

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE

Service des formations

GUIDE D'ÉQUIPEMENT

PHYSIQUE ET CHIMIE

EN LYCÉE

D'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL

ÉDITION JUIN 1998

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 78 50 / 01 55 55 17 04

Télécopie 01 55 55 78 49 / 01 55 55 10 49

GUIDE D'ÉQUIPEMENT

PHYSIQUE ET CHIMIE

EN LYCÉE

D'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL

ISBN 2-11-090097-0

PRÉFACE

Le corollaire à la mise en place des mesures de déconcentration et de décentralisation est le renforcement nécessaire des missions de conseil et d'expertise assumées, dans le domaine des équipements des établissements, par l'administration centrale de l'éducation nationale. Ce renforcement est illustré notamment par l'élaboration de guides d'équipements conseillés, qui constituent des documents de référence et des outils d'aide à la décision à l'intention des responsables rectoraux, mais aussi, et à leur appréciation, des représentants des régions soucieux de disposer d'éléments de réponse aux attentes qu'ils expriment assez fréquemment à cet égard.

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

L'élaboration et la publication du présent guide, relatif à **l'enseignement de la PHYSIQUE et de la CHIMIE dispensé en LYCÉE D'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL** s'inscrivent par conséquent dans ce contexte où la fonction de conseil du ministère de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie se doit d'être assurée de façon satisfaisante dans le domaine de l'équipement pédagogique.

Les indications apportées par le présent document sont exhaustives, car elles décrivent l'ensemble des équipements souhaitables. Toutefois, leur portée doit être bien précisée : en effet, si aucun des matériels n'est assurément superflu, il ne s'agit pas, pour autant, de se placer dans une logique de "tout ou rien". **Il est donc indispensable de prendre en compte l'existant.** De ce fait, un inventaire préalable s'impose en cas de restructuration ou de reconstruction.

Quant aux recommandations relatives aux locaux, ce guide ne prétend pas proposer des solutions universelles, qui apparaîtraient comme seules valablement envisageables : telle ou telle approche peut parfaitement être retenue, en fonction des considérations architecturales prévalant pour la construction ou l'aménagement d'un établissement donné, sous réserve du strict respect de la réglementation 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.

Bernard TOULEMONDE

Directeur de l'enseignement scolaire

Ce guide a été élaboré

avec la participation de :

Daniel	SECRETAN	Président de la commission Inspection générale, groupe physique-chimie
Pierre	MALLÉUS	Inspecteur général de l'éducation nationale
René	MOREAU	Inspecteur général de l'éducation nationale
Claude	DUBOC	Inspecteur pédagogique régional/Inspecteur d'académie
Alain	GOURSAUD	Inspecteur pédagogique régional/Inspecteur d'académie
René	JALLU	Inspecteur de l'éducation nationale
Jean-François	LE BOURHIS	Inspecteur pédagogique régional/Inspecteur d'académie
Bernard	LEROUX	Inspecteur pédagogique régional/Inspecteur d'académie
Marie-Christine	MANTIN	Inspecteur pédagogique régional/Inspecteur d'académie
René	PRUNET	Inspecteur pédagogique régional/Inspecteur d'académie
Marian	TEMPKA	Inspecteur de l'éducation nationale
André	TSCHUDY	Inspecteur pédagogique régional/Inspecteur d'académie
Raymond	VOGEL	Inspecteur pédagogique régional/Inspecteur d'académie
Annie	LESTRADE	Professeur agrégé

et le concours de :

Guy	THIBAUD	Mission conseil en équipement et sécurité
-----	----------------	---

SOMMAIRE

1. DONNÉES GÉNÉRALES	1 - 5
1.1. OBJET DU GUIDE	2
1.2. LES DIFFÉRENTS TYPES D'ACTIVITÉS EXPÉRIMENTALES	3 - 4
1.2.1. Les expériences de cours	3
1.2.2. Les activités expérimentales effectuées par les élèves	3 - 4
1.2.3. Conclusion : principaux objectifs de l'enseignement expérimental	5
2. ENSEIGNEMENT de la PHYSIQUE et de la CHIMIE en LEG	6 - 9
2.1. DESTINATION DU GUIDE	7
2.2. HORAIRES D'ENSEIGNEMENT	7 - 9
2.2.1. Enseignements obligatoires	8
2.2.1. Options et spécialités	8 - 9
3. LE BLOC SCIENTIFIQUE DE PHYSIQUE CHIMIE	10 - 43
3.1. RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES	11 - 13
3.2. LES LOCAUX D'ENSEIGNEMENT	14 - 34
3.2.1. Salle de Cours de Physique et de Chimie	14 - 21
3.2.1.1. Descriptif	14 - 15
3.2.1.2. Exemple d'aménagement	16
3.2.1.3. Équipements conseillés	17 - 18
3.2.1.4. Espace informatique et vidéo	19 - 20
3.2.1.5. Fiche signalétique du local	21
3.2.2. Salle de Travaux Pratiques de Physique	22 - 25
3.2.2.1. Descriptif	22
3.2.2.2. Exemple d'aménagement	23
3.2.2.3. Équipements conseillés	24
3.2.2.4. Fiche signalétique du local	24 - 25
3.2.3. Salle de Travaux Pratiques de Chimie	26 - 30
3.2.3.1. Descriptif	26
3.2.3.2. Exemple d'aménagement	27
3.2.3.3. Équipements conseillés	28 - 29
3.2.3.4. Fiche signalétique du local	29 - 30

SOMMAIRE

3.2.4.	<i>Salle de Travaux Pratiques Assistés par Ordinateur (Salle TPAO)</i>	31 - 34
3.2.4.1.	<i>Exemple d'aménagement</i>	31
3.2.4.2.	<i>Équipements conseillés</i>	32 - 33
3.2.4.3.	<i>Fiche signalétique du local</i>	33 - 34
3.3.	<i>LES LOCAUX TECHNIQUES</i>	35 - 42
3.3.1.	<i>Liste et descriptif des locaux</i>	35 - 37
3.3.2.	<i>Salle de Préparation et de Collections de chimie - Préparation - Lavage - Entretien chimie</i>	38
3.3.2.1.	<i>Exemple d'aménagement</i>	38
3.3.3.	<i>Salle de Préparation et de Collections de physique - Préparation et entretien</i>	39
3.3.3.1.	<i>Exemple d'aménagement</i>	39
3.3.4.	<i>Salles de Préparation et de Collections de physique et de chimie</i>	40
3.3.4.1.	<i>Équipements conseillés</i>	40
3.3.4.2.	<i>Fiche signalétique commune aux diverses salles</i>	40
3.3.5.	<i>Salle de Travail et de Documentation Scientifique</i>	41 - 42
3.3.6.1.	<i>Exemple d'aménagement</i>	41
3.3.6.2.	<i>Équipements conseillés</i>	42
3.3.6.3.	<i>Fiche signalétique du local</i>	42
3.4.	<i>LE BLOC SCIENTIFIQUE DE PHYSIQUE-CHIMIE - Plan de masse</i>	43
4.	<i>LISTE DES EQUIPEMENTS</i>	44 - 68
4.1.	<i>MECANIQUE</i>	45
4.2.	<i>ELECTRICITE ET ELECTRONIQUE</i>	45 - 48
4.3.	<i>MAGNETISME ET ELECTROMAGNETISME</i>	49 - 51
4.4.	<i>THERMODYNAMIQUE ET CALORIMETRIE</i>	51
4.5.	<i>OPTIQUE</i>	51 - 53
4.6.	<i>SON ET ULTRASONS - ONDES MECANIQUES</i>	53 - 54
4.7.	<i>RADIOACTIVITE</i>	54
4.8.	<i>MATERIEL DE CHIMIE</i>	54 - 59
4.9.	<i>MATERIEL DE CHIMIE - APPAREILS DE CHAUFFAGE</i>	59 - 60
4.10.	<i>CHIMIE - PRODUITS CHIMIQUES</i>	60 - 67
4.11.	<i>EQUIPEMENT AUDIOVISUEL ET INFORMATIQUE (TIC)</i>	68
4.12.	<i>EQUIPEMENT - ENTRETIEN - REPARATION - SECURITE</i>	68

1. DONNÉES GÉNÉRALES

1.1. OBJET DU GUIDE

La comparaison avec de nombreux pays étrangers semble faire apparaître la France comme un pays tout à fait en pointe en ce qui concerne l'enseignement expérimental de la physique et de la chimie, tant en ce qui concerne la référence à l'expérience dans l'enseignement, explicitée par les programmes et les horaires dédiés aux manipulations d'élèves, que par l'équipement disponible.

A cet égard, on peut constater que :

- Les efforts consentis par l'État et les Collectivités Territoriales depuis la mise en application de la loi de décentralisation, aussi bien en matière d'investissement que de fonctionnement, ont permis une nette amélioration des conditions matérielles d'enseignement.
- Les constructeurs de matériel didactique proposent des composants, montages, systèmes, maquettes et autres logiciels, sûrs, modernes et performants.

Ainsi, les matériels scientifiques actuels et les locaux rénovés offrent aux élèves des conditions de travail meilleures et plus agréables. Il ne fait pas de doute que cette amélioration des conditions d'enseignement a eu un effet très positif sur la qualité des formations dispensées.

L'enseignement expérimental nécessite du matériel et du temps. Sa mise en œuvre suppose donc que les moyens financiers dégagés à son effet pour la rémunération du personnel technique et des enseignants qui travaillent à effectif réduit pour les travaux pratiques, pour la construction, l'aménagement et l'entretien des locaux scientifiques, l'achat et la maintenance du matériel, soient utilisés de manière optimale.

Aussi est-il apparu souhaitable de fournir aux instances de l'État et des Collectivités territoriales concernées par l'enseignement de la physique et de la chimie, des éléments d'information sur cet enseignement et de leur proposer des aménagements de locaux et des choix de matériels qui, compte tenu des constats effectués, sont apparus les mieux adaptés et les plus rationnels au moment de la publication du guide (juin 1998). L'évolution des matériels et technologies et les nouveaux textes réglementaires devront être pris en compte pour les équipements et aménagements futurs.

1.2. LES DIFFERENTS TYPES D'ACTIVITES EXPERIMENTALES EN PHYSIQUE-CHIMIE

Il est possible de classer en deux groupes les différents types d'activités expérimentales en sciences physiques : les expériences collectives qui sont réalisées en classe entière, le plus souvent par le professeur et qui sont encore appelées expériences de cours, et les activités expérimentales réalisées par les élèves, généralement par binômes, en groupe à effectif réduit (TP, TP/Cours, Classe-Laboratoire).

1.2.1. Les expériences de cours

Certaines expériences ne se peuvent être réalisées par tous les élèves. C'est le cas par exemple lorsque le dispositif expérimental n'existe qu'en un seul exemplaire, ou lorsque les expériences sont dangereuses (réactions chimiques réalisées sous la sorbonne aspirante). Dans ce domaine, on peut également citer certaines expériences comportant la saisie et le traitement automatique de données par un ordinateur : l'apport d'un ordinateur est en effet tout à fait différent s'il est utilisé en illustration de cours ou s'il est à la disposition des élèves.

Une expérience de cours doit être visible par tous les élèves, sans que ceux-ci aient à se déplacer. Certes, le déplacement des élèves est préférable au fait qu'une expérience ne soit pas observable par une grande partie de la classe.

Pour éviter le déplacement d'élèves, une expérience de cours devra donc utiliser des matériels de taille suffisante ou bien des moyens modernes tels que caméscopes et répéteurs d'écrans.

1.2.2. Les activités expérimentales réalisées par les élèves

Elles peuvent être regroupées en trois secteurs suivant les finalités pédagogiques recherchées :

- ◆ **Les activités expérimentales destinées à vérifier, pour les situations étudiées, la validité d'un modèle ou d'une loi**

C'est la situation qui est le plus couramment rencontrée. Pendant les séquences de cours, le professeur présente une loi ou établit un modèle, soit par des démonstrations, soit à l'aide d'expériences. Pour les ordres de grandeur, les méthodes de mesure, les difficultés à effectuer des mesures, il s'en remet aux travaux pratiques à venir.

LES DIFFERENTS TYPES D'ACTIVITES EXPERIMENTALES EN PHYSIQUE-CHIMIE

◆ Les activités expérimentales exploitant un modèle

On se propose cette fois de faire déterminer par les élèves la valeur d'un paramètre en utilisant un modèle qui prend en compte ce paramètre.

Faire prendre conscience à un élève qu'il est capable, à partir des éléments de cours qu'il connaît et d'informations qui lui sont apportées par le professeur en début de séance, de trouver une méthode de mesure susceptible d'être mise en œuvre avec un matériel donné, constitue un défi qu'il est en général capable de relever si les prémisses ont été posées, s'il est mis en confiance et si on le laisse dialoguer avec un groupe de camarades.

À ce sujet, il est certain que les travaux pratiques constituent une bonne initiation au nécessaire travail en groupe. Voir certains élèves adopter telle ou telle démarche pour atteindre un objectif précis assigné par le professeur, avec leur vocabulaire, leur humour et leurs fulgurances est un spectacle prometteur.

◆ Les activités expérimentales permettant de répondre à une situation problème

Cette situation problème peut consister à construire à structurer, voire à valider, un modèle modeste. Créer une situation problème à laquelle, faute de connaissances théoriques suffisantes, on pourra répondre, au moins partiellement, par l'expérience, permet de donner confiance aux élèves. Au passage, ils auront certainement à tester expérimentalement leurs propres représentations, plus souvent spontanément mobilisées que celles construites en classe : les relations entre le savoir, le professeur et les élèves s'en trouvent modifiées et généralement améliorées.

Eux-mêmes peuvent ainsi mettre en œuvre la méthode scientifique, non pour participer à l'élaboration de la science qui se construit, mais pour répondre aux questions qui sont susceptibles de les intéresser directement. Si, même modestement, l'enseignement de physique-chimie peut ainsi contribuer à construire et à valoriser des jeunes, il ne faut pas en laisser passer l'occasion.

En formalisant quelque peu, les activités expérimentales permettant de répondre à une situation problème font généralement apparaître les cinq phases suivantes :

- observations ;
- formulation d'une situation problème à laquelle il faudra répondre, entre autres, par l'expérience ;
- mise au point, pour cela, d'un protocole expérimental ;
- réalisation de ce protocole expérimental ;
- critique et exploitation des résultats.

LES DIFFERENTS TYPES D'ACTIVITES EXPERIMENTALES EN PHYSIQUE-CHIMIE

1. 2. 3. Conclusion : principaux objectifs de l'enseignement expérimental.

Les activités expérimentales de physique-chimie doivent avoir pour objet, d'abord, d'apprendre aux élèves à observer, à se poser des questions et à confronter les conséquences de leurs représentations personnelles à la réalité. Elles les aideront aussi à acquérir des connaissances, des savoir-faire et surtout une méthode d'analyse et de raisonnement leur permettant de formuler avec pertinence des jugements critiques.

De tels apprentissages ne peuvent être conduits que par des méthodes actives car sans elles, la plus grande partie des élèves mobilise difficilement ses capacités d'abstraction et de concentration. De ce fait, un enseignement formel et abstrait des sciences physiques conduirait de plus en plus à l'échec. C'est aussi pour cela que cet enseignement doit comporter une large part d'activités expérimentales. Un proverbe chinois affirme à ce sujet « ce que j'entends, je l'oublie ; ce que je vois, je le retiens ; ce que je fais, je le comprends mieux ».

Enfin, à côté d'objectifs disciplinaires, il faut faire mention d'autres objectifs, non disciplinaires, qui peuvent être choisis lorsqu'on cherche à mettre au point une séance de T.P. particulière ou que l'on peut se proposer d'atteindre à long terme par la pratique des activités expérimentales.

Parmi ces objectifs non disciplinaires, on peut citer :

- éduquer à la prévention des risques et faire prendre conscience des problèmes liés à la sécurité des personnes et au respect de l'environnement ;
- développer l'autonomie, l'organisation, l'esprit logique ;
- développer le sens du travail en équipe et du respect d'autrui ;
- développer l'initiative, la créativité, l'esprit critique et l'honnêteté intellectuelle ;
- aider à la maîtrise du langage, vecteur privilégié de la communication ;
- développer l'aptitude à lire des schémas et à en proposer (le schéma est un moyen d'expression scientifique moins "socialement sélectif" que le langage) ;
- développer le souci de la précision et du travail bien fait.

**2. ENSEIGNEMENT
DE LA PHYSIQUE ET DE LA CHIMIE
DANS LES LYCÉES
D'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL**

2.1. DESTINATION DU GUIDE

Le présent guide d'équipement concerne exclusivement le second degré de l'enseignement général des lycées. L'enseignement technologique, l'enseignement professionnel et les classes préparatoires aux grandes écoles scientifiques ne sont pas concernés.

Dans le cas où des formations de différentes natures sont en place dans l'établissement (enseignements spécialisés dans lycée polyvalent, classes post-baccalauréat...), on veillera à utiliser de façon rationnelle les locaux et les matériels ; en conséquence, ceux-ci pourront être communs à différents types de formation. Cependant, lorsqu'un choix de matériel s'offrira au professeur, celui-ci optera pour celui dont les performances sont en rapport avec l'usage qui en sera fait.

2.2. HORAIRES D'ENSEIGNEMENT de la PHYSIQUE et de la CHIMIE dans les LYCEES D'ENSEIGNEMENT GENERAL

Les horaires relatifs aux différentes séries générales sont donnés ci-dessous sous la forme « a + (b) » telle qu'elle apparaît dans les textes réglementaires en vigueur à la date de publication du guide (Juin 1998) :

- a est le nombre d'heures hebdomadaires, les élèves étant en classe entière,
- (b) est le nombre d'heures hebdomadaires de travaux pratiques : les élèves sont en groupes dont l'effectif est au plus égal à 24 élèves.

Ainsi, une division comportant entre 25 et 36 élèves (ce qui est le cas le plus fréquent) doit être divisée en 2 groupes, et la durée d'enseignement dans les salles est donc dans ce cas (a + 2b) heures. Par contre, lorsque l'effectif de la division est de 24 élèves au plus, les travaux pratiques se font en classe entière et la durée d'enseignement dans les salles est alors de (a + b) heures.

La durée d'occupation des salles sera supérieure à ces valeurs en raison du temps nécessaire à l'installation et le rangement du matériel (voir recommandations générales page 11).

HORAIRES D'ENSEIGNEMENT de la PHYSIQUE et de la CHIMIE

2.2.1. Enseignements obligatoires

◆ **Classe de seconde : enseignements communs**

Physique et chimie	2 + (1,5)
--------------------	-----------

◆ **Classe de première, série S : enseignements obligatoires**

Physique et chimie	2,5 + (1,5)
--------------------	-------------

◆ **Classe de première, série L : enseignements obligatoires**

Enseignement scientifique	2,5 + (1,5)
---------------------------	-------------

Cet enseignement scientifique comprend mathématiques, physique chimie et sciences de la vie et de la terre.

◆ **Classe de terminale, série S : enseignements obligatoires**

Physique et chimie	3,5 + (1,5)
--------------------	-------------

◆ **Classe de terminale, série L : enseignements obligatoires**

Enseignement scientifique	1 + (1)
---------------------------	---------

Cet enseignement scientifique comprend mathématiques, physique chimie et sciences de la vie et de la terre.

