

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SCOLAIRE

Service des formations

GUIDE D'ÉQUIPEMENT

PHYSIQUE ET CHIMIE

EN COLLÈGE

ÉDITION MAI 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 COLLÈGE

ISBN 2-11-090093-8

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 COLLÈGE** 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.

Alain BOISSINOT

Directeur de l'enseignement scolaire

Ce guide a été élaboré

avec la participation de :

Daniel	SECRETAN	Président de la commission Inspection générale, groupe de 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 - 3
1.1. OBJET DU GUIDE	2
1.2. PRINCIPAUX OBJECTIFS de l'ENSEIGNEMENT EXPÉRIMENTAL	3
2. ENSEIGNEMENT DE LA PHYSIQUE ET DE LA CHIMIE DANS LES COLLÈGES	4 - 5
2.1. OBJECTIFS de FORMATION	5
2.2. HORAIRES d'ENSEIGNEMENT	5
3. BLOC SCIENTIFIQUE DE PHYSIQUE-CHIMIE	6 - 22
3.1. RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES	7 - 8
3.2. LES SALLES d'ENSEIGNEMENT de PHYSIQUE-CHIMIE	8 - 16
3.2.1. Les paillasses élèves	9
3.2.2. La paillasse professeur et son environnement	9
3.2.3. Exemple d'aménagement	10
3.2.4. Équipements conseillés	11 - 13
3.2.5. Espace informatique et vidéo	14 - 15
3.2.6. Fiche signalétique du local	16
3.3. SALLE de COLLECTION et de PRÉPARATIONS pour la PHYSIQUE et la CHIMIE	17 - 19
3.3.1. Exemple d'aménagement	18
3.3.2. Équipements conseillés	19
3.3.3. Fiche signalétique du local	19
3.4. SALLE de TRAVAIL et de DOCUMENTATION SCIENTIFIQUE	20 - 21
3.4.1. Exemple d'aménagement	20
3.4.2. Équipements conseillés	21
3.4.3. Fiche signalétique du local	21
3.5. EXEMPLE d'ORGANISATION du BLOC SCIENTIFIQUE de PHYSIQUE-CHIMIE	22
4. LISTE DES EQUIPEMENTS	23 - 35
4.1. MÉCANIQUE	24 - 25
4.2. ÉLECTRICITÉ	25 - 27
4.3. OPTIQUE	27 - 28
4.4. CHIMIE	29 - 32
4.5. PRODUITS CHIMIQUES	32 - 35
4.6. AUDIOVISUEL ET INFORMATIQUE (TIC)	35
4.7. MATÉRIEL D'ENTRETIEN ET SÉCURITÉ	35

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 (Mai 1998). L'évolution des matériels et technologies et les nouveaux textes réglementaires devront être pris en compte pour les équipements et les aménagements futurs.

1.2. PRINCIPAUX OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT EXPERIMENTAL

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 travaux pratiques 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 COLLÈGES**

2.1. OBJECTIFS DE FORMATION

Au même titre que les autres disciplines scientifiques, la physique et la chimie interviennent dans les choix politiques, économiques, sociaux voire d'éthique. L'enseignement de la physique-chimie doit contribuer à la création d'un « mode d'emploi de la science et de la technique » afin que les élèves soient préparés à ces choix.

L'enseignement fait ressortir que la physique et la chimie sont des éléments de culture essentiels montrant que le monde est intelligible. Il forme le citoyen-consommateur au bon usage des objets techniques ainsi qu'à celui des produits chimiques qu'il sera amené à utiliser dans la vie quotidienne. Cette éducation débouche naturellement sur l'apprentissage de la sécurité, sur la sauvegarde de la santé et sur le respect de l'environnement.

Au travers de la démarche expérimentale, l'enseignement de la physique-chimie contribue à former les esprits à la rigueur, à la méthode scientifique, à la critique et à l'honnêteté intellectuelle ; il suscite la curiosité.

Les contenus de l'enseignement sont centrés sur des connaissances et des compétences fondamentales.

