond plat 500 mL
5 lots de 12 ballons fond plat
2 éprouvettes à gaz
10 verres à pied gradués
30 soucoupes
30 pinces en bois
3 pipettes jaugées à 2 traits 10 mL
3 pipettes jaugées à 1 trait 5 mL
15 pipettes graduées 10 mL
15 pissettes à eau distillée
5 cristallisoirs en verre ordinaire 500 mL
5 cristallisoirs en verre ordinaire 1000 mL
1 cristallisoir en verre ordinaire 2000 mL
15 erlenmeyers en polypropylène 100 mL
15 erlenmeyers en polypropylène 250 mL
15 entonnoirs polypropylène 250 mL
15 béchers en polypropylène 100 mL
15 béchers en polypropylène 250 mL
10 éprouvettes graduées pour TP 100 mL
10 éprouvettes graduées pour TP 250 mL
30 boîtes de Pétri
3 lots de 10 boîtes de Pétri compartimentées
10 lots de 6 flacons compte- gouttes
10 lots de 3 portoirs à réactifs
2 pilons de porcelaine
2 grands mortiers avec bec verseur
4 lots de 100 tubes à essais 20 x 180
15 portoirs pour 6 tubes à essais de diamètre 20 mm
30 bouchons sans trou pour tubes à essais

LISTE DES ÉQUIPEMENTS CONSEILLÉS

VERRERIE DE LABORATOIRE ET MATÉRIELS ASSOCIÉS (suite)

1 lot de 15 bouchons n° 10 sans trou
1 lot de 15 bouchons avec 1 trou
1 lot de 15 bouchons avec 2 trous
1 lot de bouchons sans trou n° 12
2 tubes de Roux et 1 lot de bouchons n° 3 à 1 trou
6 supports pour 2 entonnoirs
2 lots de 15 goupillons pour ballons
2 lots de 15 goupillons pour tubes
3 becs (brûleurs) électriques (chauffage 700 °C) (1 par salle de TP et 1 pour la salle de préparation)
1 plaque chauffante électrique ordinaire (laboratoire)
12 dispositifs de chauffage électrique pour tubes à essais
2 chauffe ballons électriques pour ballons de 250 mL
1 lot de tube en verre creux
1 lot de tube en verre pour agitateur
2 supports acier avec 4 noix et 4 pinces mâchoires
2 têtes à dégagement
6 bains-marie pour 12 tubes à essais. Température réglable de l'ambiante à 80 °C
100 filtres disques plissés
30 feuilles de papier filtre 42 x 52 cm environ

4.5. MATÉRIEL DE DISSECTION

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

4.6. PRODUITS CHIMIQUES

Acide nitrique
Acide chlorhydrique
Acide sulfurique
Acide acétique
Agar Agar
Ammoniaque pour TP
Oxalate d'ammonium
Nitrate d'argent
Bleu de méthylène
Hydroxyde de calcium
Lugol
Sulfate de cuivre
Glucose pur

LISTE DES ÉQUIPEMENTS CONSEILLÉS

PRODUITS CHIMIQUES (suite)

Amidon pur
Iode bisublimé
Ethanol pur
Réactif de Fehling - solutions A et B
Papier indicateur de pH rouleau
Soude
Potasse
Pepsine
Extraits pancréatiques
Milieu de culture in vitro

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

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

4.8. ÉCHANTILLONS, OSTÉOLOGIE, COLLECTIONS

1 squelette humain
1 écorché
Modèles divers : anatomiques (cœur, œil, rein ...), chromosomiques, moléculaires...
Squelettes ou parties de squelettes de vertébrés, exemples :

- . 10 crânes de chat
- . 10 pattes postérieures de lapin
- . 10 ailes de pigeon

Collections d'animaux
Collection d'échantillons de roches

LISTE DES ÉQUIPEMENTS CONSEILLÉS

4.9. FONDS DOCUMENTAIRE

4.9.1. Documents à projeter et logiciels

Diapositives
Vidéogrammes
CD-ROM
Logiciels d'exploitation de documents et d'images

4.9.2. Planches didactiques, cartes, globes

25 planches anatomo-physiologiques diverses
2 cartes géologiques de France et des marges continentales 1/1 500 000^{ème}
2 cartes des fonds océaniques
2 planisphères
2 globes terrestres