2.2.2. Options et spécialités

◆ **Classe de seconde : matières optionnelles**

Informatique et électronique en sciences physiques (IESP)	0 + (3)
---	---------

Cet enseignement d'IESP est dispensé en salle de TP assistés par ordinateur.

Technique des sciences physiques (TSP)	0 + (4)
--	---------

◆ **Classe de première, série S**

Option sciences expérimentales	0 + (3)
--------------------------------	---------

Cette option comprend physique chimie et sciences et vie de la terre.

HORAIRES D'ENSEIGNEMENT de la PHYSIQUE et de la CHIMIE

◆ **Classe de première, série ES**

Option enseignement scientifique	2,5 + (1,5)
---	--------------------

Cette option comprend mathématiques, physique chimie et sciences de la vie et de la terre.

◆ **Classe de terminale, série S**

Enseignement de spécialité physique et chimie	0 + (2)
--	----------------

Les élèves doivent choisir obligatoirement un enseignement de spécialité, mathématiques, physique chimie ou sciences de la vie et de la terre. Pour les élèves suivant l'enseignement de technologie industrielle au titre des enseignements obligatoires, les mathématiques ou la physique chimie peuvent être choisis à titre facultatif comme enseignement de spécialité.

◆ **Classe de terminale, série ES : option facultative**

Enseignement scientifique	1 + (1)
----------------------------------	----------------

Cet enseignement scientifique comprend mathématiques, physique chimie et sciences de la vie et de la terre.

3. LE BLOC SCIENTIFIQUE DE PHYSIQUE CHIMIE

3.1. RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

Les informations données dans ce guide d'équipement seront aisément intégrées dans un projet concernant une nouvelle construction. Dans le cas de travaux de réhabilitation, ces indications devront être adaptées aux contraintes propres à l'existant de chaque établissement : les indications données précisent vers quoi doit tendre l'aménagement des locaux destinés à l'enseignement de la physique et de la chimie.

Qu'il s'agisse d'une construction nouvelle ou d'une réhabilitation, pour déterminer la nature et l'aménagement des locaux, pour exploiter de façon rationnelle les informations données dans ce guide, il y aura avantage à faire appel aux compétences des Inspecteurs Pédagogiques Régionaux - Inspecteurs d'Académie qui seront en mesure de formuler des conseils et des avis pédagogiques. Dans le cas de travaux de réhabilitation, il y aura aussi avantage à faire appel aux professeurs qui enseignent les sciences physiques dans l'établissement. Pour ce qui a trait à la sécurité des personnes et des biens, les projets devront être soumis aux instances compétentes en matière de sécurité.

Pour des raisons de sécurité et de présence de matériels fragiles et coûteux, aucune discipline autre que les sciences physiques ne doit être enseignée dans les salles de sciences physiques. Cette contrainte permet de grandes économies dans le fonctionnement des établissements en évitant les dégradations.

Pour les raisons qui précèdent, il est impératif que l'ensemble du bloc scientifique physique-chimie soit réservé aux professeurs, personnels de laboratoires et élèves qui pratiquent les sciences physiques. Enfin, il est indispensable que les salles (préparation, laboratoire et enseignement) soient au même étage et que leur accès puisse en être interdit (porte d'accès général et portes d'accès à chaque salle fermant à clé).

Le matériel nécessaire aux cours et aux travaux pratiques ne peut évidemment pas être mis en place pendant les quelques minutes des inter-cours. Il s'ensuit que le planning d'utilisation d'une salle doit être « aéré » pour permettre l'installation et l'enlèvement des montages et des appareils : c'est ainsi qu'une séance de trois heures de travaux pratiques immobilise une salle pendant quatre heures. Dans ces conditions, il paraît raisonnable de fixer à 25 heures la durée possible d'occupation hebdomadaire d'une salle par les élèves.

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, extincteur, bacs de récupération des produits chimiques, règlements propres aux locaux scientifiques...).

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

L'implantation du bloc scientifique prendra en compte la nécessité :

- d'un accès aisé aux différents réseaux de fluide, aux réseaux électrique et téléphonique ;
- d'une bonne ventilation des locaux, tout particulièrement des salles de chimie, de la réserve de produits chimiques ;
- d'assurer la sécurité du matériel contre le vol.

Le matériel scientifique nécessaire aux cours et aux travaux pratiques devra pouvoir circuler aisément à l'intérieur du bloc scientifique, depuis les locaux techniques où il est rangé, aux salles d'enseignement où il est utilisé.

En conséquence :

- toute marche est à exclure à l'intérieur du bloc.
- les salles et locaux techniques de même nature (physique ou chimie) devront se trouver au même niveau. Dans le cas de travaux de réhabilitation ou d'extension, en cas d'impossibilité majeure, il faudra prévoir un monte-charge, mais cette solution ne sera envisagée qu'en tout dernier lieu.
- il est souhaitable d'éviter des bâtiments étroits comportant un long couloir central desservant des salles d'enseignement en enfilade, toutes d'un même côté. Un couloir central avec des salles placées de part et d'autre est bien préférable (des solutions existent pour que ce couloir soit suffisamment clair) : les trajets à parcourir avec les chariots de matériel dans les couloirs, souvent encombrés par les élèves, sont ainsi réduits. Enfin, il se révèle très rationnel de séparer les salles de travaux pratiques, voire les salles de cours, par des locaux techniques. Globalement, on peut donc dire que les salles de préparation et de collection doivent être intercalées entre les salles de cours ou de travaux pratiques.
- il est bon que l'accès aux salles de classe à partir des salles de préparation ou de rangement puisse se faire autrement que par le couloir général. Dans ces conditions, les salles d'un côté du couloir général doivent communiquer. Une salle de classe aura donc 3 ou 4 portes : deux serviront pour l'accès des élèves, l'autre ou les deux autres pour la communication avec la salle voisine ou avec les salles adjacentes. Bien entendu, les portes doivent être suffisamment larges pour permettre le passage des chariots.

Il est également dangereux de trop s'écarter d'un certain classicisme. Tel aménagement original qui donne satisfaction, dans des conditions données, peut se révéler inadapté dans un autre contexte. Aussi, en premier lieu, il est bon que les salles aient si possible une forme proche du parallélogramme rectangle.

En ce qui concerne l'évolution des pratiques :

- ◆ L'ordinateur sera familier dans la vie courante et deviendra un outil pédagogique très présent dans l'enseignement. On prévoira donc une salle de travaux pratiques informatisés (un ordinateur par paillasse élèves et un ordinateur tête de réseau pour le professeur).

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

- ◆ De plus, pour dispenser un enseignement moderne et de qualité, les technologies modernes sont devenues indispensables ; aussi, dans chaque salle de cours ou de travaux pratiques, on aménagera un espace informatique et vidéo comportant :
 - un ordinateur multimédia relié au réseau local et à Internet,
 - un magnétoscope et un caméscope,
 - un récepteur de télévision susceptible de recopier l'écran de l'ordinateur, de recevoir l'image d'une émission T.V. en direct ou en différé (via un magnétoscope) ou encore celle d'un caméscope,
 - un rétroprojecteur, un écran mural et un tableau blanc.

Des réservations dans la maçonnerie de l'établissement et de la salle doivent aboutir dans cette zone afin de permettre des évolutions faciles à l'avenir : mise en réseau informatique, branchements divers (Internet, visioconférences, ...).

- Le gaz est d'un emploi particulièrement bien adapté et parfois même indispensable pour certaines expériences de chimie. L'installation d'une arrivée de gaz sur la paillasse du professeur et sur les paillasses des élèves est donc fortement recommandée. Si l'alimentation en gaz des paillasses ne peut être assurée, il est nécessaire de prévoir un matériel électrique de substitution, ce qui n'est pas sans conséquence sur la puissance électrique à prévoir dans l'équipement de la salle.
- L'esprit actuel de l'enseignement des sciences physiques est de permettre aux élèves de prendre des initiatives sous le contrôle de leur professeur ; il ne sera probablement pas remis en cause ces prochaines années. Les Olympiades et autres concours ou manifestations actuellement proposés aux élèves font également appel à l'initiative et à l'autonomie surveillées des élèves. En conséquence la conception des salles de travaux pratiques devra permettre la circulation aisée des élèves, sans risque pour le matériel.

Enfin, il est souhaitable que toutes les salles soient reliées entre elles par un interphone.

Programmes, horaires, options, nombre de divisions et nombre d'élèves par division (ou par groupe) étant susceptibles de changements, on évitera d'implanter un bloc scientifique aux structures figées, sans possibilité d'extension.

3.2. LES LOCAUX D'ENSEIGNEMENT de PHYSIQUE et de CHIMIE

Ce sont des salles de sciences expérimentales ; elles doivent donc comporter les éléments permettant la réalisation par le professeur et par les élèves d'expériences concernant les différentes parties des programmes du lycée d'enseignement général. En particulier, elles doivent être aménagées de telle façon que l'obscurité puisse facilement être faite.

Ces salles sont de trois types :

- **salle de cours**
- **salle de travaux pratiques de physique**
- **salle de travaux pratiques de chimie.**
- **Salle de travaux pratiques assistés par ordinateur** permettant l'utilisation de l'ordinateur comme outil de laboratoire pour chaque groupe d'élèves. En fonction de la structure de l'établissement et notamment de l'existence de l'option IESP plusieurs salles de ce type peuvent être nécessaires.

Le nombre de salles de chaque type est déterminé par le nombre d'heures d'enseignement de sciences physiques dispensé dans l'établissement (pour le déterminer on se reportera aux horaires d'enseignement).

3.2.1. Salle de Cours de Physique et de Chimie

3.2.1.1. Descriptif

Destinées aux cours de physique et aux cours de chimie, ces salles permettent l'accueil d'une quarantaine d'élèves et la présentation d'expériences collectives. L'amphithéâtre est certainement la meilleure solution. Les gradins doivent être prévus en béton à l'origine car les marches en bois sont fragiles et sonores.

L'amphithéâtre doit avoir une superficie de 110 m² environ. Les salles larges (12 m pour la dimension parallèle au tableau) sont recommandées parce que tous les élèves sont placés dans de bonnes conditions pour observer ce qui se passe sur la paillasse du professeur et qu'un écran de projection fixe ou semi-fixe peut facilement trouver sa place à côté du tableau.

Dans les salles, le professeur doit pouvoir réaliser facilement des expériences de démonstration qui doivent être visibles des élèves et utiliser les moyens modernes de communication et d'information (projections, vidéo, informatique, ...).

Salle de Cours de Physique et de Chimie

Aménagement :

La paillasse professeur doit être de grandes dimensions (3,50 m × 0,90 m au moins). Un équipement complet est nécessaire : évier de grandes dimensions (60 cm × 50 cm) avec alimentation en eau, gaz (2 nourrices au moins), prises 230 V - 1P + N + PE en quantité suffisante. La paillasse professeur avec l'équipement informatique et vidéo préconisé permet de dispenser un enseignement moderne, elle représente par son contexte **l'espace informatique et vidéo** développé dans la suite du guide.

La salle est pourvue d'un rétroprojecteur. Pour son utilisation, on prévoit au-dessus (ou à côté) du tableau un grand écran.

Le tableau triptyque sera de grandes dimensions (panneau central d'environ 2 m × 1,20 m) avec deux volets rabattables. Il sera magnétique et vitrifié et comportera une partie blanche permettant l'usage de crayons feutres.

Un ensemble téléviseur et magnétoscope est à prévoir. Un appareil grand écran raccordé à un poste informatique permet à une classe entière de suivre une séquence utilisant l'ordinateur. Le choix entre un simple moniteur donnant des images de meilleure qualité et un téléviseur complet offrant des possibilités plus nombreuses peut être discuté ou peut être variable d'un amphithéâtre à l'autre.

L'occultation de la salle doit permettre d'obtenir une bonne obscurité et le dispositif adopté permet également d'assurer la protection solaire.

En général, il n'y a pas lieu de distinguer les amphithéâtres de physique des amphithéâtres de chimie. Toutefois, comme les installations utiles pour la chimie coûtent assez cher, une certaine spécialisation peut être envisagée, dans les établissements importants. On peut prévoir des amphithéâtres de physique dans lesquels le revêtement de la paillasse professeur peut alors être différent et surtout dans lesquels il n'y a pas de sorbonne aspirante.

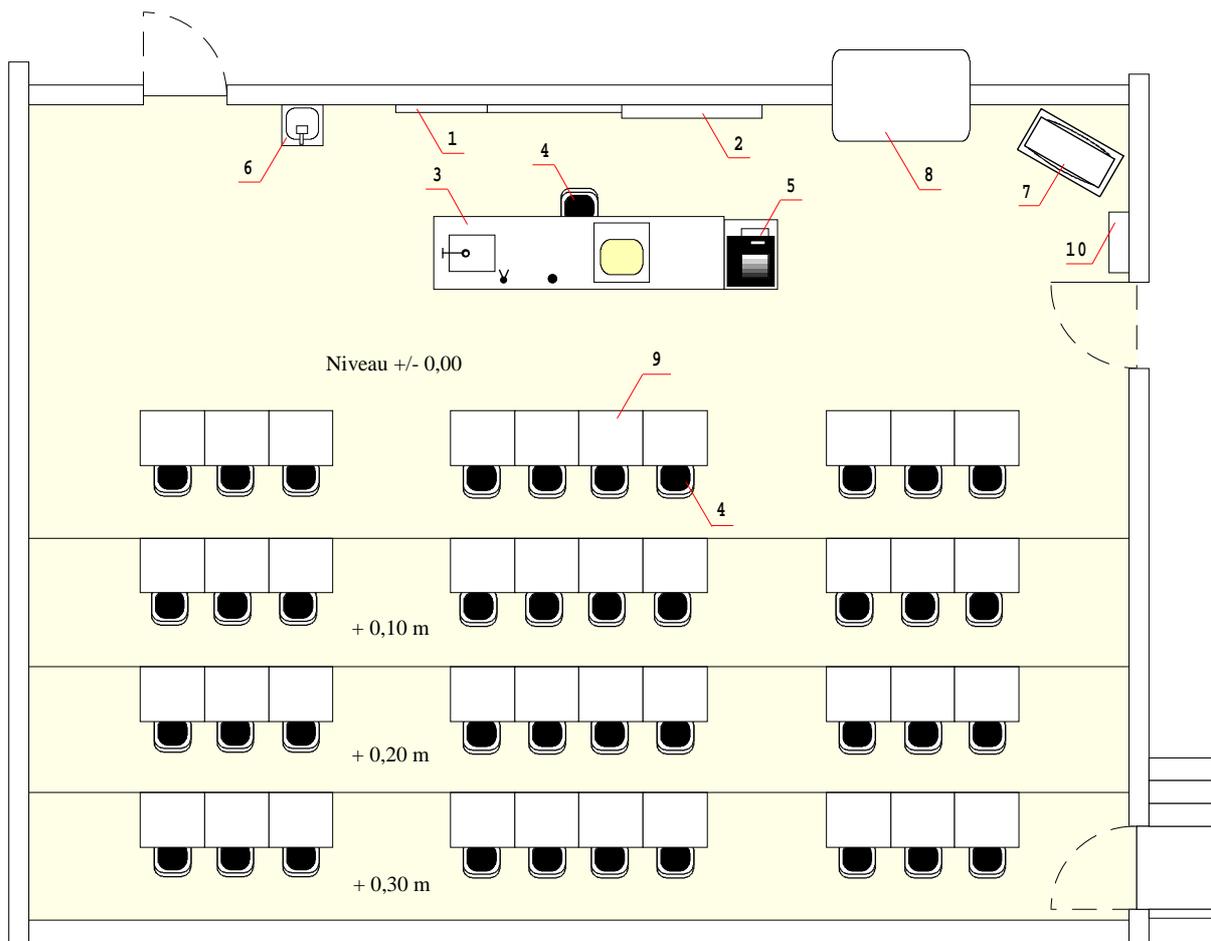
On trouve dans ces salles une sorbonne fixe qui est alimentée en eau, gaz et électricité (quatre prises 230 V - 1P + N + PE). Si la configuration du bloc sciences physiques le permet, la sorbonne peut être à double entrée (la face arrière donne alors sur les salles de préparation de chimie). Le recours à une hotte mobile ne sera envisagé qu'en cas d'impossibilité absolue d'installer une sorbonne fixe.

Dans un amphithéâtre, l'alimentation de la paillasse professeur en triphasé n'est pas pour l'heure absolument indispensable pour l'enseignement général de physique mais il peut être prudent de prévoir des réservations dans le cas où il y aurait modification des contenus des programmes. Si des sections technologiques sont ouvertes dans l'établissement cette alimentation triphasée est recommandée uniquement pour la paillasse du professeur.

Salle de Cours de Physique et de Chimie

3.2.1.2. Exemple d'aménagement

Superficie : de l'ordre de 108 m² (12 m × 9 m)



1	Tableau triptyque	7	Téléviseur
2	Écran mural	8	Sorbonne fixe ventilée
3	Paillasse du professeur avec poste informatique dédié expérimentation	9	Table élève 0,70 m × 0,60 m
4	Chaise	10	Armoire électrique (pour mémoire)
5	Imprimante sur table support	11	
6	Rétroprojecteur sur table support	12	

Salle de Cours de Physique et de Chimie

3.2.1.3. Liste des équipements conseillés

Note : L'espace informatique et vidéo schématisé en pages 19 et 20 est préconisé pour chacune des salles de cours ou de travaux pratiques de physique et chimie de l'établissement. Cet espace est décrit uniquement pour ce local, et pour les autres salles, le lecteur sera invité à s'y référer.