2.2. HORAIRES D'ENSEIGNEMENT

À la date de publication du guide (Février 1998) les horaires hebdomadaires d'enseignement obligatoire de physique-chimie en collège sont précisés par deux arrêtés pris le 26 décembre 1996, l'un est relatif au cycle central de collège et l'autre au cycle d'orientation :

- **En classe de Cinquième et en classe de Quatrième : 1 h 30 à 2 h.**
- **En classe de Troisième, classe à option LV2 : 2 h, classe à option technologie : 1 h 30 .**

L'article 3 de l'arrêté relatif au cycle central de collège précise en outre que : « des parcours pédagogiques diversifiés fondés sur les centres d'intérêt et les besoins des élèves ... » pourront être mis en place dans le cadre horaire attribué à chaque division.

La circulaire N° 97-052 du 27 février 1997 sur l'organisation des enseignements au collège mentionne « que ces parcours diversifiés peuvent utilement être fondés sur les disciplines expérimentales et viser l'acquisition de méthodes expérimentales ».

Toutes ces données sont à prendre en compte pour la détermination des besoins en salles de physique-chimie.

**3. LE BLOC SCIENTIFIQUE
DE PHYSIQUE - CHIMIE**



3.1. RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

Les informations données dans ce guide d'équipement pourront être aisément intégrées dans un projet concernant une nouvelle construction. Dans le cas de travaux de réhabilitation, ces informations 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 ou 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 avantage à faire également appel aux professeurs de sciences physiques de 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 du bloc scientifique (salles d'enseignement de physique-chimie, salle de préparation, ...) soient situées au même étage et que leur accès puissent être interdits (porte d'accès général et portes d'accès à chaque salle fermant à clé).

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

En collège, la physique et la chimie ne doivent jamais être enseignées sous forme de cours magistraux. Les élèves doivent être constamment en mesure de manipuler aussi, ne distingue-t-on pas, comme en lycée, les cours des séances de travaux pratiques.

Toutes les salles utilisées en collège pour l'enseignement de la physique et de la chimie doivent donc permettre, au professeur et à chaque élève, de réaliser des manipulations ; pour des raisons pédagogiques et pour des raisons de sécurité, un professeur n'étant pas en mesure d'encadrer de façon satisfaisante plus de 12 groupes de 2 élèves en train de manipuler, on plantera 12 paillasses pour les élèves et une paillasse pour le professeur dans chaque salle.

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

Le matériel nécessaire à l'enseignement expérimental 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 ; il paraît raisonnable de fixer à 25 heures au maximum la durée possible d'occupation hebdomadaire d'une salle par les élèves.

Afin de répondre aux particularités de la discipline, le bloc scientifique de physique-chimie d'un collège doit comporter :

- Une ou plusieurs salles d'enseignement
- Une salle de collections et de préparation
- Une salle de travail et de documentation scientifique.

Il peut être dangereux de s'écarter d'un certain classicisme dans l'agencement des locaux. Tel aménagement original, qui donne satisfaction dans des conditions données, peut se révéler inadapté dans un autre contexte. Ainsi, en premier lieu, il est bon que les salles d'enseignement aient une forme proche du parallélogramme rectangle. Il est aussi très souhaitable qu'elles soient larges et peu profondes de façon à permettre à tous les élèves d'observer, dans de bonnes conditions, les présentations d'expériences et de documents audiovisuels faites par le professeur.

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 SALLES D'ENSEIGNEMENT de PHYSIQUE-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 de collège. En particulier, elles doivent être aménagées de telle façon que l'obscurité puisse facilement être faite.

On trouvera dans ces salles une sorbonne fixe ventilée qui sera alimentée en eau, gaz et électricité (plusieurs prises électriques 230 V + N + PE). Si la configuration du bloc sciences physiques le permet, la sorbonne peut être à double entrée (la face arrière donne alors sur la salle de préparation). Le recours à une hotte mobile ne sera envisagé qu'en cas d'impossibilité d'installation d'une sorbonne ventilée.

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 recommandée. Si l'alimentation en gaz des paillasses ne peut être assurée, il est indispensable 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.

3.2.1. Les paillasses élèves

Au nombre de 12, les paillasses sont disposées en quatre rangées de trois paillasses ou, à défaut, en six rangées de deux.