4.10. MATÉRIEL DE CONSERVATION

1 réfrigérateur-congélateur

4.11. MATÉRIELS DE SÉCURITÉ

2 couvertures anti-feu
4 gants spéciaux de chimie
Lunettes de protection en quantité suffisante
16 appareils à pipeter de sécurité

**5. 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,
- 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.

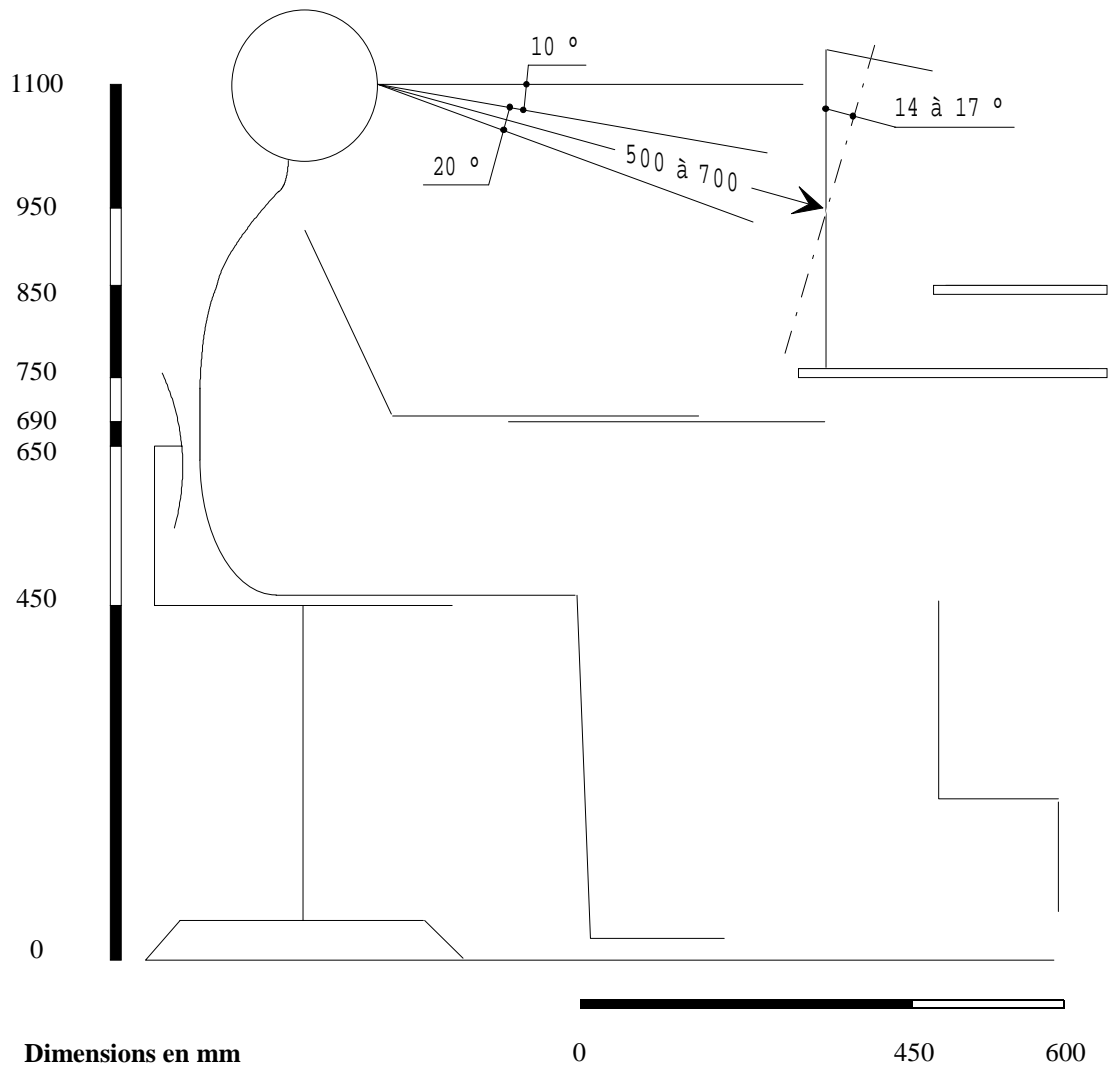
Ces recommandations, non exhaustives, accompagnent l'évolution favorable des équipements que poursuivent les constructeurs, en prenant en compte les progrès accomplis dans la didactique de l'enseignement expérimental.

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



ISBN 2-11-091008-9