Repère	Désignation et caractéristiques minimales	Quantité
--------	---	----------

ESPACE INFORMATIQUE ET VIDÉO composé des mobiliers et matériels suivants :

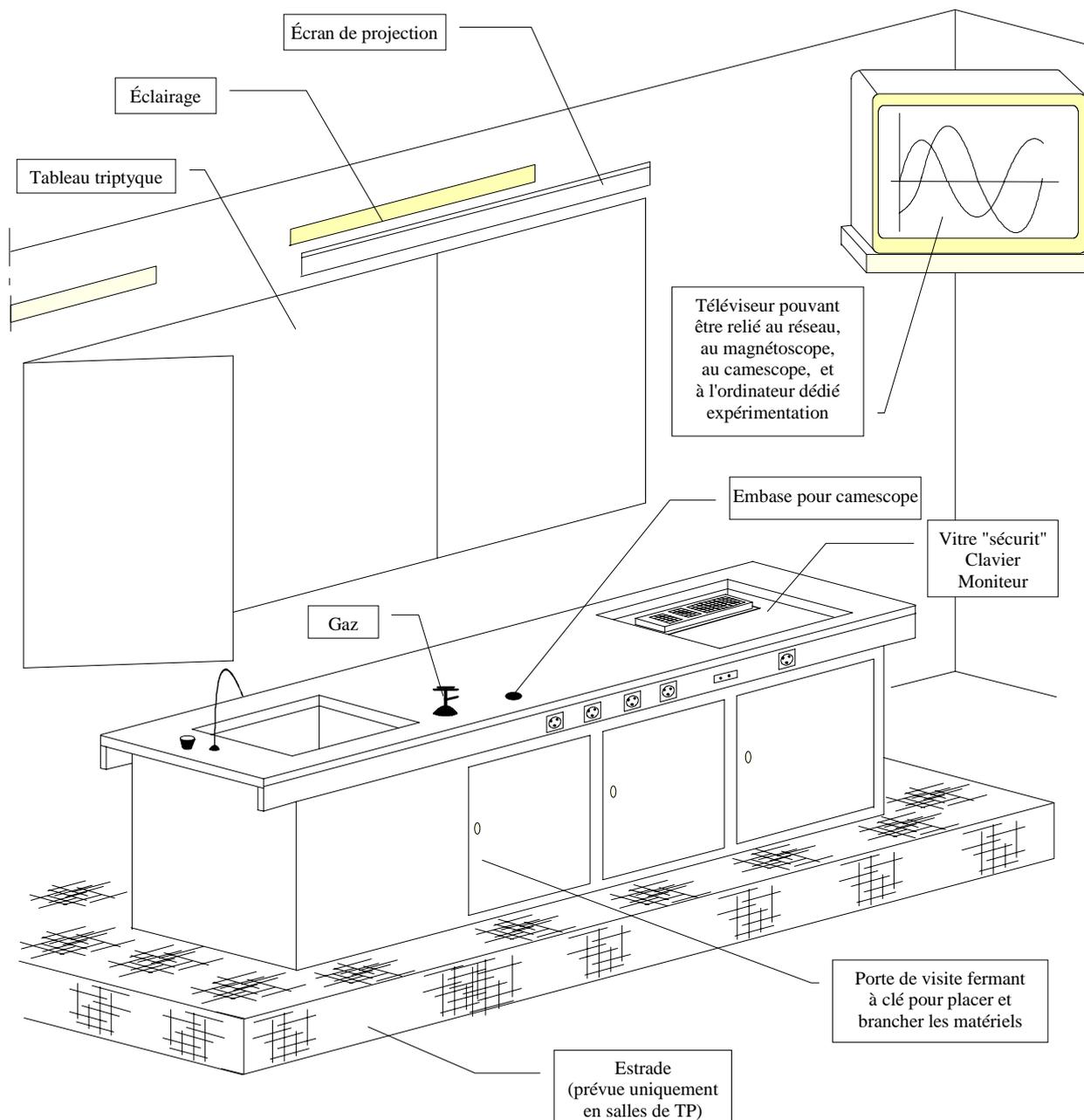
- | | | |
|---|--|---|
| 1 | Tableau triptyque , face centrale d'environ 2 m × 1,20 m avec deux volets rabattables. Revêtement magnétique et vitrifié.
Note : Ce tableau est surmonté par un système d'éclairage. | 1 |
| 2 | Écran de projection à fixation murale. Enroulement par ressort. Toile de 1,80 m × 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. | 1 |
| 3 | Paillasse humide pour le professeur avec poste informatique multimédia intégré : <ul style="list-style-type: none">- Plan de travail monté sur cadre-support rigide traité anticorrosion. Dimensions (L × l × h) 3,50 m × 0,90 m × 0,90 m environ.- Cuve à droite en grès ou en polyéthylène de 0,60 m × 0,50 m et de 0,40 m environ de profondeur, avec placard de visite.- Plateau recouvert de grès de préférence ou à défaut d'un revêtement insensible à l'humidité et résistant au feu, à l'abrasion et aux colorants.- Dispositif de réglage de l'horizontalité et de fixation au sol.- Robinetterie pour eau froide et siphon anti-acide.- Alimentation en eau froide et en gaz (1 nourrice double ou 2 nourrices simples). Un robinet d'arrêt doit être prévu pour l'isolement éventuel des différentes canalisations (protection eau et gaz)- Conforme aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) plomberie et gaz.- Équipement électrique :<ul style="list-style-type: none">8 prises de courant <u>en bandeau</u> à obturateur 230 V - 1 P + N + PE - 10/16 A - judicieusement réparties pour usage général.4 prises de courant à obturateur 230 V - 1 P + N + PE - 10/16 A - pour alimenter les matériels informatiques et vidéo.conforme à la norme NF C 15-100.- Connectique en bandeau :<ul style="list-style-type: none">connexions vidéo pour relier le camescope au magnétoscope et/ou la télévision.connexions pour relier la carte d'acquisition de mesures aux dispositifs expérimentaux.connexions informatiques et télématiques pour relier le poste multimédia à ses divers périphériques (imprimante, téléviseur avec encodeur, réseaux ...).- Connectique :<ul style="list-style-type: none">câblage reliant le poste multimédia aux divers périphériques.conforme à la norme NF C 15-100.- Paillasse répondant à la classe 2 de la norme NF X 15-201 et à la norme NF C 15-100. | 1 |

Salle de Cours de Physique et de Chimie

Repère	Désignation et caractéristiques minimales	Quantité
	<p><u>Paillasse humide pour le professeur</u> (suite)</p> <p>Agencements (voir schémas pages 19 et 20) :</p> <p>Le plateau comporte :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une fenêtre avec vitre en verre "sécurité" pour voir l'écran du moniteur logé en position incliné sous le plateau , - une embase pour potence ou pied de camescope. <p>Le dessous du plateau est aménagé pour recevoir les matériels informatiques et vidéo :</p> <ul style="list-style-type: none"> - placard ventilé pour loger le moniteur (écran) de l'ordinateur en position inclinée ; ce placard comporte un dispositif permettant de régler l'inclinaison de l'écran. - tiroir pour loger le clavier rétractable et la souris, - placard pour loger l'unité centrale avec carte d'acquisition de mesures, - tiroir pour loger le magnétoscope. <p>Note : La mise en place des différents matériels ainsi que leurs branchements électriques et leurs accès doit être facilités par des portes de visite situées côté professeur et côté élève. Afin d'assurer la protection antivols des matériels ces portes doivent être munies de serrures de sûreté.</p>	
	<p><u>Ordinateur multimédia incorporé à la paillasse professeur :</u></p> <p>La configuration recommandée est la configuration dite « standard du marché » à la date d'acquisition du matériel.</p> <p>A titre d'information, à la date de publication du guide (Juin 1998) on peut considérer comme standard du marché la configuration :</p> <p>Microprocesseur 230 MHz au moins - RAM : 16 Mo - Mémoire cache : 256 ko - Disque dur : 2 Go. Un lecteur de disquette 3 1/2 - 3 slots d'extension libres - Écran 15". Un lecteur de cédérom (vitesse × 24). Logiciels tableur, traitement de texte : dernière version en cours. Modem.</p> <p>Avec interface d'acquisition de données et capteurs adaptés à l'interface et aux logiciels utilisés.</p>	1
4	<u>Chaise</u> pour le professeur (pour mémoire).	1
5	<u>Imprimante sur table support</u>	1
6	<u>Rétroprojecteur</u> , format 30 × 30 cm environ. Sur table support.	1
7	<u>Téléviseur grand écran avec encodeur</u> pour répliquer l'image de l'écran de l'ordinateur. Sur potence murale pour être visible par tous les élèves.	1
	AUTRES MOBILIERS ET MATÉRIELS	
8	<p>Sorbonne fixe ventilée, alimentée en :</p> <ul style="list-style-type: none"> - électricité (4 prises de courant 230V - 1P + N + PE), - eau avec cuve en grès ou en polyéthylène de 0,30 × 0,30 m et de 0,25 m de profondeur, - gaz (2 nourrices simples). <p>Encombrement au sol : 1,50 m × 0,80 m environ, hauteur hors tout normalisée (de l'ordre de 2,60 m).</p> <p>Conforme à la classe 2 de la norme XP X 15-203.</p> <p>Note : si la configuration du bloc scientifique le permet, cette sorbonne peut être à double entrée avec portes type guillotine, l'arrière de la sorbonne donne alors sur la salle de préparation ou sur une autre salle de cours.</p>	1
9	Table pour un élève de 0,70 m x 0,60 m environ.	40
4	Chaise d'élève.	40
	Vidéoprojecteur	1
10	Tableau électrique (pour mémoire).	1
	un rince-œil commandé au pied et une couverture anti-feu (pour mémoire).	

Salle de Cours de Physique et de Chimie

3.2.1.4. Espace informatique et vidéo



Le dessous du plateau de la paillasse du professeur est aménagé pour recevoir les matériels informatiques et vidéo : placard pour loger le moniteur (écran) de l'ordinateur en position inclinée et réglable, tiroir pour loger le clavier rétractable et la souris, placard pour loger l'unité centrale avec carte d'acquisition de mesures et tiroir pour loger le magnétoscope (voir en page suivante schéma de la paillasse vue côté professeur).

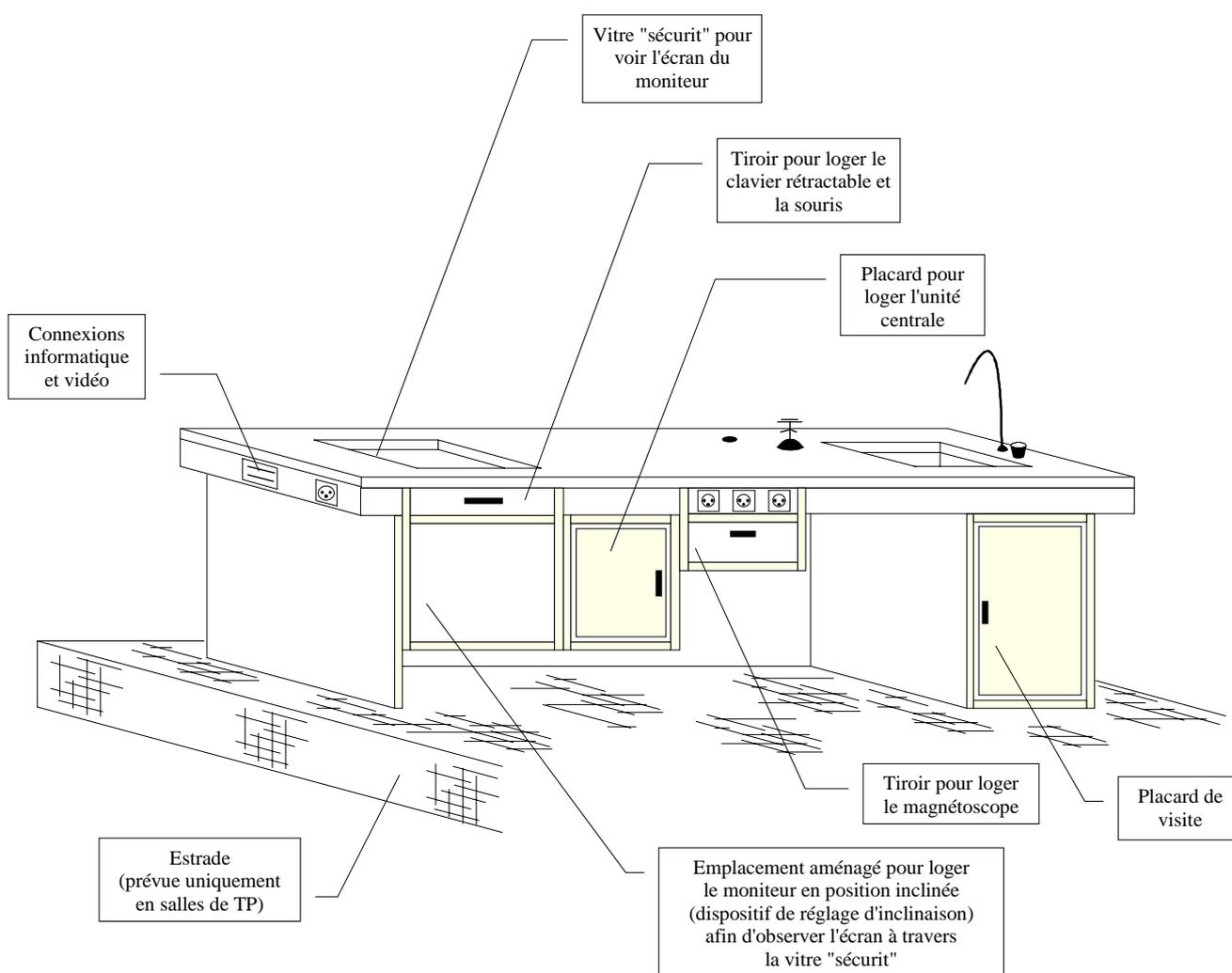
En bandeau : prises de courant judicieusement réparties et connectique adaptée aux matériels informatiques et vidéo.

Salle de Cours de Physique et de Chimie

Espace informatique et vidéo

Exemple d'aménagement de l'espace informatique et vidéo

- Paillasse vue côté professeur -



Salle de Cours de Physique et de Chimie

3.2.1.5. Fiche signalétique du local

Effectif usuel : 40 élèves.	Charge d'exploitation : 350 daN/m ² .
Surface	108 m ² .
Hauteur sous plafond	3 m environ.
Accès	2 portes (0,93 m × 2,04 m).
Relation de communication	1 porte simple (0,93 m × 2,04 m) donnant sur la salle de collection (ou sur une autre salle de cours de physique et chimie s'y besoin est).
Relation de proximité	Cette salle fait partie du bloc scientifique de physique chimie.
Revêtement de sol	Antidérapant. Anti-poussière. Antistatique. Classement U4 P3 E3 C2.
Éclairage artificiel	450 lux.
Fluides	. Eau froide sur la paillasse humide du professeur et sur la sorbonne fixe. . Gaz sur la paillasse humide du professeur et sur la sorbonne fixe. . Robinets d'isolement sur les circuits gaz et eau (Protection gaz et eau) . Circuit d'évacuation des eaux usées. Installations conformes aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) plomberie et de 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 matériels (paillasse professeur avec poste informatique intégré, sorbonne fixe, ...) ; - sur chaque mur prévoir une ou deux prises supplémentaires judicieusement réparties. Armoire électrique avec protections adaptées aux différents circuits. Bouton d'arrêt d'urgence intervenant à la fois sur les circuits électriques et de gaz. L'installation doit permettre la mise en fonctionnement ou non de chacun des différents circuits électriques. En particulier, l'alimentation électrique du poste informatique professeur doit pouvoir être mise en fonctionnement ou non. Installation conforme à la norme NF C 15-100. Connectique en bandeau et connectique : Connexions : voir rubrique pour la paillasse professeur. Connectique, câblage : voir rubrique pour la paillasse professeur. Installation conforme à la norme NF C 15-100.
Réseaux	Prises pour relier le poste informatique du professeur aux réseaux téléphonique, télématique, informatique et vidéo, internes ou externes à l'établissement, en particulier l'Internet. Un interphone permet la liaison directe avec les autres locaux du bloc scientifique.
Ventilation/extraction	Ventilation naturelle de la salle et circuit d'extraction pour la sorbonne ventilée.
Protections	Anti-effraction + alarme.
OBSERVATION : Aucune discipline autre que la physique et la chimie ne doit être enseignée dans ce local.	

3.2.2. Salle de Travaux Pratiques de Physique

3.2.2.1. Descriptif

Ces salles sont réservées aux séances de travaux pratiques d'optique, électricité, mécanique et thermodynamique. Le système permettant d'obtenir une obscurité complète doit être soigné.

La surface à prévoir est de l'ordre de 110 m² environ, 12 groupes de 2 élèves doivent pouvoir manipuler en même temps. Les douze paillasse élèves sont des tables de grandes dimensions (de l'ordre de 2,5 m × 0,80 m) permettant l'installation de dispositifs tels que les circuits électroniques avec oscilloscopes (ou ordinateurs) ou tels que les bancs de mesures optiques. Chaque paillasse doit être alimentée par un ensemble de 4 prises 230 V - 1P +N + PE. Suivant l'implantation des paillasses dans la salle, il peut être préférable de fixer le bloc de prises électriques sur le mur.

Disposition des paillasses dans la salle :

Une disposition de 4 rangées de 3 paillasses est la solution à retenir car elle offre un maximum de visibilité à tous les élèves.

L'installation électrique doit comporter un bouton d'arrêt d'urgence (coup-de-poing) permettant la coupure de l'alimentation de l'ensemble des paillasses et une protection par disjoncteur différentiel en tête de ligne permettant d'assurer la sécurité des personnes et des biens. Par ailleurs, chaque paillasse est munie d'un disjoncteur de protection adaptée aux différents circuits, rendant possible le fonctionnement indépendant des paillasses ; cette dernière contrainte est notamment rendue nécessaire par l'utilisation des matériels informatiques.

La distribution aux paillasse des élèves de tensions autres que le 230 V secteur n'est pas recommandée (continu basse tension réglable par exemple), il est préférable de prévoir des générateurs de tension individuels.

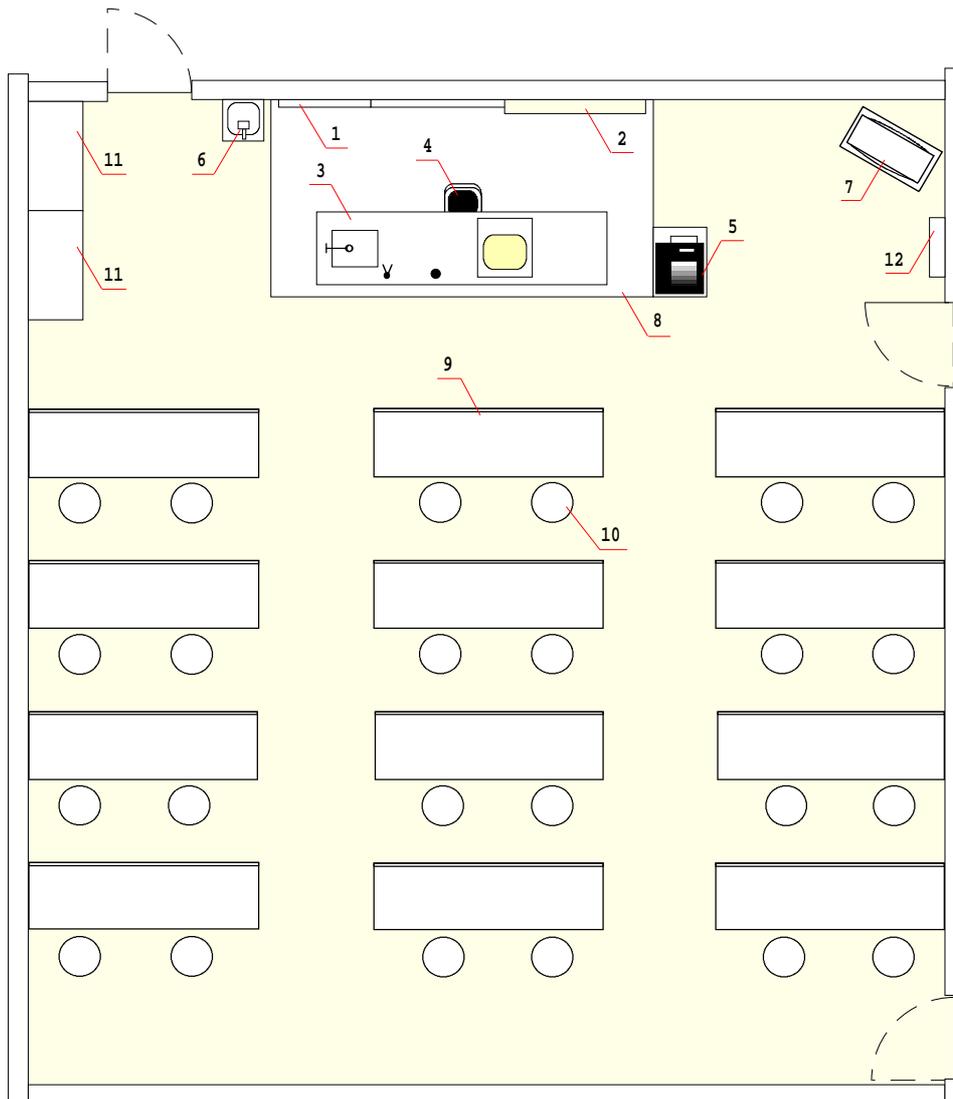
La paillasse du professeur est la paillasse commune à toutes les salles d'enseignements définie en pages 17 et 18, puis schématisée en pages 19 et 20.