Dans le cas d'une réhabilitation, si la largeur de la salle est très réduite, une solution consiste à prévoir, par rangée, une paillasse simple et une paillasse double (pour 2 groupes de 2 élèves) avec évier central. Un dossier, évitant la chute des matériels posés sur la paillasse, et un casier sous paillasse dans lequel les élèves peuvent placer livres, cahiers et documents apportent un confort supplémentaire. Ces paillasses, dites humides, sont équipées en électricité, eau et, dans toute la mesure du possible, en gaz. Le grès émaillé, de belle apparence est préférable au verre ou aux petits carreaux de faïence. En effet, ces derniers sont à éviter car ils rendent l'écriture difficile et ne permettent pas toujours une bonne stabilité des montages. On exclura les paillasses souvent trop petites et les prolongements de paillasses ("rabats escamotables" ou "abattants"), fragiles, peu pratiques et finalement de peu d'utilité.

Des précautions s'imposent lors des manipulations : il faut notamment une place suffisante pour que les élèves puissent se mouvoir sans risquer d'entraîner le matériel disposé sur les paillasses. Ainsi :

- chaque élève qui manipule doit disposer d'un mètre de paillasse en longueur,
- un mètre est également une bonne distance de séparation entre deux paillasses,
- les élèves doivent pouvoir manipuler debout.

3.2.2 La paillasse professeur et son environnement

Le professeur dispose d'une grande paillasse : 3,50 m de longueur environ sur une largeur de l'ordre de 0,90 m. Un évier de grandes dimensions (60 x 50 x 40 cm environ) y est encastré. Le revêtement répond aux mêmes exigences que celui des paillasses des élèves.

Cette paillasse est équipée en eau, électricité, et, dans toute la mesure du possible, en gaz ; si le gaz n'est pas disponible, il est impératif de prévoir l'implantation à demeure d'un brûleur électrique de forte puissance.

Pour dispenser un enseignement moderne et de qualité, les technologies modernes sont devenues indispensables. Elles permettent en effet d'enrichir les méthodes d'enseignement traditionnelles.

L'espace informatique et vidéo comportera :