Des éléments de rangement sont à prévoir dans la salle afin de minimiser le transport du matériel le plus courant.

Salle de Travaux Pratiques de Physique

3.2.2.2. Exemple d'aménagement

Superficie : de l'ordre de 108 m² (10 m × 10,8 m)



1	Tableau triptyque	7	Téléviseur
2	Écran mural	8	Estrade
3	Paillasse du professeur avec poste informatique dédié expérimentation	9	Paillasse sèche pour 2 élèves
4	Chaise	10	Tabouret
5	Imprimante sur table support	11	Armoire de rangement
6	Réprojecteur sur table support	12	Armoire électrique (pour mémoire)

Salle de Travaux Pratiques de Physique

3.2.2.3. Liste des équipements conseillés

<i>Repère</i>	<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
	ESPACE INFORMATIQUE ET VIDÉO composé des mobiliers et matériels définis en pages 17 et 18.	1
	AUTRES MOBILIERS ET MATÉRIELS	
8	Estrade (pour mémoire).	1
9	Paillasse sèche pour 2 élèves : - Plan de travail monté sur cadre-support rigide traité anticorrosion. Dimensions (L x l x h) 2,50 m x 0,80 m x 0,90 m environ. - Plateau recouvert d'un revêtement résistant au feu et muni d'un petit dossier de 5 cm environ. - Dispositif de réglage de l'horizontalité et de fixation au sol. - Équipement électrique : . 4 prises de courant à obturateur 230 V - 1 P + N + PE - 10/16 A - avec boîte de raccordement. . conforme à la norme NF C 15-100 - Paillasse répondant à la classe 2 de la norme NF X 15-201.	12
10	Tabouret.	24
11	Armoire de rangement. Encombrement au sol : de l'ordre de 1,20 m x 0,60 m.	2
11	Armoire électrique (pour mémoire).	1
	Rince-œil, commande au pied.	1
	Couverture anti-feu.	1

3.2.2.4. Fiche signalétique du local

Effectif usuel : 24 élèves en séance de Travaux Pratiques.	Charge d'exploitation : 350 daN/m ² .
Surface	108 m ² .
Hauteur sous plafond	2,5 m à 3 m.
Accès	2 portes (0,93 m × 2,04 m).
Relation de communication	1 porte simple (0,93 m × 2,04 m) donnant sur la salle de collections (ou sur une autre salle de cours de physique et chimie s'y besoin est).
Relation de proximité	Cette salle fait partie du bloc scientifique de physique chimie.
Revêtement de sol	Antidérapant. Anti-poussière. Antistatique. Classement U4 P3 E3 C2.

Salle de Travaux Pratiques de Physique

Éclairage artificiel	450 lux.
Fluides	<ul style="list-style-type: none">. Eau froide sur la paillasse humide du professeur.. Gaz sur la paillasse humide du professeur.. Robinets d'isolement sur les circuits gaz et eau (Protection gaz et eau).. Circuit d'évacuation des eaux usées. Installations conformes aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) plomberie et de gaz.
Alimentation électrique	<p><u>Alimentation en 230 V monophasé</u> (phase + neutre + protecteur équipotentiel).</p> <p>Prises de courant à obturateur 10/16 A - 1 P + N + PE :</p> <ul style="list-style-type: none">- réparties en fonction de l'implantation des matériels (paillasse professeur avec poste informatique intégré, ...) ;- 4 prises sur les paillasses sèches élèves ;- sur chaque mur prévoir une ou deux prises supplémentaires judicieusement réparties. <p>Armoire électrique avec protections adaptées aux différents circuits.</p> <p>Bouton d'arrêt d'urgence intervenant à la fois sur les circuits électriques et de gaz.</p> <p>L'installation doit permettre la mise en fonctionnement ou non de chacun des différents circuits électriques. En particulier, l'alimentation électrique du poste informatique professeur et de chaque rangée paillasses sèches élèves doit pouvoir être mise en fonctionnement ou non.</p> <p>Installation conforme à la norme NF C 15-100.</p> <p><u>Connectique en bandeau et connectique :</u></p> <p>Connexions : voir rubrique page 17 pour la paillasse professeur.</p> <p>Connectique, câblage : voir rubrique page 17 pour la paillasse professeur.</p> <p>Installation conforme à la norme NF C 15-100.</p>
Réseaux	<p>Prises pour relier le poste informatique du professeur aux réseaux téléphonique, télématique, informatique et vidéo, internes ou externes à l'établissement, en particulier l'Internet.</p> <p>Un interphone permet la liaison directe avec les autres locaux du bloc scientifique.</p>
Ventilation/extraction	Ventilation naturelle de la salle.
Protections	Anti-effraction + alarme.
OBSERVATION : Aucune discipline autre que la physique et la chimie ne doit être enseignée dans ce local.	

3.2.3. Salle de Travaux Pratiques de Chimie

3.2.3.1. Descriptif

Ces salles sont réservées aux séances de travaux pratiques de chimie (générale, organique ou minérale). La surface à prévoir est de l'ordre de cent mètres carrés. 12 groupes de 2 élèves doivent pouvoir manipuler en même temps. Les paillasse élèves sont dites humides : elles disposent d'une arrivée et d'une évacuation d'eau ; en outre, elles sont alimentées en gaz et en électricité. Elles sont de dimensions suffisantes (2,50 m × 0,80 m). Le revêtement doit être résistant aux chocs et aux produits chimiques agressifs (acides, bases, colorants, solvants organiques). L'idéal est un revêtement d'un seul tenant en grès cérame. On évitera les carreaux du type 15 cm × 15 cm et les juxtapositions d'éléments surtout si ceux-ci sont jointoyés par des rainures de silicone faciles à arracher.

Aménagement

Chaque paillasse élève doit être équipée d'un bloc de 4 prises 230 V - 1P + N + PE.

Un évier de dimensions suffisantes (0,50 m × 0,50 m) recouvrable par un couvercle amovible est nécessaire. Cet évier doit être en bout de paillasse.

Les prises d'eau et d'électricité seront éloignées le plus possible les unes des autres. Une bonne solution est de placer les éviers du côté du couloir central et les prises électriques du côté du mur.

L'intérêt de vitres (type sécurité) de protection est souvent souhaitable. On veillera à ce que la solution retenue ne gêne pas la vue des élèves et leur communication avec le professeur.

La paillasse professeur est identique à celle qui est prévue dans les amphithéâtres dans lesquels la chimie est enseignée.

Une sorbonne du même type que celle prévue pour l'amphithéâtre est indispensable dans ce type de salle. Il est utile de réserver suffisamment de place devant la sorbonne afin que les élèves puissent observer facilement la manipulation effectuée.

Chaque salle est équipée d'une ventilation mécanique très silencieuse.

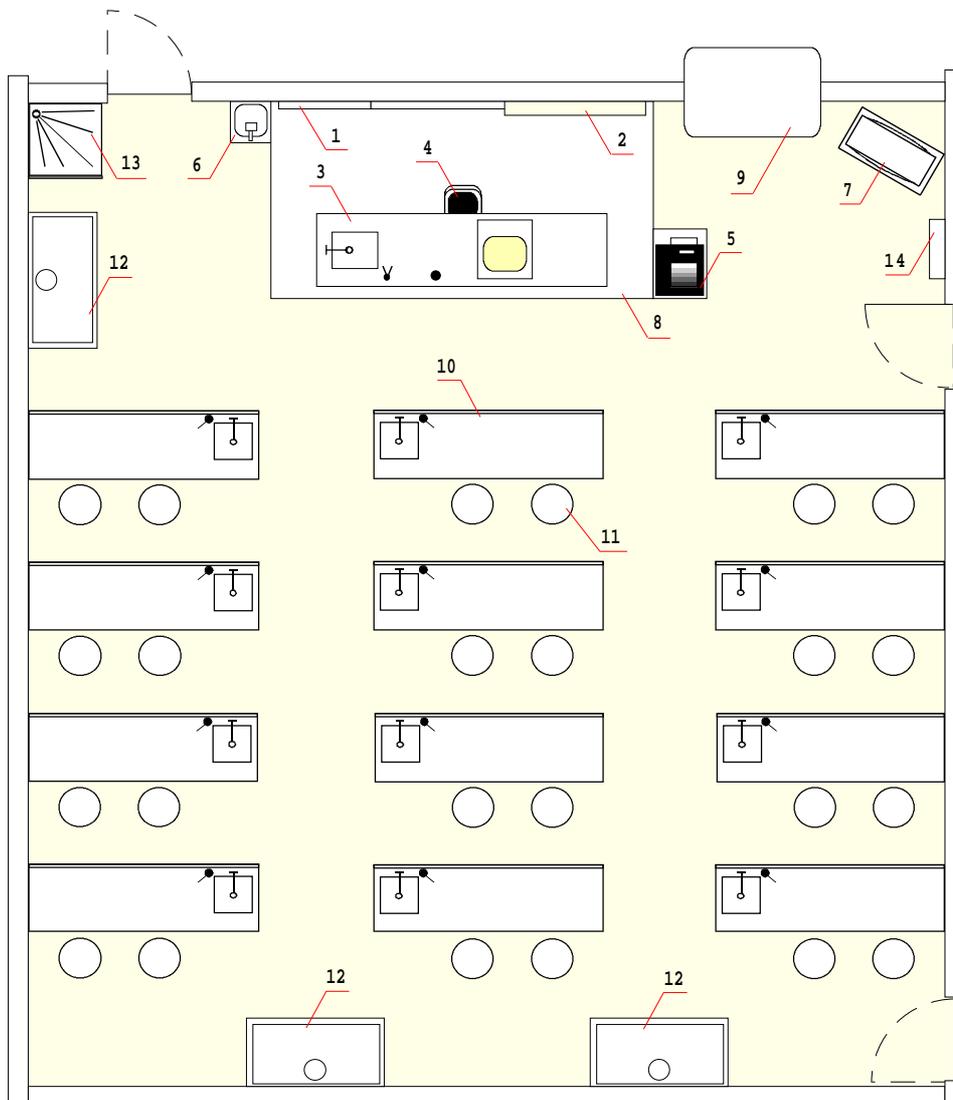
Disposition des paillasses dans la salle :

Une disposition de 4 rangées de 3 paillasses est la solution à retenir car elle offre un maximum de visibilité à tous les élèves.

Salle de Travaux Pratiques de Chimie

3.2.3.2. Exemple d'aménagement

Superficie : de l'ordre de 108 m² (10 m × 10,8 m)



1	Tableau triptyque	8	Estrade
2	Écran mural	9	Sorbonne fixe ventilée
3	Paillasse du professeur avec poste informatique dédié expérimentation	10	Paillasse humide pour 2 élèves
4	Chaise	11	Tabouret
5	Imprimante sur table support	12	Sorbonne sur paillasse
6	Rétroprojecteur sur table support	13	Douche alimentée en eau froide
7	Téléviseur	14	Armoire électrique (pour mémoire)

Salle de Travaux Pratiques de Chimie

3.2.3.3. Liste des équipements conseillés

<i>Repère</i>	<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
	ESPACE INFORMATIQUE ET VIDÉO composé des mobiliers et matériels définis en pages 17 et 18.	1
	AUTRES MOBILIERS ET MATÉRIELS	
8	Estrade (pour mémoire).	1
9	<p>Sorbonne fixe ventilée, alimentée en :</p> <ul style="list-style-type: none"> - électricité (4 prises de courant 230V - 1P + N + PE), - eau avec cuve en grès ou en polyéthylène de 0,30 × 0,30 m et de 0,25 m de profondeur, - gaz (2 nourrices simples). <p>Encombrement au sol : 1,50 m × 0,80 m environ, hauteur hors tout normalisée (de l'ordre de 2,60 m). Conforme à la classe 2 de la norme XP X 15-203.</p> <p>Note : Si la configuration du bloc scientifique le permet, cette sorbonne peut être à double entrée avec portes type guillotine, l'arrière de la sorbonne donne alors sur la salle de préparation ou sur une autre salle de cours.</p>	1
10	<p>Paillasse humide pour 2 élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan de travail monté sur cadre-support rigide traité anticorrosion. Dimensions (L×l×h) 2,50 m × 0,75 m × 0,90 m environ. Dossieret de sécurité, de 5 cm de hauteur environ pour éviter la chute des appareils, surmonté d'une vitre en verre type "sécurité" assurant la protection contre le risque de projections de produits chimiques. - Cuve en grès ou en polyéthylène de 0,50 m × 0,50 m et de 0,30 m environ de profondeur, avec placard de visite. Voir schéma pour la disposition des cuves (cuves à droite et à gauche). - Plateau recouvert de grès de préférence ou à défaut d'un revêtement insensible à l'humidité et résistant au feu, à l'abrasion et aux colorants. - Dispositif de réglage de l'horizontalité et de fixation au sol. - Robinetterie pour eau froide et siphon anti-acide. - Alimentation en eau froide et en gaz (1 nourrice simple). Un robinet d'arrêt doit être prévu pour l'isolement éventuel des différentes canalisations (protection eau et gaz) - Conforme aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) plomberie et gaz. - Équipement électrique : <ul style="list-style-type: none"> . 4 prises de courant à obturateur 230 V - 1 P + N + PE - 10/16 A - situées à l'opposé de la cuve, avec boîte de raccordement. . conforme à la norme NF C 15 - 100 - Paillasse répondant à la classe 2 de la norme NF X 15-201. 	12
11	Tabouret.	24

Salle de Travaux Pratiques de Chimie

Repère	Désignation et caractéristiques minimales	Quantité
12	<p>Sorbonne sur paille alimentée en :</p> <ul style="list-style-type: none"> - électricité (2 prises de courant 230V - 1P + N + PE), - eau avec cuve en grès ou en polyéthylène de 0,30 × 0,30 m et de 0,25 m de profondeur, - gaz (1 nourrice simple). <p>Encombrement au sol : 1,50 m × 0,75 m environ, hauteur hors tout normalisée (de l'ordre de 2,60 m). Conforme à la classe 2 de la norme X 15-203. Conforme aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) plomberie et gaz et aux prescriptions de la norme NF C 15-100.</p> <p>Note : Si la configuration du bloc scientifique comporte plusieurs salles de TP de chimie l'équipement de ces 3 sorbonnes sur paille n'est à prévoir que pour l'une d'elles.</p>	3
13	Douche alimentée en eau froide (pour mémoire).	1
14	Tableau électrique (pour mémoire).	1
	Rince-œil, commande au pied.	1
	Couverture anti-feu.	1

3.2.3.4. Fiche signalétique du local

Effectif usuel : 24 élèves en séance de Travaux Pratiques.	Charge d'exploitation : 350 daN/m ² .
Surface	108 m ² .
Hauteur sous plafond	3 m environ.
Accès	2 portes (0,93 m × 2,04 m).
Relation de communication	1 porte simple (0,93 m × 2,04 m) donnant sur la salle de collection.
Relation de proximité	Cette salle fait partie du bloc scientifique de physique chimie.
Revêtement de sol	Antidérapant. Anti-poussière. Antistatique. Classement U4 P3 E3 C3.
Éclairage artificiel	450 lux.
Fluides	<p>Eau froide sur la douche, la paille humide du professeur, la sorbonne fixe, les pailles des sorbonnes et sur les pailles humides des élèves.</p> <p>. Gaz sur la paille humide du professeur, la sorbonne fixe, les pailles des sorbonnes et sur les pailles humides des élèves.</p> <p>. Circuit d'évacuation des eaux usées.</p> <p>Installations conformes aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) plomberie et de gaz.</p>

Salle de Travaux Pratiques de Chimie

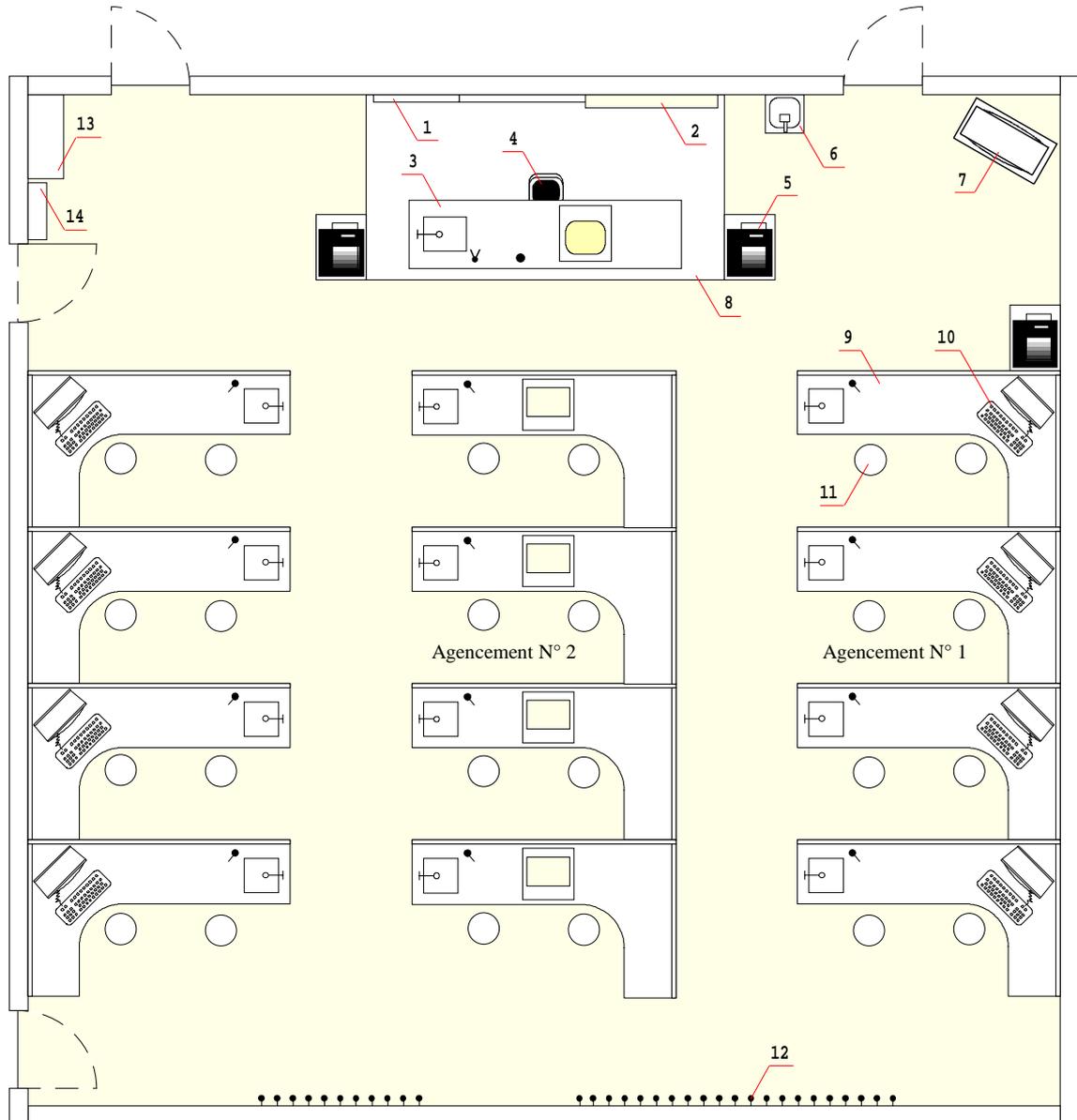
Alimentation électrique	<p><u>Alimentation en 230 V monophasé</u> (phase + neutre + protecteur équipotentiel).</p> <p>Prises de courant à obturateur 10/16 A - 1 P + N + PE :</p> <ul style="list-style-type: none">- réparties en fonction de l'implantation des matériels (paillasse professeur avec poste informatique intégré, sorbonne fixe, sorbonne sur paillasse, ... ;- 4 prises sur les paillasses humides élèves situées à l'opposé de la cuve ;- sur chaque mur prévoir une ou deux prises supplémentaires judicieusement réparties. <p>Armoire électrique avec protections adaptées aux différents circuits.</p> <p>Bouton d'arrêt d'urgence intervenant à la fois sur les circuits électriques et de gaz.</p> <p>L'installation doit permettre la mise en fonctionnement ou non de chacun des différents circuits électriques. En particulier, l'alimentation électrique du poste informatique professeur et de chaque rangée paillasses humides élèves doit pouvoir être mise en fonctionnement ou non.</p> <p>Installation conforme à la norme NF C 15-100.</p> <p><u>Connectique en bandeau et connectique :</u></p> <p>Connexions : voir rubrique (page 17) pour la paillasse professeur.</p> <p>Connectique, câblage : voir rubrique (page 17) pour la paillasse professeur.</p> <p>Installation conforme à la norme NF C 15-100.</p>
Réseaux	<p>Prises pour relier le poste informatique du professeur aux réseaux téléphonique, télématique, informatique et vidéo, internes ou externes à l'établissement, en particulier l'Internet.</p> <p>Un interphone permet la liaison directe avec les autres locaux du bloc scientifique.</p>
Ventilation/extraction	<p>Ventilation mécanique de la salle et circuits d'extraction pour la sorbonne fixe ventilée et pour les 3 autres sorbannes sur paillasse.</p>
Protections	<p>Anti-effraction + alarme.</p>
OBSERVATION : Aucune discipline autre que la physique et la chimie ne doit être enseignée dans ce local.	

3.2.4. Salle de Travaux Pratiques Assistés par Ordinateur (Salle TPAO)

3.2.4.1. Exemple d'aménagement

- exemples d'agencement de la salle et agencements possibles des postes informatiques élèves -

Superficie : de l'ordre de 144 m² (12 m × 12 m)



1	Tableau triptyque	9	Paillasse humide pour 2 élèves
2	Écran mural	10	Poste informatique pour 2 élèves incorporé ou non à la paillasse
3	Paillasse du professeur avec poste informatique dédié expérimentation	11	Tabouret
4	Chaise	12	Vestiaire mural à patères
5	Imprimante sur table support	13	Armoire de rangement
6	Réprojecteur sur table support	14	Armoire électrique (pour mémoire)
7	Téléviseur	15	
8	Estrade	16	

Salle de Travaux Pratiques Assistés par Ordinateur (Salle TPAO)

Note : Pour cette salle de travaux pratiques assistés par ordinateur, les postes informatiques des élèves sont montés en réseau sur le poste professeur tête de réseau (serveur).

3.2.4.2. Liste des équipements conseillés

Repère	Désignation et caractéristiques minimales	Quantité
	ESPACE INFORMATIQUE ET VIDÉO composé des mobiliers et matériels définis en pages 17 et 18. Note : L'espace informatique et vidéo schématisé en pages 19 et 20	1
	AUTRES MOBILIERS ET MATÉRIELS	
8	Estrade (pour mémoire).	1
9	Paillasse humide pour 2 élèves avec ordinateur intégré ou non : <ul style="list-style-type: none">- Plan de travail en forme de "L", de l'ordre de 3 m × 1,80 m environ sur une largeur de 0,70 m environ (voir schéma), monté sur cadre-support rigide traité anticorrosion. Dossieret de sécurité, de 5 cm de hauteur environ pour éviter la chute des appareils, surmonté d'une vitre en verre type "sécurité" assurant la protection contre le risque de projections de produits chimiques.- Cuve en grès ou en polyéthylène de 0,40 m × 0,30 m et de 0,30 m environ de profondeur, avec placard de visite. Voir schéma pour la disposition des cuves (cuves à droite et à gauche).- Plateau recouvert de grès de préférence ou à défaut d'un revêtement insensible à l'humidité et résistant au feu, à l'abrasion et aux colorants .- Dispositif de réglage de l'horizontalité et de fixation au sol.- Robinetterie pour eau froide et siphon anti-acide.- Alimentation en eau froide et en gaz (1 nourrice simple). Un robinet d'arrêt doit être prévu pour l'isolement éventuel des différentes canalisations (protection eau et gaz)- Conforme aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) plomberie et gaz.- Équipement électrique :<ul style="list-style-type: none">4 prises de courant à obturateur 230 V - 1 P + N + PE - 10/16 A - judicieusement réparties pour alimenter les différents matériels.conforme à la norme NF C 15-100- Connectique en bandeau :<ul style="list-style-type: none">connexions pour relier la carte d'acquisition de mesures aux dispositifs expérimentaux.connexions informatiques pour relier les ordinateurs en réseau sur le serveur (poste professeur).- Connectique :<ul style="list-style-type: none">câblage reliant chacun des ordinateurs au serveur et aux imprimantes (réseau).conforme à la norme NF C 15 -100- Paillasse répondant à la classe 2 de la norme NF X 15-201.	12
	Agencements dans le cas d'ordinateur intégré à la paillasse (voir schéma montrant un exemple d'agencement possible) : <p>Le plateau comporte :</p> <ul style="list-style-type: none">- une fenêtre avec vitre en verre "sécurité" pour voir l'écran du moniteur logé en position incliné sous le plateau. <p>Le dessous du plateau est aménagé pour recevoir les matériels informatiques :</p> <ul style="list-style-type: none">- placard ventilé pour loger l'écran de l'ordinateur <u>en position inclinée et réglable</u>,- tiroir pour loger le clavier rétractable et la souris,- placard pour loger l'unité centrale avec carte d'acquisition de mesures.	

Salle de Travaux Pratiques Assistés par Ordinateur (Salle de TPAO)

Repère	Désignation et caractéristiques minimales	Quantité
10	<p>Poste informatique pour 2 élèves, dédié expérimentation avec : Ordinateur multimédia monté en réseau avec le poste professeur (serveur). La configuration recommandée est la configuration dite « standard du marché » à la date d'acquisition du matériel. A titre d'information, à la date de publication du guide (Mars 1998) on peut considérer comme standard du marché la configuration : Microprocesseur 230 MHz au moins - RAM : 16 Mo - Mémoire cache : 256 ko - Disque dur : 2 Go. Un lecteur de disquette 3"1/2 - 3 slots d'extension libres - Écran 15". Un lecteur de cédérom (vitesse × 24). Logiciels tableur, traitement de texte : dernière version en cours. Avec interface d'acquisition de données et capteurs adaptés à l'interface et aux logiciels d'expérimentation montés sur la tête de réseau (poste professeur).</p>	12
5	<p>Imprimante sur table support Note : Ces deux imprimantes, avec répartiteurs, sont réservées aux travaux des élèves.</p>	2
11	Tabouret.	24
12	Vestiaire mural à patères.	1 ou 2
13	Armoire de rangement avec serrure de sûreté.	1
14	Armoire électrique (pour mémoire).	1
	Rince-œil, commande au pied.	1
	Couverture anti-feu.	1

3.2.4.3. Fiche signalétique du local

Effectif usuel : 24 élèves en séance de Travaux Pratiques.	Charge d'exploitation : 350 daN/m ² .
Surface	144 m ² .
Hauteur sous plafond	2,50 m à 3 m.
Accès	2 portes (0,93 m × 2,04 m).
Relation de communication	1 porte simple (0,93 m × 2,04 m) donnant sur la salle de collection et de préparation pour la physique et la chimie.
Relation de proximité	Cette salle fait partie du bloc scientifique de physique chimie.
Revêtement de sol	Antidérapant. Anti-poussière. Antistatique. Résistant aux solvants. Classement U4 P3 E3 C2.
Éclairage artificiel	Réglable : 300 et 450 lux. Prévoir l'occultation des fenêtres.

Salle de Travaux Pratiques Assistés par Ordinateur (TPAO)

Fluides	<ul style="list-style-type: none">. Eau froide sur la paillasse humide du professeur et les paillasses humides des élèves.. Gaz sur la paillasse humide du professeur et sur les paillasses humides des élèves.. Circuit d'évacuation des eaux usées. Installations conformes aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) plomberie et de gaz.
Alimentation électrique	<p><u>Alimentation en 230 V monophasé</u> (phase + neutre + protecteur équipotentiel).</p> <p>Prises de courant à obturateur 10/16 A - 1 P + N + PE :</p> <ul style="list-style-type: none">- réparties en fonction de l'implantation des matériels (paillasse professeur, postes informatiques, 4 par paillasse élèves, postes informatiques ...)- sur chaque mur prévoir une ou deux prises supplémentaires judicieusement réparties. <p>Armoire électrique avec protections adaptées aux différents circuits.</p> <p>Bouton d'arrêt d'urgence intervenant à la fois sur les circuits électriques et de gaz.</p> <p>L'installation doit permettre la mise en fonctionnement ou non de chacun des différents circuits électriques. En particulier, l'alimentation électrique de chaque rangée de postes informatiques et de chaque rangée de paillasses élèves doit pouvoir être mise en fonctionnement ou non.</p> <p>Installation conforme à la norme NF C 15-100.</p> <p><u>Connectique en bandeau et connectique :</u></p> <p>Connexions : voir rubrique pour la paillasse professeur (page 17), les paillasses élèves et les postes informatiques.</p> <p>Connectique, câblage : voir rubrique pour la paillasse professeur (page 17), les paillasses élèves et les postes informatiques élèves montés en réseau avec le poste professeur (serveur).</p> <p>Installation conforme à la norme NF C 15-100.</p>
Réseaux	<p>Prises pour relier le poste informatique du professeur, tête de réseau, aux réseaux téléphonique, télématique, informatique et vidéo, internes ou externes à l'établissement, en particulier l'Internet.</p> <p>Les ordinateurs élèves sont montés en réseau sur le poste professeur (serveur).</p> <p>Un interphone permet la liaison directe avec tous les locaux du bloc scientifique.</p>
Ventilation/extraction	Ventilation mécanique de la salle.
Protections	Anti-effraction + alarme.
OBSERVATION : Aucune discipline autre que la physique et la chimie ne doit être enseignée dans ce local.	

3.3. LES LOCAUX TECHNIQUES

3.3.1. Liste et descriptif des locaux

La superficie totale de ces locaux se situe entre 200 et 300 m². Les locaux techniques comprennent plusieurs salles. Il est indispensable de séparer les locaux réservés à la physique de ceux destinés à la chimie et de prévoir un local pour les produits dangereux.

Les locaux techniques comprennent :

- la salle de préparation et de collections de chimie,
- la salle de préparation et de collections de physique,
- la salle de travail et de documentation scientifique,
- l'atelier,
- le laboratoire de photographie
- la réserve,
- l'entrepôt des produits dangereux.

Par la suite, seules les salles de préparation et de collections et la salle de travail-documentation font l'objet de schémas, de nomenclatures et de fiches signalétiques (voir pages 37 à 42).

Les salles de préparation et de collections

Les professeurs doivent pouvoir préparer les expériences de cours et de travaux pratiques sans avoir à mobiliser une salle d'enseignement.

Les salles de préparation seront pourvues d'au moins deux paillasses équipées pour les manipulations de physique (avec à chaque fois 6 prises 230V - 1P + N + PE) dans la salle de préparation de physique et deux paillasses humides équipées pour les manipulations de chimie (eau, gaz et électricité) dans la salle de préparation chimie. Dans chacune d'entre elles, la possibilité d'installer un ordinateur avec connexion aux réseaux est prévue.

La salle de préparation de chimie est équipée d'au moins une sorbonne, qui peut être mitoyenne avec la salle de chimie voisine ou l'amphithéâtre voisin (sorbonne à double entrée) et d'une ventilation mécanique forcée très silencieuse.

Une partie de la salle est réservée au lavage de la verrerie (grand évier profond avec égouttoirs, alimentation en eau chaude et lave-vaisselle).

Outre le matériel utilisé en chimie, la salle de collections de chimie n'accueille que les produits ne présentant aucun danger : indicateurs, colorants, métaux usuels, solutions très diluées. Il faut penser que certains produits s'altèrent à la lumière aussi doivent-ils pouvoir être rangés à l'obscurité.

LES LOCAUX TECHNIQUES

Les salles de préparation et de collections (suite)

Dans la salle de préparation de physique, il y a un point d'eau au moins et un dispositif permettant de faire une obscurité aussi parfaite que possible.

Les appareils électroniques et d'électrochimie doivent être entreposés dans un lieu où l'atmosphère est sèche et peu corrosive.

Ces salles servent aussi à entreposer le matériel régulièrement utilisé. Elles sont pourvues de placards ou d'armoires allant du sol au plafond avec des portes vitrées en partie haute. En outre, il faut pouvoir installer facilement des étiquettes sur lesquelles sont précisées la nature et le nombre des appareils rangés.

Dans chaque salle de préparation et de collections on trouvera :

- une armoire de pharmacie de premier secours
- un téléphone avec les numéros d'urgence (SAMU, pompiers, ...).

L'atelier

Sans faire double emploi avec celui de l'entretien général, il est bon que le personnel puisse disposer d'un local où se feront l'entretien et les réparations du matériel scientifique.

Les travaux de menuiserie courante, d'électricité, de soudure et de collage doivent pouvoir y être réalisés ; on y place donc un établi pourvu d'un plan de travail robuste, un étau, une perceuse sur colonne, une scie à ruban, ... Un outillage complet avec en particulier une perceuse à main ainsi qu'un poste à souder ou à braser sont à prévoir.

Le laboratoire de photographie

Ce laboratoire est relié par l'intermédiaire d'un sas à une salle de préparation ou à une salle de travaux pratiques. Il s'agit d'une petite pièce dans laquelle l'obscurité totale peut être faite. On y trouve un évier, du simple mobilier (table et une armoire fermant à clé) et les matériels de développement photographique usuels : agrandisseur avec objectif, cuves (à développement, à rinçage, à fixation), compte-pose, boîte à développement, margeur, produits de démarrage et petit outillage (pince, éprouvette graduée, thermomètre, ...).

LES LOCAUX TECHNIQUES

La réserve

On y range les appareils, les matériels robustes et encombrants qui ne sont pas utilisés fréquemment.

L'entrepôt des produits dangereux

La salle de préparation et de collections de chimie a pour annexe un petit local ventilé, fermant à clé, dans lequel on range les produits dangereux.

Les dimensions de cet **entrepôt de produits dangereux** peuvent être réduites. L'installation électrique doit être antidéflagrante (ADF).

Il convient d'y prévoir des cuves de rétentions pour neutraliser les produits chimiques en cas de déversement accidentel.

La nature des produits stockés (produits inflammables, liquides toxiques, corrosifs ou susceptibles de donner des vapeurs inflammables, toxiques ou corrosives) expose à des risques particuliers. Aussi, pour les locaux de préparation et pour les moyens de stockage, est-il impératif de respecter la réglementation en vigueur : à la date de parution du guide notamment respect des décrets n° 92-333 du 31 mars 1992 et n° 94-346 du 2 mai 1994 - articles R 232-12-13 à R 232-12-15 - ainsi que les articles R 5, R 10 à R 12 de l'arrêté du 4 juin 1982 relatif aux dispositions particulières, en matière de risques d'incendie, concernant les établissements de type R : enseignement.

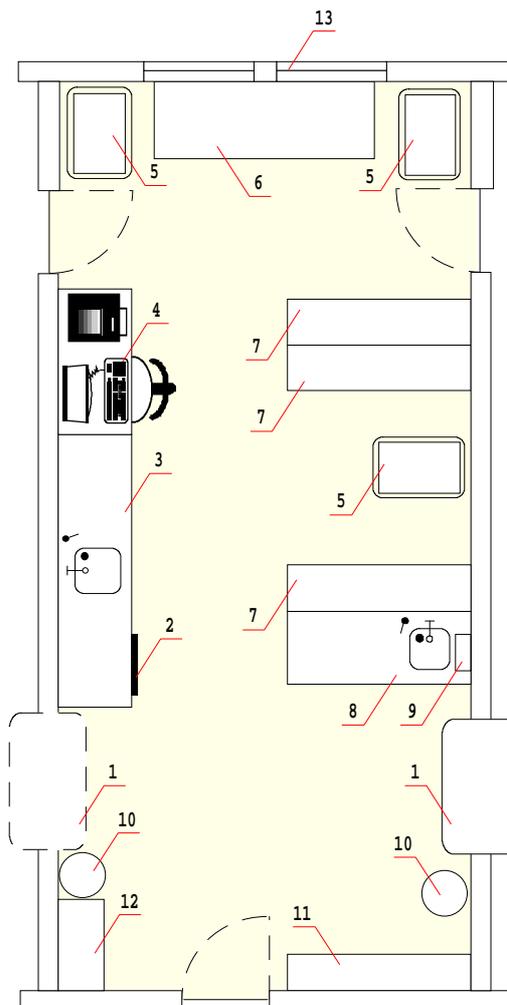
Distribution du gaz

La distribution du gaz par réseau propre à l'établissement ainsi que le stockage des bouteilles de gaz liquéfiés ne peuvent être envisagés que s'ils sont réalisés dans les conditions prescrites par la réglementation en vigueur.