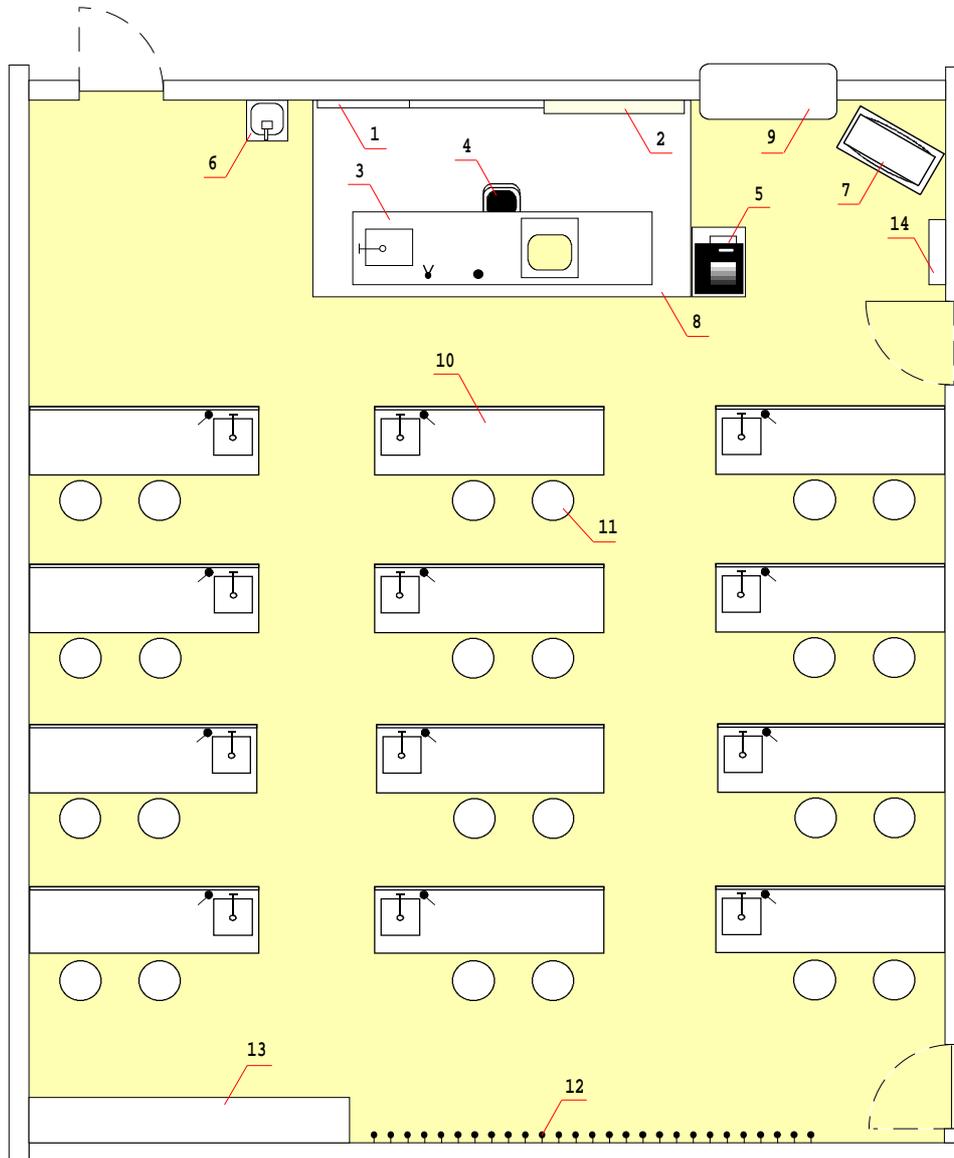
- un ordinateur multimédia
- un magnétoscope et un camescope
- un récepteur de télévision susceptible de recopier l'écran de l'ordinateur, de recevoir l'image d'une émission T.V. en direct ou en différé (via un magnétoscope) ou encore celle d'un camescope
- un rétroprojecteur, un écran mural et un tableau 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, ...).

SALLE d'ENSEIGNEMENT de PHYSIQUE-CHIMIE

3.2.3. Exemple d'aménagement

Superficie : de l'ordre de 115 m² (10 m × 11,5 m)



1	Tableau triptyque	9	Sorbonne fixe ventilée
2	Écran mural	10	Paillasse humide pour 2 élèves
3	Paillasse du professeur avec poste informatique dédié expérimentation	11	Vestiaire mural à patères
4	Chaise	12	Vestiaire mural à patères
5	Imprimante sur table support	13	Placard de rangement
6	Rétroprojecteur sur table support	14	Armoire électrique (pour mémoire)
7	Téléviseur	15	
8	Estrade	16	

SALLE d'ENSEIGNEMENT de PHYSIQUE-CHIMIE

3.2.4. Équipements conseillés

Note : L'espace informatique et vidéo schématisé en pages 14 et 15 est préconisé pour chacune des salles d'enseignement de physique et chimie de l'établissement. Cet espace fait l'objet d'une description détaillée en début de liste.

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 environ × 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 230 V monophasé - 1 P + N + PE :<ul style="list-style-type: none">en bandeau 8 prises de courant à obturateur 230 V - 1 P + N + PE - 10/16 A - judicieusement réparties pour alimenter les divers matériels.en dessous du plateau : 4 prises de courant à obturateur 230 V - 1 P + N + PE - 10/16 A - judicieusement réparties pour alimenter l'ordinateur, l'écran et le magnétoscope. 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, télévision 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 conforme à la norme NF C 15-100 et répondant à la classe 2 de la norme NF X 15-201. | 1 |