**3.3.2. Salle de Préparation et de Collections de Chimie
 - Préparation - Lavage - Entretien chimie -**

3.3.2.1. Exemple d'aménagement

Superficie : de l'ordre de 45 m² (10 m × 4,5 m)



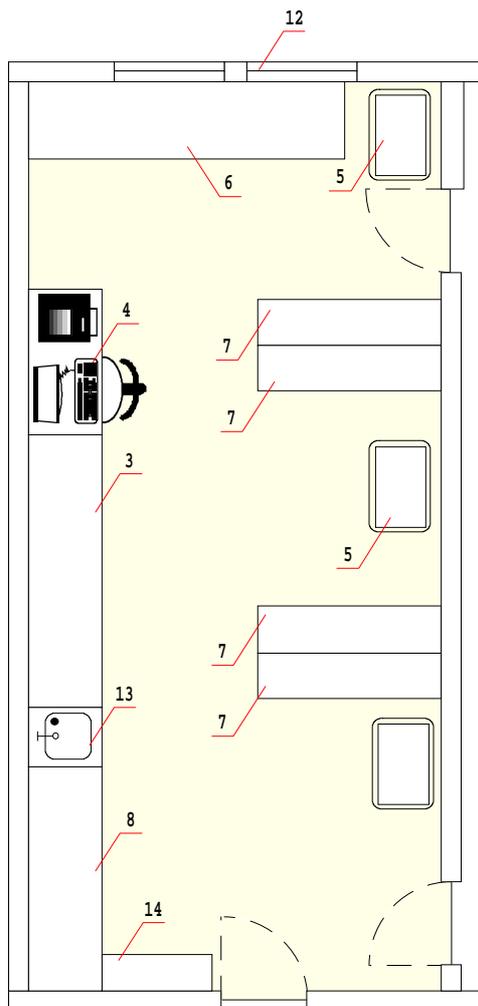
NOMENCLATURE

1	1 ou 2 sorbonnes fixes (en fonction de l'implantation)	8	Paillasse humide 2 m × 0,80 m - cuve à droite
2	Lave vaisselle intégré à la paillasse	9	Déminéralisateur
3	Paillasse humide 3 m × 0,80 m - cuve centrale	10	2 fûts de récupération des produits chimiques
4	Poste informatique - expérimentation et gestion	11	Armoire de rangement 2 m × 0,40 m
5	2 ou 3 chariots de laboratoire 1 m × 0,80 m	12	Armoire ventilée (produits chimiques)
6	Paillasse sèche et outillage de chimie 2 m × 0,8 m	13	Fenêtres (pour mémoire)
7	Armoires de rangement de chimie 2 m × 0,50 m	14	

3.3.3. Salle Préparation et de Collection de Physique - Préparation et entretien -

3.3.3.1. Exemple d'aménagement

Superficie : de l'ordre de 45 m² (10 m × 4,5 m)



NOMENCLATURE

1		8	Paillasse de physique 2,50 m × 0,80 m
2		9	
3	Paillasse de physique 3 m × 0,80 m	10	
4	Poste informatique - expérimentation et gestion	11	
5	2 ou 3 chariots de laboratoire 1 m × 0,80 m	12	Fenêtres (pour mémoire)
6	Établi - entretien - outillage - 3 m × 0,80 m	13	Évier - eau froide et eau chaude
7	Armoires de rangement de physique 2 m × 0,50 m	14	Placard bas de rangement

3.3.4. Salles de Préparation et de Collections pour la Physique et la Chimie

3.3.4.1. Liste des équipements conseillés

Pour ces locaux les listes des équipements ne sont pas détaillées, se reporter à la description générale des salles et à la nomenclature générale des trois pages précédentes.

3.3.4.2. Fiche signalétique commune aux diverses salles

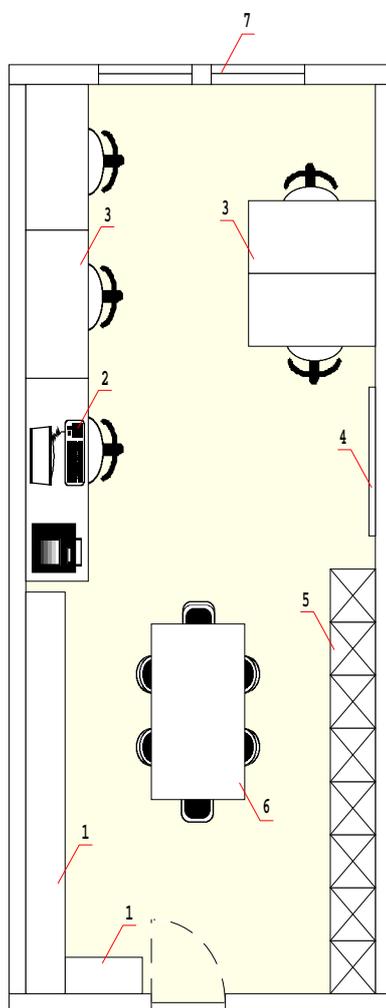
Surfaces : Se reporter aux schémas des salles.	Charge d'exploitation : 350 daN/m ² .
Hauteur sous plafond	3 m environ.
Accès	1 porte (0,93 m × 2,04 m).
Relation de communication	Selon configuration : une porte simple de 0,93 m × 2,04 m donnant sur une salle de cours de physique-chimie ou sur une salle de travaux pratiques et une autre porte simple de 0,93 m × 2,04 m donnant sur une salle de cours de physique-chimie ou sur une salle de travaux pratiques.
Relation de proximité	Cette salle fait partie du bloc scientifique de physique chimie.
Revêtement de sol	Antidérapant. Anti-poussière. Antistatique. Classement U4 P3 E3 C2 ou C3.
Éclairage artificiel	450 lux.
Fluides	<ul style="list-style-type: none"> . Eau froide et eau chaude sur les paillasses humides. . Gaz sur les deux paillasses humides. . Robinets d'isolement sur les circuit gaz et eau de chaque paillasse (Protection gaz et eau) . Circuit d'évacuation des eaux usées. Installations conformes aux Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) plomberie et de gaz.
Alimentation électrique	<p>Alimentation en 230 V monophasé (phase + neutre + protecteur équipotentiel).</p> Prises de courant à obturateur 10/16 A - 1 P + N + PE : <ul style="list-style-type: none"> - réparties en fonction de l'implantation des matériels (paillasses, poste informatique, ...) - sur chaque mur prévoir une ou deux prises supplémentaires. Armoire électrique avec protections adaptées aux différents circuits. Bouton d'arrêt d'urgence intervenant à la fois sur les circuits électriques et de gaz. L'installation doit permettre la mise en fonctionnement ou non de chacun des différents circuits électriques. Installation conforme à la norme NF C 15-100. Installation antidéflagrante (ADF) en salle de préparation chimie.
Réseaux	Prises pour relier les postes informatiques aux réseaux téléphonique, télématique, informatique et vidéo, internes ou externes à l'établissement, en particulier l'Internet. Prise téléphonique et poste téléphonique sont obligatoires. Un interphone permet la liaison directe avec les autres locaux du bloc scientifique.
Ventilation/extraction	Ventilation naturelle des salles dédiées physique et ventilation mécanique pour celles dédiées chimie. Circuit d'extraction pour les sorbonnes à double entrée.
Protections	Anti-effraction + alarme.
OBSERVATION : L'accès de ce local doit être interdit aux élèves.	

3.3.5. Salle de Travail et de Documentation Scientifique

Le bloc scientifique de physique-chimie doit enfin 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, ...).

3.3.5.1. Exemple d'aménagement

Superficie : de l'ordre de 45 m² (10 m × 4,5 m)



NOMENCLATURE

1	Rayonnages pour documentation	5	Placards individuels
2	Poste informatique - bureautique	6	Table de réunion + chaises 2 m × 1,20 m
3	4 bureaux 1,60 m × 0,80 m	7	Fenêtres (pour mémoire)
4	Panneau d'affichage	8	

Salle de Travail et de Documentation Scientifique

3.3.5.2. Liste des équipements conseillés

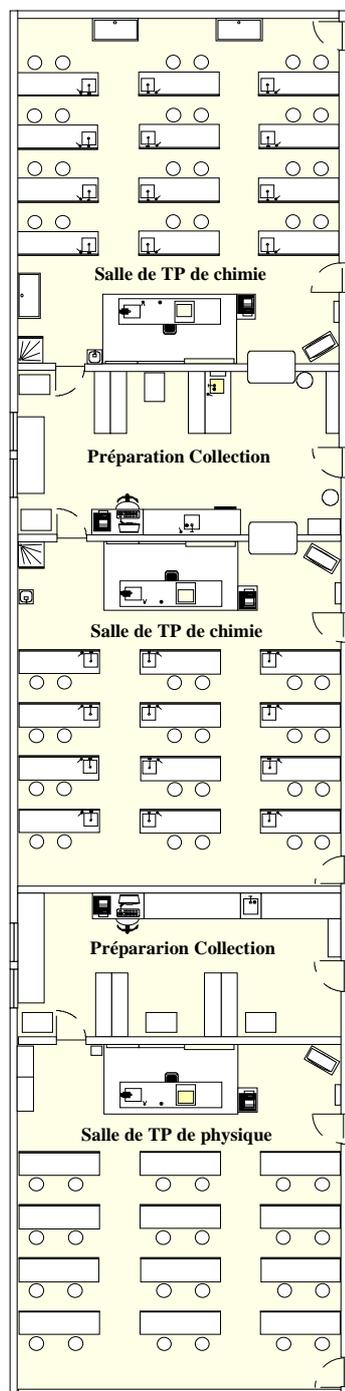
Pour ce local la liste des équipements n'est pas détaillée, se reporter à la description générale de la salle et à la nomenclature générale de la page précédente.

3.4.5.3. Fiche signalétique du local

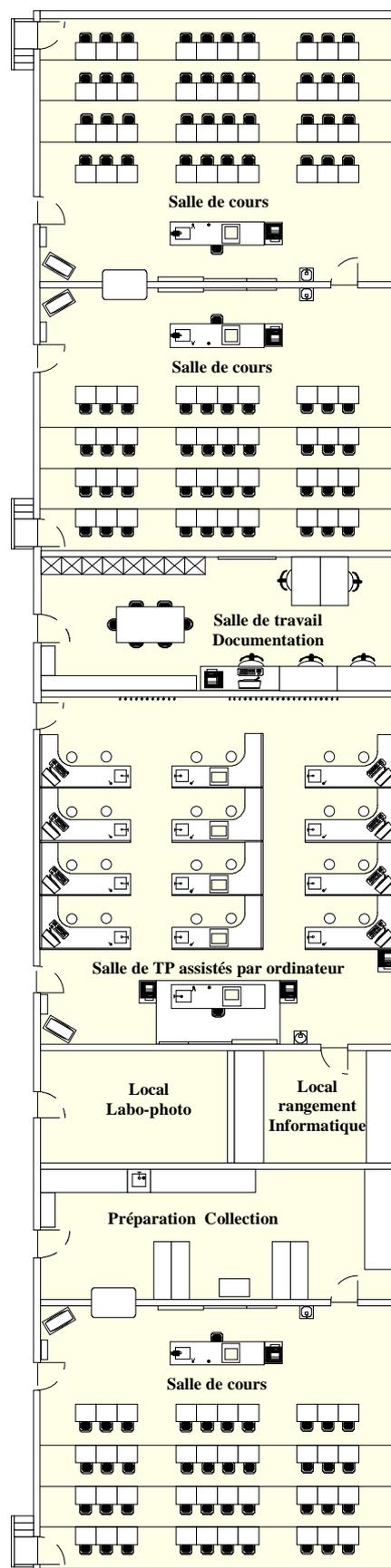
	Charge d'exploitation : 350 daN/m ² .
Surface	45 m ² environ.
Hauteur sous plafond	2,50 m à 3 m.
Accès	1 porte (0,93 m × 2,04 m).
Relation de communication	Voir exemple d'implantation en page suivante (plan de masse).
Relation de proximité	Cette salle fait partie du bloc scientifique de physique chimie.
Revêtement de sol	Antidérapant. Anti-poussière. Antistatique. Classement U4 P3 E3 C0.
Éclairage artificiel	Réglable de 300 à 450 lux.
Fluides	Néant.
Alimentation électrique	<u>Alimentation en 230 V monophasé</u> (phase + neutre + protecteur équipotentiel). Prises de courant à obturateur 10/16 A - 1 P + N + PE : - réparties en fonction de l'implantation des matériels informatiques, ... ; - sur chaque mur prévoir une ou deux prises supplémentaires. Armoire électrique avec protections adaptées aux différents circuits. L'installation doit permettre la mise en fonctionnement ou non de chacun des différents circuits électriques. Installation conforme à la norme NF C 15-100.
Réseaux	Une prises pour relier le poste informatique aux réseaux téléphonique, télématique, informatique et vidéo, internes ou externes à l'établissement, en particulier l'Internet. Un interphone permet la liaison directe avec les autres locaux du bloc scientifique.
Ventilation/extraction	La ventilation naturelle doit être suffisante.
Protections	Anti-effraction + alarme.
OBSERVATION : Ce local est réservé au professeurs de physique et de chimie.	

3.4. BLOC SCIENTIFIQUE de PHYSIQUE-CHIMIE

- exemple de plan de masse comprenant 4 Salles de TP et de 3 Salles de Cours -



Note : L'entrepôt des produits dangereux n'est pas représenté sur le schéma, son implantation et sa conception doivent respecter la réglementation en vigueur cf. page 37.



4. LISTE DES ÉQUIPEMENTS MATÉRIEL pour l'ENSEIGNEMENT de la PHYSIQUE et de la CHIMIE

Cette liste de matériel concerne l'équipement d'un lycée d'enseignement général dont l'effectif est inférieur à 1200 élèves .

Elle inclut le matériel nécessaire à l'équipement des options et enseignements de spécialités.

Dans le cas où l'option IESP est ouverte dans l'établissement il se peut qu'un complément de matériel puisse s'avérer nécessaire.

Elle comprend :

- les matériels pour la mécanique.
- les matériels pour l'électricité et l'électronique.
- les matériels pour le magnétisme et l'électromagnétisme.
- les matériels pour la thermodynamique et la calorimétrie.
- les matériels pour l'optique.
- les matériels pour le son, les ultrasons et les ondes mécaniques.
- les matériels pour la radioactivité.
- les matériels pour la chimie.
- les matériels pour la chimie - appareils de chauffage.
- les produits chimiques.
- les équipements audiovisuels (pour mémoire).
- les matériels d'entretien et sécurité.

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.1. MÉCANIQUE

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Balance électronique monoplateau , portée : 1 kg, précision : 1 g.	2
Balance électronique monoplateau , portée : 500 g, précision : 0,1 g.	1
Ressort hélicoïdal : raideur : 10 N/m	12
Ressort hélicoïdal : raideur : 20 N/m	12
Ressort hélicoïdal : raideur : 40 N/m	12
Boîte de masses à crochets. Série de 11 masses totalisant 500 g.	12
Jeu de 3 dynamomètres à cadran : . Portée 1 N, gradué en demi-décinewton. . Portée 2 N, gradué en décinewton. . Portée 10 N, gradué en demi-newton.	12
Appareil pour l'étude de la torsion	1
Pendule simple pesant.	12
Support pour dynamomètre	12
Appareil pour l'étude des oscillations forcées et de la résonance : Appareil composé principalement d'un pendule pesant excitateur couplé avec à un autre pendule pesant résonateur.	1
Appareil pour l'étude de la résonance (pendule élastique)	1
Appareil pour l'étude du pendule élastique horizontal. Avec capteurs et logiciel.	1
Banc à coussin d'air Avec capteurs et logiciel.	1
Table à mobiles autoporteurs avec accessoires et prise de données.	2
Appareil pour l'étude de la force centripète	1
Appareil pour l'étude de la chute libre Avec capteurs et logiciel.	1
Chronomètre manuel au 1/10^{ième} de seconde	12
Horloge électronique au 1/1000^{ième} de seconde	2
Tableau magnétique avec accessoires pour expérience de cours	2
Appareil pour l'étude des moments des forces	12

4.2. ÉLECTRICITÉ et ÉLECTRONIQUE

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Lot 10 cordons de sécurité Avec fiches bananes de sécurité mâle-mâle de 4 mm de Ø à reprise arrière, fourreau non rétractable (double puits) - longueur : 0,10 m.	15
Lot 10 cordons de sécurité Avec fiches bananes de sécurité mâle-mâle de 4 mm de Ø à reprise arrière, fourreau non rétractable (double puits) - longueur : 0,25 m.	25

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2. ÉLECTRICITÉ et ÉLECTRONIQUE (suite)

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Lot 10 cordons de sécurité Avec fiches bananes de sécurité mâle-mâle de 4 mm de Ø à reprise arrière, fourreau non rétractable (double puits) - longueur : 0,50 m.	10
Lot 10 cordons de sécurité Avec fiches bananes de sécurité mâle-mâle de 4 mm de Ø à reprise arrière, fourreau non rétractable (double puits) - longueur : 1 m.	10
Adaptateur BNC/banane Adaptateur BNC mâle avec douilles de sécurité de 4 mm de Ø.	64
Pince crocodile de sécurité	40
Grippe-fils de sécurité Équipé à l'arrière d'une douille de sécurité de 4 mm de Ø.	24
Interrupteur simple Équipé de douilles de sécurité de 4 mm de Ø.	24
Interrupteur inverseur simple Équipé de douilles de sécurité de 4 mm de Ø.	24
Interrupteur inverseur à couteaux Équipé de douilles de sécurité de 4 mm de Ø.	12
Multimètre 2000 points de mesure Fonctions : voltmètre et ampèremètre, alternatif et continu et fonction ohmmètre. Équipé de bornes de sécurité. Protection électronique de préférence. Avec cordons de sécurité.	48
Multimètre 2000 points de mesure Fonctions : voltmètre et ampèremètre, alternatif et continu , fonction ohmmètre et fonction fréquencemètre). Équipé de bornes de sécurité. Protection électronique de préférence. Avec cordons de sécurité.	12
Multimètre de démonstration Avec affichage visible de toute la classe. Accessoire pour mesure de pH et de température.	4
Oscilloscope 2 voies - 20 MHz - 5 mV à 20 V par division. Avec connectique.	30
Oscilloscope numérique à mémoire - interfaçable - 2 voies - 20 MHz - 5 mV à 20 V par division. Avec connectique.	16
Sonde différentielle pour oscillographe	12
Sonde de mesure de courants faibles	4
Wattmètre Wattmètre permettant les mesures de puissance en continu et en alternatif monophasé. Calibres . en tension : 60 - 120 - 230 et 480 V au moins, . en intensité : 1 A au moins. Précision en continu et en alternatif : $\pm 1 \%$. Douilles de sécurité pour la tension et l'intensité.	1
Alimentation variable - continu : 0 à 12 volts -5 A Avec affichage de la tension et de l'intensité. Limitation en tension et en courant. Sortie sur douilles de sécurité. Protection électronique de préférence.	24

Note : Les choix des appareils de mesure privilégieront les appareils pourvus d'une sortie pour les connecter à un ordinateur.

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2. ÉLECTRICITÉ et ÉLECTRONIQUE (suite)

Désignation et caractéristiques minimales	Quantité
Alimentation stabilisée variable double - continu : 0 à 30 volts - 2 A Avec affichage de la tension et de l'intensité. Sorties sur douilles de sécurité. Protection électronique des sorties.	12
Alimentation stabilisée à point milieu - continu + 15 volts, 0, -15 volts . 500 mA Sorties sur douilles de sécurité. Protection électronique des sorties.	24
Alimentation régulée - continu et alternatif : 6 et 12 volts - 5 A Sorties sur douilles de sécurité. Protection des sorties : électronique de préférence. Ces alimentations peut être couplées en série ou en parallèle pour étendre leur domaine d'emploi (24 volts continu en particulier).	24
Alimentation régulée - continu et alternatif : 6 et 12 volts - 10 A et 24 volts 5 A Sorties sur douilles de sécurité. Protection des sorties : électronique de préférence.	12
Alimentation 5 volts pour circuits TTL	12
Transformateur à secondaire variable isolé - 0 à 250 volts - 350 VA	1
Générateur basse fréquence - 0,1 Hz à 100 kHz - 0 à 10 volts Forme d'onde : sinus, triangle, carré. Affichage de la fréquence de préférence.	15
Générateur basse fréquence - 1 Hz à 1 MHz - 0 à 10 volts Forme d'onde : sinus, triangle, carré. Tension d'offset. Vobulable. Fonction fréquencemètre.	24
Rhéostat 10 Ω - 8 A Raccordement par douilles de sécurité. Capot de protection assurant la protection des personnes contre les chocs électriques.	12
Rhéostat 100 Ω - 2,5 A Raccordement par douilles de sécurité. Capot de protection assurant la protection des personnes contre les chocs électriques.	12
Rhéostat 1000 Ω - 0,8 A Raccordement par douilles de sécurité. Capot de protection assurant la protection des personnes contre les chocs électriques.	4
Série de boîtes de résistances à décades : Raccordement par douilles de sécurité. Série comprenant : <ul style="list-style-type: none"> . Décade de 0,1 Ω à 1 Ω - intensité maximale : 1 A environ. . Décade de 1 Ω à 10 Ω - intensité maximale : 750 mA environ. . Décade de 10 Ω à 100 Ω - intensité maximale : 250 mA environ. . Décade de 100 Ω à 1 kΩ - intensité maximale : 75 mA environ. . Décade de 1 kΩ à 10 kΩ - intensité maximale : 25 mA environ. . Décade de 10 kΩ à 100 kΩ - intensité maximale : 7,5 mA environ. . Décade de 100 kΩ à 1 MΩ - intensité maximale : 2 mA environ. . Décade de 1 MΩ à 10 MΩ - intensité maximale : 0,2 mA environ. 	12
Boîte de capacités à décades Boîte de 5 décades allant de la décade des dixièmes de nanofarad à la décade des microfarads. Raccordement par douilles de sécurité. Tensions maximales : 400 V en continu et 250 V en alternatif.	12

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2. ÉLECTRICITÉ et ÉLECTRONIQUE (suite)

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Inductance à décades - 1 mH à 1 H - 100 mA environ.	2
Platine à douilles pour montage d'électricité et d'électronique	48
Lot de composants montés sur supports adaptés aux platines ci-dessus Lot composé de résistances, potentiomètres, diodes, transistors, lampes très basse tension, bobines, condensateurs, buzzers, relais, diodes électroluminescentes (DEL), photorésistance (LDR), thermistances à C.T.N. et à C.T.P., amplificateurs opérationnels, straps et un adaptateur d'impédance pour haut parleur. Les diverses quantités de composants et leurs différentes valeurs sont fonction des besoins.	24
Platine pour l'étude de la fonction multiplieur	12
Maquette didactique d'émetteur et récepteur grandes ondes	12
Montage pour l'étude de la modulation et la démodulation d'amplitude	12
Câble péritel spécial Câble de 1,5 m de longueur environ. Une des extrémité est raccordée à un connecteur péritel mâle et l'autre à un boîtier muni de douilles de sécurité de 4 mm pour connecter les différents signaux vidéo.	2
Machine de Whimshurst	1
Ensemble pour expériences d'électrostatique Ensemble comprenant pendule électrostatique, peau de chat et bâtons diélectrique et conducteur.	1
Électroscope à tige	1
Fer à souder de 25 W muni d'un cordon secteur normalisé résistant à la chaleur du fer	12
Support pour circuits intégrés	12
Circuit intégré fonction ET NON à 4 portes	12
Ensemble de matériels pour la réalisation de circuits imprimés (pour mémoire) Ensemble comprenant une insoleuse avec arrêt automatique en cas d'ouverture du couvercle, une machine à graver les circuits, une mini-perceuse conforme au code du travail (protecteur de forêt), une armoire fermant à clé pour ranger l'outillage et les composants, un lot d'outillage pour circuits et un lot de composants de démarrage.	1 (Matériels entreposé en salle de préparation)
Mallette I.E.S.P. avec convertisseurs CNA et CAN, moteur pas à pas Note : Uniquement pour les établissements ayant l'option IESP en classe de seconde.	1

4.3. MAGNÉTISME et ÉLECTROMAGNÉTISME

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Aimant droit	24
Aimant en U	12
Électroaimant	1
Aiguille aimantée de 10 mm sur pivot	24

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.3. MAGNÉTISME et ÉLECTROMAGNÉTISME (suite)

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Aiguille aimantée de 10 mm sur pivot	24
Aiguille aimantée de 40 mm sur pivot	12
Ensemble de plaquettes pour projection de spectres de barreaux aimantés et de circuits types Circuit types : fil rectiligne, spire cylindrique et solénoïde.	1
Appareil pour matérialiser les lignes de forces de champs magnétiques	1
Ensemble Loi de Laplace Ensemble pour l'étude de l'action d'un champ magnétique sur une portion de circuit parcouru par un courant. Ensemble comprenant : un fil vertical, deux rails de Laplace avec un axe cylindrique, une roue de Barlow sans mercure.	1
Balance de Cotton	1
Dispositif pour vérification de $F = Ki$ pour un haut-parleur	12
Tube à déflexion magnétique et électrostatique : Appareil complet avec tube, statif; bobines d'Helmholtz et une alimentation 5 kV continu - 3 mA , avec point milieu.	1
Appareil à pinceau circulaire d'électrons	1
Appareil pour l'étude du freinage électromagnétique	1
Bobine à noyau mobile 0,1 à 1,1 H Bobine longue avec noyau plongeur central réglable en translation permettant d'obtenir une inductance variable de 0,13 à 1,1 H environ. Résistance du bobinage : 10 W environ. Courant permanent : 2 A. Le coefficient de surtension à la résonance est de l'ordre de 20. Raccordement par bornes de sécurité de 4 mm de Ø.	12
Bobine sans noyau : Inductance : 10 à 20 mH.	24
Jeu de 2 bobines de Helmholtz	12
Transformateur modulaire Appareil fonctionnant sous courant de sécurité de 6 à 24 V. Il est composé d'un circuit magnétique démontable et d'un jeu de bobines interchangeables à point milieu permettant les rapports de transformation simples. Les diverses caractéristiques (nombres de spires, Ø du fil, intensités maximales et valeurs de résistance) sont marquées sur les bobines. Accessoires : - une spire creuse pour montrer le principe du four à induction, - une bobine de 5 spires en fil de gros diamètre muni d'électrodes de cuivre pour montrer le principe de la soudure électrique par point.	1
Transformateur 220 V/2 × 12 V - 10 VA Avec cordon secteur normalisé (1 P + N + PE).	2

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.3. MAGNÉTISME et ÉLECTROMAGNÉTISME (suite)

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Moteur 220 V - 100 VA Avec cordon secteur normalisé (1 P + N + PE).	1
Moteur à courant continu 6 à 24 V - 5 W environ Avec poulie adaptable sur l'axe.	12
Solénoïde Solénoïde long avec sorties intermédiaires.	12
Teslamètre avec sonde de Hall Avec sortie mesure.	12
Ensemble moteur/génératrice Tension de fonctionnement : 12 V continu.	12

4.4. THERMODYNAMIQUE et CALORIMÉTRIE

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Calorimètre Type vase Dewar. Avec accessoires et éléments chauffants (résistances immergeables alimentées en TBT).	12
Thermomètre pour calorimétrie - 10 °C à + 35 °C au 1/10 de degré.	12
Thermomètre numérique avec sonde Gamme de mesure : - 50 °C à + 150 °C.	12
Thermomètre numérique avec sonde Gamme de mesure : 0 à + 1000 °C.	1
Appareil pour la loi de Mariotte-Boyle	2
Appareil pour la loi de Charles	2
Manomètre numérique	2
Maquette du moteur à 4 temps	1
Capteur de pression avec dispositif électronique intégré	1
Baromètre anéroïde	1
Dispositif pour l'étude de la poussée d'Archimède	12
Dispositif pour l'étude de la pression dans les liquides	12
Dispositif pour l'étude d'une chaîne énergétique	12

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.5. OPTIQUE

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Source lumineuse : Avec accessoires : lentille, miroir, lame à faces parallèles. Semelle magnétique. Lampe très basse tension.	1
Prisme en verre. Prisme équilatéral, avec support et pied d'optique.	12
Prisme isocèle rectangle en verre.	12
Ensemble d'optique Pour étudier la réflexion, la réfraction et la dispersion de la lumière blanche.	12
Disque de Newton avec moteur.	1
Laser hélium/néon avec accessoires Puissance de l'ordre de 2 mW.	2
Diode laser modulable	12
Dispositif de transmission du son par fibre optique	12
Jeu de capteurs photosensibles : LDR, photodiode, phototransistor, photopile.	15
Banc d'optique pour TP de 2 mètres de longueur comprenant : . 1 lanterne très basse tension - 12 V, 15 à 24 W . 4 lentilles convergentes de Ø 40 mm environ et de focales +50, +100, +200 et +500 mm. . 2 lentilles divergentes de Ø 40 mm environ et de focales -50 et -100 mm. . 1 miroir plan de Ø 40 mm environ. . 3 supports pour lentilles ou accessoires de Ø 40 mm environ. . 1 jeu de diaphragmes. . 1 écran sur support adapté.	12
Support pour tube Ø 40 mm environ. Avec 3 tubes de 25, 35 et 50 cm de longueur pour système optique épais.	1
Modèle de l'œil , lentille de 100 mm de distance focale avec écran mobile millimétré.	1
Jeu de lentilles Ø 80 mm et de miroirs avec support comprenant : . 2 lentilles convergentes de focale +125 mm. . 2 lentilles convergentes de focale +200 mm. . 1 lentille convergente de focale +300 mm. . 1 lentille convergente de focale +500 mm. . 1 lentille divergente de focale -200 mm. . 1 lentille divergente de focale -300 mm. . 1 lentille achromatique de 1 mètre de focale. . 1 lentille de condenseur de 150 mm de focale. . 1 miroir plan de 20 cm de diamètre. . 1 miroir concave de 20 cm de diamètre. . 1 miroir convexe de 20 cm de diamètre.	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.5. OPTIQUE (suite)

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Fente réglable	12
Diaphragme réglable à iris	2
Prisme à vision directe.	1
Cuve aquarium	1
Maquette de l'œil montrant l'accommodation.	1
Spectroscope à réseau	12
Spectroscope à prisme	1
Microscope	2
Oculaire avec micromètre Pour microscopes ci-dessus. Grossissement $\times 10$.	2
Micromètre objectif Gradué au 1/100 de mm.	2
Chambre claire pour microscope	2
Lot de 3 réseaux de diffraction : 80, 140 et 540 traits par millimètre. Montés sur cache de diapositive.	12
Alimentation pour lampes spectrales	2
Lampe spectrale à vapeur de sodium	2
Lampe spectrale à vapeur de mercure	2
Lampe spectrale de cadmium	2
Lampe spectrale mélange mercure-cadmium-zinc	2
Lampe néon sur support : Puissance environ 1 W. Avec cordon secteur normalisé.	12
Source lumineuse pour cours avec condenseur : Puissance de l'ordre de 100 W.	2
Lampe halogène : Puissance de l'ordre de 300 W.	2
Projecteur de diapositive : Modèle simple.	2
Lot de filtres colorés comprenant : 3 filtres de couleurs primaires et 3 de couleurs secondaires montés sur cache de diapositives.	12
Dispositif pour l'étude quantitative des interférences lumineuses.	12
Lunette astronomique Modèle simple.	1
Télescope	1
Tableau mural représentant différents types de spectres	1 par salle

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.5. OPTIQUE (suite)

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Appareil pour l'étude de la persistance rétinienne	1
Dispositif pour l'étude de la transmission par fibre optique Avec émetteur , récepteur et fibre optique avec connecteurs.	1
Dispositif pour l'étude de la synthèse des couleurs	1

4.6. SONS et ULTRASONS - ONDES MÉCANIQUES

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Pompe à vide	1
Lot d'accessoires pour pompe à vide : Platine et cloche à vide, tuyau à vide , vacuoscope, crève-vessie et sonnette pour expérience sur le son.	1
Tube de Newton	1
Sonomètre numérique à pile Gamme de mesure : 35 à 130 dB environ. Pondération : courbes de réponse A et C. Fonction mémorisation du niveau sonore maximum. Sortie analogique pour enregistrement ou traitement des mesures.	1
Micro électret avec préamplificateur	12
Micro dynamique avec préamplificateur	12
Haut-parleur 2 W	12
Haut-parleur 20 à 40 W	2
Amplificateur audio	12
Magnétophone grand public - Type "baladeur" Avec casque et connecteur adapté pour analyse des signaux à l'oscilloscope.	12
Cassette d'exemples de sons	2
Stroboscope à diodes électroluminescente (DEL) Fréquence variable de 10 à 400 Hz environ.	12
Stroboscope électronique avec affichage des fréquences	2
Disque stroboscopique avec moteur pour TP	12
Disque stroboscopique grand modèle moteur	2
Vibreux de Melde	2
Échelle de perroquet ou ondoscope	1
Cuve à ondes avec accessoires	1
Tuyau sonores ou flûte	2
Jeu de 2 diapasons à branches sur caisse de résonance	2

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.6. SONS et ULTRASONS - ONDES MÉCANIQUES (suite)

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Synthétiseur générateur d'harmoniques	1
Banc ou table a ultrasons avec 2 émetteurs, 2 récepteurs et accessoires	12
Dispositif pour l'étude de l'effet Doppler	1

4.7. RADIOACTIVITÉ

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Appareil pou l'étude de la radioactivité. Avec logiciel de traitement des données.	1

4.8. MATÉRIEL de CHIMIE

Note : Il convient que les élèves soient entraînés à utiliser de petites quantités de produits. Il est donc vivement recommandé d'employer de la microverrerie : béchers, ballons, tubes à essais de faible capacité, ... voire d'acquérir des kits de microverrerie.

<i>Désignation</i>	<i>Description et caractéristiques</i>	<i>Quantité</i>
Agitateur	verre ordinaire	40
Ampoule à décanter	verre borosilicaté, robinet téflon, 60 mL	12
Ampoule à décanter	verre borosilicaté, robinet téflon, 125 mL	12
Ampoule à décanter	verre borosilicaté, robinet téflon, 250 mL	2
Support pour ampoule à décanter	pour ampoules à décanter de 60 à 250 mL ou pour entonnoirs	14
Ballon à fond rond	non rodé, en verre borosilicaté, 100 mL	24
Ballon à fond rond	non rodé, en verre borosilicaté, 250 mL	24
Ballon à fond rond	non rodé, en verre borosilicaté, 500 mL	5
Ballon à fond rond	non rodé, en verre borosilicaté, 1 L	5
Bécher	verre borosilicaté 25 mL (microverrerie - lot de 10)	3
Bécher	verre borosilicaté 50 mL (microverrerie - lot de 10)	3
Bécher	forme basse, en verre borosilicaté, 100 mL (lot de 10)	10
Bécher	forme basse, en verre borosilicaté, 250 mL (lot de 10)	4
Bécher	forme basse, en verre borosilicaté, 400 mL (lot de 10)	2
Bécher	forme basse, en verre borosilicaté, 600 mL (lot de 10)	1
Bécher	forme haute, en verre borosilicaté, 100 mL (lot de 10)	5

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.8. MATÉRIEL de CHIMIE

<i>Désignation</i>	<i>Description et caractéristiques</i>	<i>Quantité</i>
Bécher	forme haute sans bec verseur, en verre borosilicaté, 100 mL (lot de 10)	4
Bidon	5 L en matière plastique	5
Bidon	10 L en matière plastique	2
Entonnoir de Büchner	en porcelaine, Ø de l'ordre de 65 mm	12
Cône pour entonnoir de Büchner	pour adapter l'entonnoir Büchner sur une fiole à filtrer	12
Filtres pour Büchner	lot de 100	1
Fiole à filtration sous vide	verre borosilicaté, 250 mL	12
Trompe à eau	en laiton, avec clapet anti-retour	12
Tube à vide	pour filtration par l'entonnoir Büchner, Ø 5/15 mm , en rouleau de 5 m	2
Burette graduée 1/10 de mL	pour dosage, avec entonnoir et robinet, 25 mL de capacité. Avec support.	24
Capsule	à fond plat avec anses, en inox, pour bain-marie, 500 mL, Ø 120 mm environ	12
Capsule	à fond plat avec anses, en inox, pour bain-marie, 1L, Ø 160 mm environ	12
Coupelle	en verre borosilicaté, Ø 40 mm environ	12
Coupelle	en verre borosilicaté, Ø 60 mm environ	12
Cristallisoir	en verre borosilicaté, 1 L, Ø 140 mm environ	12
Cristallisoir	en verre ordinaire, 2 L	12
Cristallisoir	en verre ordinaire, 5 L	2
Cuve cylindrique pour CCM	pour Chromatographie sur Couche Mince (CCM), adaptée pour l'utilisation de plaques de 10 × 5 cm	12
Entonnoir	en verre borosilicaté, 60 mL	24
Entonnoir	en verre borosilicaté, 125 mL	4
Entonnoir	en polypropylène, autoclavable, 60 mL	12
Entonnoir	en polypropylène, autoclavable, 120 mL	12
Entonnoir à robinet	60 mL en verre de chimie, clé en PTFE (fluocarbonate)	3
Électrolyseur	avec électrodes de nickel	12
Électrolyseur	avec électrodes de platine	1
Électrolyseur en U	en verre borosilicaté	12
Électrolyseur en U à robinet	en verre ordinaire	1
Électrode de graphite	pour les électrolyseurs en U	24
Porte-électrodes	pour les électrolyseurs en U	12

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.8. MATÉRIEL de CHIMIE

<i>Désignation</i>	<i>Description et caractéristiques</i>	<i>Quantité</i>
ENSEMBLE avec VERRERIE RODÉE pour CHIMIE ORGANIQUE comprenant :		12
1 ballon à fond rond	250 mL, rodage 24/29	
1 ballon bicol à fond rond	250 mL, rodages 24/29 et 19/26	
1 ampoule de coulée isobare	rodage 19/26	
1 colonne de Vigreux	verre borosilicaté, avec rodage 24/29, tête de colonne intégrée et prise thermométrique	
1 réfrigérant à boules	verre borosilicaté, avec rodage 24/29	
1 réfrigérant droit	verre borosilicaté, avec rodage 24/29	
1 adaptateur pour thermomètre	pour colonne de Vigreux	
1 tête de colonne	rodage 24/29	
1 allonge coudée	rodage 24/29	
1 appareil de Dean-Stark	robinet en PTFE, rodage 24/29	
4 bouchons	en verre, rodage 19/26	
4 bouchons	en verre, rodage 24/29	
8 clips de sécurité	pour verrerie rodée	
1 thermomètre -10 à +150 °C		
2 statifs		
4 noix de serrage		
4 pince de serrage		
1 support-élevateur à croisillon		
1 valet pour ballons à fond rond	en liège	
Éprouvette graduée	10 mL, en verre	15
Éprouvette graduée	100 mL, en verre	15
Éprouvette graduée	250 mL, en TPX	24
Éprouvette graduée	500 mL, en verre	3
Éprouvette à gaz	60 mL	12
Éprouvette à gaz	125 mL	12
Erlenmeyer	en verre borosilicaté 10 mL (microverrerie)	12
Erlenmeyer à ouverture étroite	en verre borosilicaté, usage intensif, 125 mL	24
Erlenmeyer à ouverture étroite	en verre borosilicaté, usage intensif, 250 mL	12
Erlenmeyer à ouverture étroite	en verre borosilicaté, usage intensif, 500 mL	5
Flacon laveur	250 mL	6
Flacon	125 mL en verre clair de chimie	10
Flacon	250 mL, en verre clair de chimie	10
Flacon	1L, en verre clair de chimie	10

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.8. MATÉRIEL de CHIMIE (suite)