SALLE d'ENSEIGNEMENT de PHYSIQUE-CHIMIE

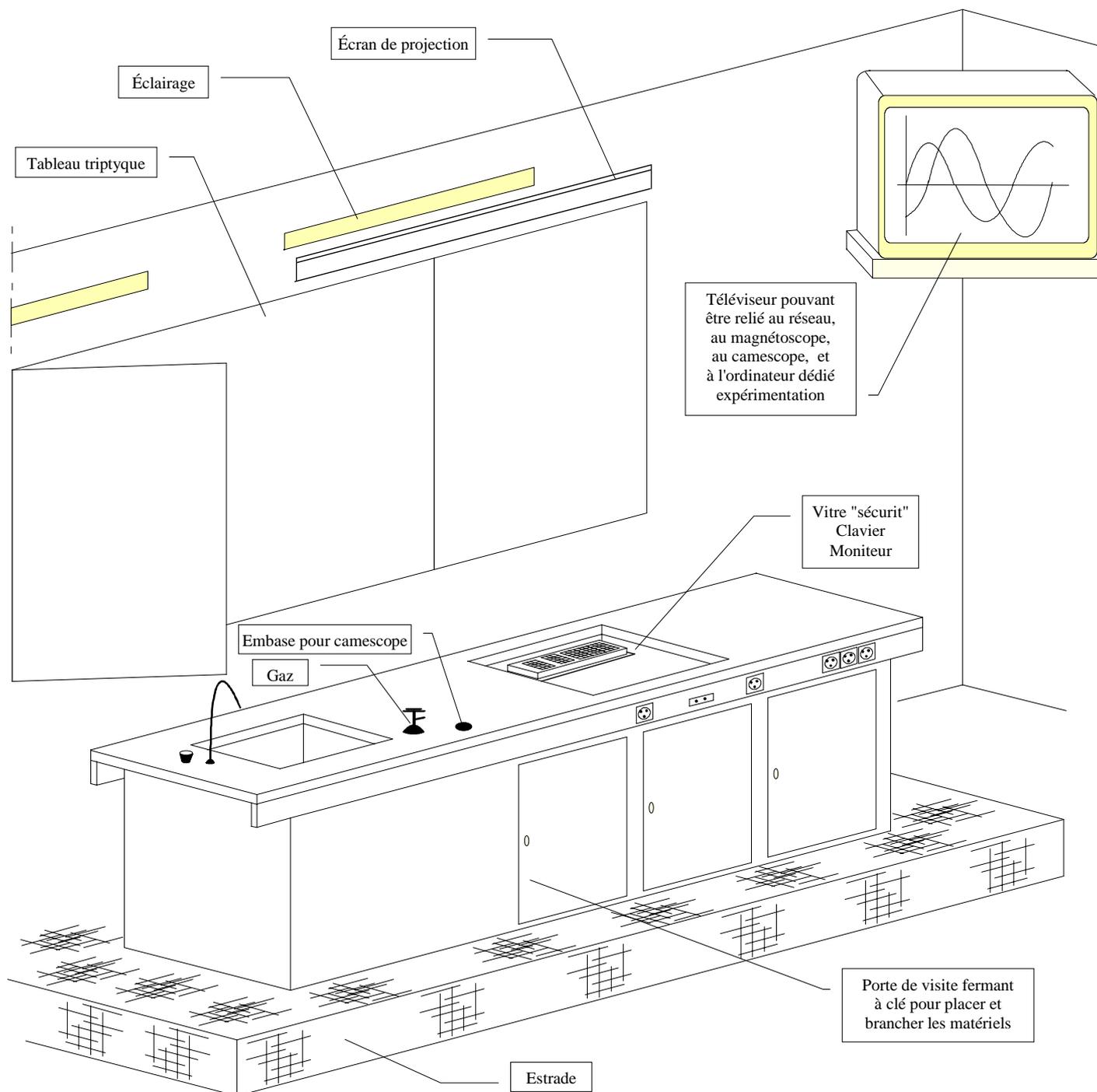
Repère	Désignation et caractéristiques minimales	Quantité
	<p><u>Paillasse humide pour le professeur (suite)</u></p> <p>Agencements (voir schémas pages 10, 14 et 15) :</p> <p>Le plateau comporte :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une fenêtre avec vitre en verre "sécurité" pour voir l'écran du moniteur logé en position inclinée 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 antivol 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. A titre d'information, à la date de publication du guide (Mai 1998) on peut considérer comme standard du marché la configuration :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microprocesseur 230 MHz - RAM : 16 Mo - Mémoire cache : 256 ko - Disque dur : 2 Go 1 lecteur de disquette 3"1/2 - 3 slots d'extension libres - Écran 15". <p>Un lecteur de cédérom (vitesse × 24). Logiciels tableur, traitement de texte : dernière version en cours. Modem. Interface d'acquisition de données avec 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 avec encodeur</u> pour répliquer l'image de l'écran de l'ordinateur. Sur potence murale pour être visible par tous les élèves.	1
	Note : Dans le cas de réhabilitation d'une salle en longueur, il est conseillé de compléter son équipement par deux répéteurs d'écran pour permettre aux élèves les plus éloignés de suivre les expérimentations vidéo dans de bonnes conditions.	
8	<u>Estrade</u> (pour mémoire).	1
	<u>Magnétoscope.</u>	1
	<u>Camescope.</u>	1 pour le bloc scientifique.