<i>Désignation</i>	<i>Description et caractéristiques</i>	<i>Quantité</i>
Flacon	125 mL, en verre teinté	10
Flacon	250 mL, en verre teinté	10
Pipette compte-gouttes	4 mL environ , en polyéthylène (lot de 100)	1
Flacon à combustion	large ouverture	24
Fiole jaugée	50 mL, classe B, avec bouchon polypropylène ou PTFE	24
Fiole jaugée	100 mL, classe B, avec bouchon polypropylène ou PTFE	24
Fiole jaugée	250 mL, classe B, avec bouchon polypropylène ou PTFE	12
Fiole jaugée	500 mL, classe B, avec bouchon polypropylène ou PTFE	4
Fiole jaugée	1 L, classe B, avec bouchon polypropylène ou PTFE	4
Mortier	en porcelaine, 150 mL	12
Pipette jaugée	5 mL, à 2 traits, classe B	12
Pipette jaugée	10 mL, à 2 traits, classe B	24
Pipette jaugée	20 mL, à 2 traits, classe B	12
Pipette graduée	2 mL	12
Pipette graduée	5 mL	12
Pipette graduée	10 mL	12
Pipeteur	20 mL	24
Pipettes Pasteur	lot de 100 (microverrerie)	2
Pissette	250 mL	30
Soucoupe	en porcelaine	12
Têt à combustion		12
Têt à rôtir		12
Têt à gaz		5
 Tubes à essais	en verre borosilicaté Ø 16 × 160 mm, lot de 100	10
Portoir pour tubes à essais 16 × 160	6 trous	24
Portoir pour tubes à essais 16 × 160	12 trous en ligne	24
Portoir pour tubes à essais 16 × 160	2 fois 6 trous	24
Goupillon pour tubes à essai		30
Tube	une courbure	30
Tube	deux courbures et un crochet	10

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.8. MATÉRIEL de CHIMIE (suite)

<i>Désignation</i>	<i>Description et caractéristiques</i>	<i>Quantité</i>
Tube à pointe effilée		50
Tube de Thiele		1
Tube capillaire	pour prise de point de fusion (lot de 100)	1
 Tubes à hémolyse	verre borosilicaté (microverrerie), lot de 100	2
Lot de cannes de verre		1
Coupe-tube à molette		1
Verre à pied	125 mL, en verre ordinaire	24
Verre à pied	250 mL, en verre ordinaire	24
Verre de montre		24
Agitateur magnétique	100 à 1000 tr/mn environ - avec barreau aimanté recouvert de téflon - capacité d'agitation : 1 litre	12
Agitateur magnétique chauffant	0 à 1000 tr/mn environ - avec barreau aimanté recouvert de téflon - capacité d'agitation : 1 litre	12
Barreau aimanté	forme ovale pour ballon à fond rond, recouvert de téflon	12
Chauffe-ballons avec régulateur	pour ballons de 250 mL	12
Noix de serrage		50
Paire de lunettes de protection	quantité fonction des besoins	30 minimum
pH-mètre numérique	interfaçable, gamme de mesure 0 à 14 unités pH, précision $\pm 0,02$ unité pH, fonction millivoltmètre, fourni avec une électrode combinée et un support pour électrode(s)	14
Électrode de verre	pour pH-mètre ci-dessus	2
Électrode au calomel	pour pH-mètre ci-dessus	2
Électrode de platine	pour pH-mètre ci-dessus	2
Pince	en bois, petit modèle	30
Pince	en bois, grand modèle	30
Pince pour ballon		12
Pince brucelles	en inox	12
Spatule double	en inox	24
Support de chimie	la stabilité de ce matériel doit être la qualité principale	24
Assortiment de bouchons		1
Balance électronique	portée : 200 g, précision : 0,01 g	2
Balance électronique	portée : 200 g, précision : 0,1 g	12
Balance électronique	portée : 500 g, précision : 0,1 g	2

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.8. MATÉRIEL de CHIMIE (suite)

Désignation	Description et caractéristiques	Quantité
Boîte de Pétri	pour expériences sur le rétroprojecteur	12
Boîte de modèles moléculaires	boîte pour le professeur. Modèles compacts et éclatés	2
Boîte de modèles moléculaires	boîte élèves pour TP. Modèles éclatés	12
Tube en caoutchouc	feuille anglaise, en rouleau de 5 m environ	2
Lampe UV λ : 254 nm	pour chromatographie, avec support assurant la protection de l'utilisateur contre le rayonnement UV.	1
Papier filtre	par rame	2
Papier Joseph	par rame	1
Papier pH	rouleau de 5 m environ	24
Creuset	50 mL	12
Pince métallique à creuset		12
Spectrophotomètre Bande spectrale : 330 - 900 nm	mesure de transmission, densité optique et de concentration, trajet optique : 10 mm, sortie mesure. Avec jeu de 100 cuves à usage unique en polystyrène	1
Burette automatique	avec accessoires	1
Banc de Kofler		1
Thermomètre	- 10 à + 150 °C	24
Bain-marie électrique	à niveau constant	1
Étuve universelle	capacité : de l'ordre de 100 L	1
Tableau des éléments périodiques		un par salle
Recueil de tables de constantes, fiches de sécurité, dictionnaire scientifique.		en salle de documentation scientifique

4.9. MATÉRIEL de CHIMIE - APPAREILS de CHAUFFAGE

Note : Pour les appareils de chauffage, le présent guide propose deux listes de matériels selon que l'établissement est équipé ou non en gaz (voir recommandations générales au second paragraphe de la page 13).

• CAS D'UN ÉTABLISSEMENT ÉQUIPÉ EN GAZ

Désignation	Description et caractéristiques	Quantité
Bec Bunsen	avec trépied métallique	30
Tuyau à gaz	normalisé NF gaz	1 par bec
Toile métallique en inox pour bec	l'amiante est interdit	30
Bec type Meker	avec support	1
Four à moufle	capacité : 1 litre environ, puissance de l'ordre de 1 kW	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.9. MATÉRIEL de CHIMIE - APPAREILS de CHAUFFAGE (suite)

• **CAS D'UN ÉTABLISSEMENT NON ÉQUIPÉ EN GAZ**

Désignation	Description et caractéristiques	Quantité
Bec brûleur électrique	500 W minimum - 700° C	30
Support pour brûleur électrique		30
Régulateur électronique	pour brûleur électrique	30
Bec brûleur électrique	forte puissance	2
Four à moufle	capacité : 1 litre environ, puissance de l'ordre de 1 kW	1

4.10. CHIMIE - PRODUITS CHIMIQUES

Désignation du produit	Conditionnement usuel	Quantité
Acéaldéhyde	500 mL	2
Acétone	5 L	1
Acétone pure	1 L	1
Acétophénone	1 L	1
Acétyle chlorure	1 L	1
Acide acétique pur	5 L	1
Acide ascorbique	250 g	1
Acide aspartique	500 g	1
Acide benzoïque pur	1 kg	1
Acide borique pur	500 g	1
Acide chlorhydrique 35 % - densité 1,18	5 L	4
Acide chlorhydrique	Ampoule à diluer	5
Acide chloroacétique	1 kg	1
Acide citrique, H ₂ O pur	1 kg	1
Acide dichloroacétique	100 mL	1
Acide EDTA	100 g	1
Acide formique pur	1 L	2
Acide fumarique	1 kg	1
Acide lactique pur	1 L	1
Acide maléique	1 kg	1
Acide malonique pur	250 g	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.10. CHIMIE - PRODUITS CHIMIQUES (suite)

<i>Désignation du produit</i>	<i>Conditionnement usuel</i>	<i>Quantité</i>
Acide nitrique 68 % - densité 1,41	1 L	5
Acide nitrique fumant	500 mL	2
Acide orthophosphorique 75 %	1 L	2
Acide oxalique, 2H₂O pur	1 kg	1
Acide phtalique	250 g	1
Acide picrique	250 g	1
Acide propionique pur	1 L	1
Acide salicylique	1 kg	1
Acide sulfanilique pur	100 g	2
Acide sulfurique 95 % - densité 1,83	1 L	5
Acide tartrique pur	1 kg	1
Acide p-toluènesulfonique	500 g	1
Adipoyde dichlorure	25 mL	4
Alcool benzilique	1 L	1
Aluminium 99 % en poudre	1 kg	1
Aluminium en lame	Lame de 100 mm × 50 mm	25
Aluminium chlorure, 6H₂O	1 kg	1
Aluminium sulfate, 18H₂O	1 kg	1
Amidon	1 kg	1
4-Aminophénol	500 g	1
Ammoniaque 28 % pure, densité 0,89	1 L	5
Ammonium acétate	1 kg	1
Ammonium carbonate	1 kg	1
Ammonium-cérium (IV) sulfate	250 g	1
Ammonium chlorure pur	1 kg	1
Ammonium-fer (II) sulfate 6H₂O	1 kg	2
Ammonium-fer (III) sulfate 18H₂O	250 g	1
Ammonium molybdate	250 g	1
Ammonium nitrate pur	1 kg	1
Ammonium oxalate, H₂O	500 g	1
Ammonium peroxodisulfate	1 kg	1
Ammonium sulfate	1 kg	1
Ammonium thiocyanate	1 kg	1
Anhydride acétique	1 L	2

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.10. CHIMIE - PRODUITS CHIMIQUES (suite)

Désignation du produit	Conditionnement usuel	Quantité
Anhydride acétique	1 L	1
Anhydride phtalique pur	1 kg	1
Aniline pure	1 L	1
Argent en fil	10 g	1
Argent en lame	Lame de 100 mm × 50 mm	1
Argent nitrate pur	250 g	2
Aspartame	5 g	1
Baryum chlorure, 2H ₂ O, pur	1 kg	1
Baryum diphénylaminesulfonate	5 g	2
Baryum hydroxyde, 8H ₂ O	500 g	1
Baryum nitrate pur	1 kg	1
Benzaldéhyde	1 L	1
Benzoyl chlorure	1 L	1
Benzoyl peroxyde	50 g	1
Benzyle acétate	500 mL	1
Bleu de bromothymol, solution aqueuse à 0,02 %	1 L	2
Bleu de méthylène	100 g	1
Brome	500 mL	1
Butan-1-ol	1 L	2
Butan-2-ol	1 L	2
Butanone pure	1 L	1
Calcium 99,6 %, fondu en râpures	100 g	1
Calcium carbonate pur	1 kg	1
Calcium chlorure sec, grains 2 à 5 mm	500 g	2
Calcium hydroxyde pure	1 kg	1
Calcium nitrate, 4H ₂ O	1 kg	1
Carbone tétrachlorure	1 L	1
Charbon végétal activé	1 kg	1
Citral	250 mL	1
Cobalt (II) chlorure, 6H ₂ O	250 g	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.10. CHIMIE - PRODUITS CHIMIQUES (suite)

Désignation du produit	Conditionnement usuel	Quantité
Cuivre en poudre	250 g	2
Cuivre (tournure)	250 g	4
Cuivre en lame	Lame de 100 mm × 50 mm	25
Cuivre (II) bromure	50 g	2
Cuivre (II) chlorure, 2H ₂ O	500 g	2
Cuivre (II) nitrate, 3H ₂ O	1 kg	1
Cuivre (II) oxyde	500 g	2
Cuivre (II) sulfate, 5H ₂ O	1 kg	3
Cyclohexane	1 L	1
Cyclohexène	500 mL	1
Cyclopentane	100 mL	5
Dichlorométhane	1 L	3
Diéthyle oxyde	1 L	1
Diméthylamine en solution aqueuse	1 L	1
N,N- Diméthylaniline	1 L	1
2,4-Dinitro phénylhydrazine	50 g	1
Essence de térébenthine	1 L	1
Étain (II) chlorure, 2H ₂ O	250 g	2
Éthanol 95 % pur	5 L	2
Éthanol absolu pur	1 L	2
Éthylamine en solution aqueuse à 33 %	1 L	1
Éthyle acétate pur	1 L	1
Éthylènediamine	1 L	1
Éthylèneglycol	1 L	1
Eugénol	250 L	1
Fer en poudre	1 kg	1
Fer en fil	Rouleau de 100 g	1
Fer en lame	Lame de 100 mm × 50 mm	25
Fer en poudre	1 kg	1
Fer (III) chlorure, 6H ₂ O	1 kg	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.10. CHIMIE - PRODUITS CHIMIQUES (suite)

<i>Désignation du produit</i>	<i>Conditionnement usuel</i>	<i>Quantité</i>
Fer (III) nitrate	1 kg	1
Fer (II) sulfate, 7H₂O	1 kg	1
Fluorécéine	100 g	1
Formaldéhyde en solution aqueuse, pure	1 L	1
Fusain	Boîte de 50 bâtons environ	1
Glucose	1 kg	1
Glycérol pur	1 L	1
Héliantine	100 g	1
Heptane	1 L	1
Hexaméthylènediamine	1 kg	1
Hexane	1 L	1
Hydrogène peroxyde 30 %	1 L	1
Hydroquinone pure	1 kg	1
Hydroxylammonium chlorure	250 g	1
Indicateur universel de pH	1 L	2
Indigo synthétique	25 g	1
Iode bisublimé pur	100 g	2
Isopentyle acétate	1 L	1
Lactose, H₂O	1 kg	1
Lévulose pur	1 kg	1
Limonène	50 mL	1
Liqueur de Fehling solution A	500 mL	2
Liqueur de Fehling solution B	500 mL	2
Lithium chlorure	250 g	1
Magnésium en ruban	25 g	5
Magnésium sulfate anhydre	1 kg	1
Maltose, H₂O	100 g	2
Manganèse (II) sulfate pur	1 kg	1
Méthanol	1 L	3
Méthylamine en solution aqueuse à 40 %	1 L	1
2-Méthylbutan-2-ol	1 L	1
3-Méthylbutan-1-ol	1 L	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.10. CHIMIE - PRODUITS CHIMIQUES (suite)

<i>Désignation du produit</i>	<i>Conditionnement usuel</i>	<i>Quantité</i>
2-Méthylbut-2-ène	100 mL	1
2-Méthylpropan-1-ol pur	1 L	1
2-Méthylpropan-2-ol pur	1 L	1
2-Naphtol	100 g	2
Nickel (II) chlorure, 6H ₂ O	1 kg	1
Ninhydrine, réactif en aérosol pour CCM	240 mL	2
4-Nitroaniline pure	50 g	2
4-Nitrobenzaldéhyde	100 g	2
Noir ériochrome T	100 g	1
Papier pH 1 à 10 en rouleau	Rouleau de 6 m environ	50
1,10-Phénanthroline, H ₂ O	5 g	1
o-Phénanthroline ferreuse, solution aqueuse	100 mL	1
Phénol pur	1 kg	1
Phénolphtaléine pure	250 g	1
Pierre ponce	1 kg, granulés	1
Platine en fil	20 cm	1
Plomb en lame	Lame de 100 mm × 50 mm	25
Plomb (II) nitrate pur	1 kg	1
Potassium bromure pur	1 kg	1
Potassium chlorure pur	1 kg	1
Potassium chromate pur	1 kg	1
Potassium dichromate pur	1 kg	1
Potassium hexacyanoferrate (II)	1 kg	1
Potassium hexacyanoferrate (III)	1 kg	1
Potassium hydroxyde pur	1 kg	1
Potassium iodate pur	500 g	1
Potassium iodure pur	250 g	2
Potassium nitrate pur	1 kg	1
Potassium permanganate pur	1 kg	1
Potassium peroxodisulfate	1 kg	1
Potassium-sodium tartrate, 4H ₂ O	250 g	2
Potassium thiocyanate	1 kg	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.10. CHIMIE - PRODUITS CHIMIQUES (suite)

<i>Désignation du produit</i>	<i>Conditionnement usuel</i>	<i>Quantité</i>
Propan-1-ol pur	1 L	1
Propan-2-ol pur	1 L	1
Réactif de Nessler	500 mL	1
Réactif de Schiff	500 mL	2
Réactif nitromolybdique	500 mL	1
Résorcinol pur	500 g	1
Rouge de cochenille, E 124	25 g	1
Rouge de méthyle solution aqueuse à 0,02 %	125 mL	1
Saccharose pur	1 kg	1
Sodium 98,7 % en baguettes	250 g	1
Sodium acétate, 3H₂O	1 kg	2
Sodium benzoate	1 kg	1
Sodium bromate	1 kg	1
Sodium bromure	1 kg	1
Sodium carbonate pur	1 kg	1
Sodium carbonate anhydre pur	1 kg	1
Sodium chlorure pur	5 kg	1
Sodium dihydrogénophosphate, 2H₂O	1 kg	1
Sodium dithionite	1 kg	1
Sodium hydrogénocarbonate pur	5 kg	1
Sodium hydroxyde pure en pastilles	1 kg	3
Sodium hydroxyde M	Ampoule à diluer	10
Sodium nitrate	1 kg	1
Sodium nitrite pur	1 kg	1
Sodium phosphate trisodique, 12H₂O	1 kg	1
Sodium sulfate, 10H₂O pur	1 kg	1
Sodium sulfate anhydre pur	1 kg	1
Sodium sulfite, 7H₂O pur	1 kg	1
Sodium sulfure pur	250 g	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.10. CHIMIE - PRODUITS CHIMIQUES (suite)

<i>Désignation du produit</i>	<i>Conditionnement usuel</i>	<i>Quantité</i>
Sodium thiosulfate, 5H₂O	1 kg	1
Soufre en fleur	1 kg	1
Styrène	1 L	1
Tampon pH 4	En ampoule ou prêt à l'emploi	1
Tampon pH 7	En ampoule ou prêt à l'emploi	1
Tampon pH 10	En ampoule ou prêt à l'emploi	1
Thiodène	100 g	1
Toluène	1 L	1
Urée	1 kg	1
Verre (billes de Ø 4 mm)	1 kg	1
Zinc en poudre	1 kg	1
Zinc en grenaille	1 kg	2
Zinc en lames	Lame de 100 mm × 50 mm	25
Zinc acétate, 2H₂O pur	1 kg	1
Zinc sulfate, 7H₂O	1 kg	2
CHROMATOGRAPHIE		
Papier Whatman n° 1 pour chromatographie	Boite de 25 bandes de 10 cm × 30 cm	1
Plaques de gel de silice sur polyéthylène avec sensibilisateur UV 254 nm	Boite de 25 plaques de 5 cm × 10 cm	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.11. ÉQUIPEMENT AUDIOVISUEL et INFORMATIQUE (pour mémoire)

Note : Ces équipements ont été détaillés dans le guide, le lecteur est invité à s'y reporter. Ils figurent en pages 17 - 18 -24 -28 -32 - 33 - 38 - 39 et 41.

4.12. ÉQUIPEMENT - Entretien - Réparation - Sécurité

Désignation et caractéristiques	Quantité
Lot d'outillage de maintenance de matériel de physique et de chimie : Fer à souder et support, 500 g de soudure. Pince coupante. Pince à bec demi-rond. Pince à bec plat. Pince à dénuder. Jeu de tournevis. Jeu de forêts. Marteau rivoir avec pane de 100 g. Coupe-tube à main pour verre ...	1
Chalumeau à gaz avec cartouche à bille.	1
Perceuse conforme au Code du Travail.	1
Équipement de sécurité : Lunettes de sécurité. Gants de sécurité. Gants anti-chaaleur. Gants latex jetables. Couverture antifeu. Trousse de premiers secours. Flacon rince-œil. Armoire à pharmacie.	1
Planche des pictogrammes des dangers dans chaque local du bloc scientifique.	1 par local
Extincteur (pour mémoire).	1 par local

ISBN 2-11-090097-0