SALLE d'ENSEIGNEMENT de PHYSIQUE-CHIMIE

<i>Repère</i>	<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
AUTRES MOBILIERS ET MATÉRIELS		
9	Sorbonne fixe ventilée , alimentée en : <ul style="list-style-type: none">- électricité (4 prises de courant 230 V - 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). 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. 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.	1
10	Paillasse humide pour 2 élèves : <ul style="list-style-type: none">- Plan de travail monté sur cadre-support rigide traité anticorrosion. Dimensions (L × l × h.) 2,40 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 0,40 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 230 V monophasé - 1 P + N + PE :<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 conforme à la norme NF C 15-100 et répondant à la classe 2 de la norme NF X 15-201.	12
11	Tabouret.	24
12	Vestiaire mural à patères.	1
13	Placard de rangement. Encombrement au sol de l'ordre de 3,50 m × 0,50 m.	1
14	Armoire électrique (pour mémoire).	1
	Rince-œil, commande au pied.	1
	Couverture anti-feu (pour mémoire).	1

SALLE d'ENSEIGNEMENT de PHYSIQUE-CHIMIE

3.2.5. 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).

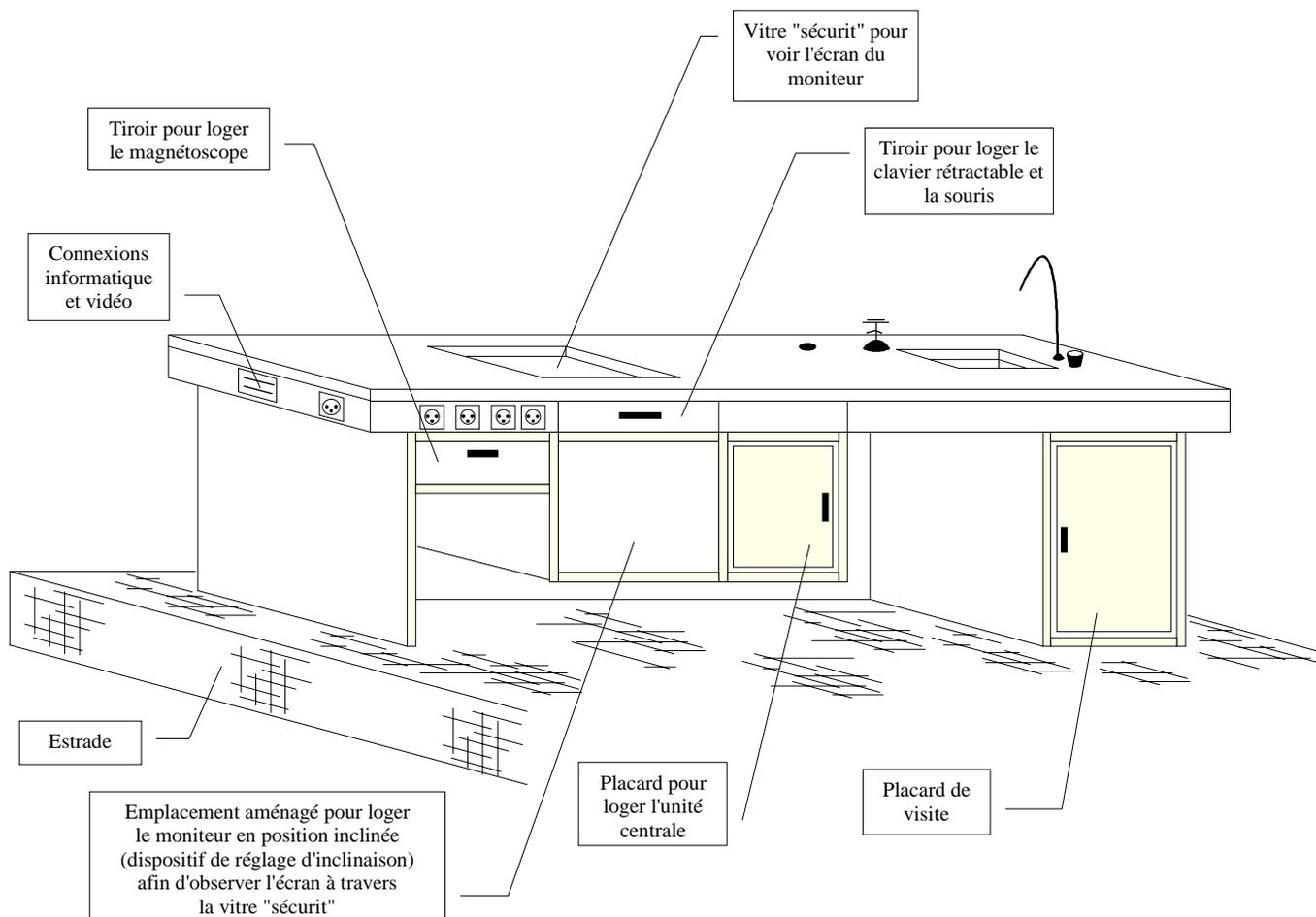
En bandeau : prises de courant judicieusement réparties et connectique adaptée aux matériels informatiques et vidéo.

SALLE d'ENSEIGNEMENT de PHYSIQUE-CHIMIE

Espace informatique et vidéo

Exemple d'aménagement de l'espace informatique et vidéo

- Paillasse vue côté professeur -



SALLE d'ENSEIGNEMENT de PHYSIQUE-CHIMIE

3.2.6. Fiche signalétique du local

Postes d'expérimentation : 24	Charge d'exploitation : 350 daN/m².
Surface	115 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 collections 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. Classement U4 P3 E3 C3.
Éclairage artificiel - Occultation	450 lux. Prévoir des rideaux d'occultation contre l'ensoleillement.
Fluides	<ul style="list-style-type: none"> . Eau froide sur la paillasse professeur, la sorbonne et les paillasses élèves. . Gaz sur la paillasse humide du professeur, sur la sorbonne et sur les paillasses humides des élèves. . 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><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, paillasses 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 de chaque rangée de paillasses élèves doit pouvoir être mise en fonctionnement de façon indépendante.</p> <p>Installation conforme à la norme NF C 15-100.</p> <p><u>Connectique en bandeau et connectique :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Connexions : voir rubrique pour la paillasse professeur. Connectique, câblage : voir rubrique pour la paillasse professeur. <p>Installation conforme à la norme NF C 15-100.</p>
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 mécanique 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.	

3.3. SALLE de COLLECTIONS et de PRÉPARATION pour la PHYSIQUE et la CHIMIE

La salle de collections et de préparation sert à stocker le matériel, à mettre au point des expériences, à nettoyer la verrerie de laboratoire et, le cas échéant, à réparer divers appareils (remplacement de fusibles, soudure de composants, ...). Elle doit donc être fonctionnelle, claire et munie des équipements nécessaires : on y trouve une paillasse (de 2 m de long minimum) munie d'arrivée d'eau, de gaz et d'électricité, un grand évier mural avec eau froide et eau chaude, des armoires de rangement et des chariots de laboratoire pour transporter le matériel dans les salles d'enseignement. La salle de collections et de préparation doit être suffisamment grande (60 m² minimum) pour que le matériel scientifique soit correctement rangé et facilement accessible. Il est recommandé d'implanter cette salle entre les deux salles d'enseignement et de la relier à celles-ci par un interphone.

La salle comporte des placards destinés au rangement du matériel de physique et d'autres, bien séparés et ne recevant pas le rayonnement solaire, qui serviront au rangement du matériel et des produits utilisés en chimie.

C'est enfin dans la salle de collection et de préparation qu'on trouvera :

- une armoire de pharmacie premier secours
- un téléphone avec les numéros d'urgence (SAMU, pompiers, ...)
- un dispositif de production d'eau distillée ou d'eau déminéralisée.

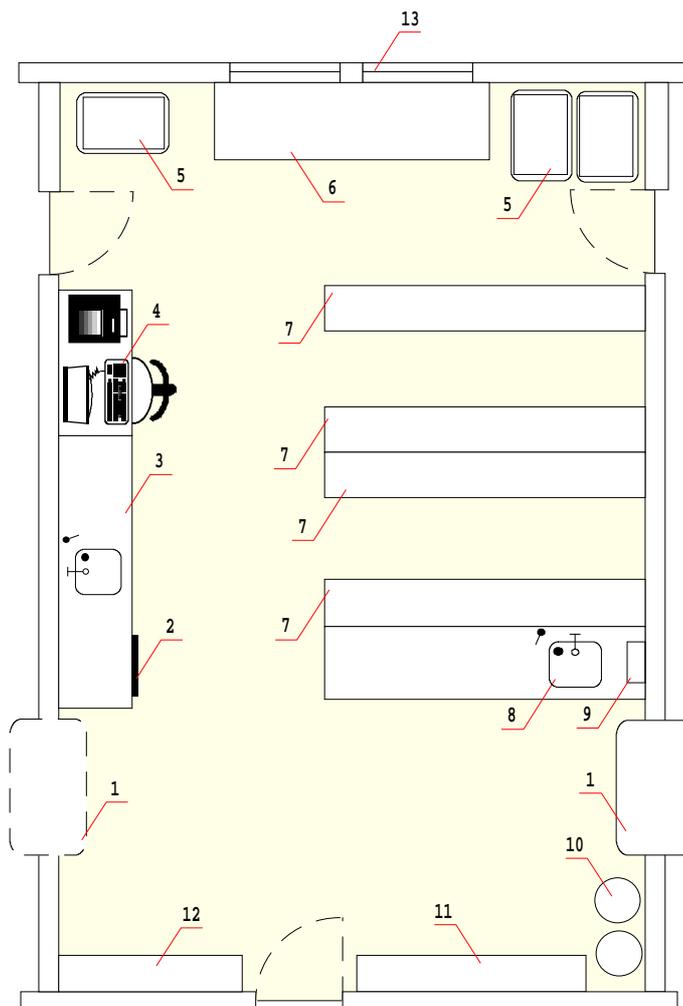
La salle de collections a pour annexe un petit local bien ventilé, fermant à clé, dans lequel on range les produits dangereux.

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.

**SALLE de COLLECTIONS et de PRÉPARATION pour
 la PHYSIQUE et la CHIMIE**

3.3.1. Exemple d'aménagement

- Préparation - Entretien - Lavage -
Superficie : de l'ordre de 64 m² (10 m × 6,4 m)



NOMENCLATURE GÉNÉRALE			
1	1 ou 2 sorbonnes ventilées (selon l'implantation)	8	Paillasse humide 3,50 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 de chimie 2,50 m × 0,40 m
5	2 ou 3 chariots de laboratoire 1 m × 0,80 m	12	Armoire ventilée (produits chimiques)
6	Paillasse de physique avec outillage 3 m × 0,80 m	13	Fenêtres (pour mémoire)
7	Armoires de rangement de physique 3,5 m × 0,50 m	14	

**SALLE de COLLECTIONS et de PRÉPARATION pour
la PHYSIQUE et la CHIMIE**

3.3.2. 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 des deux pages précédentes.

3.3.3. Fiche signalétique du local

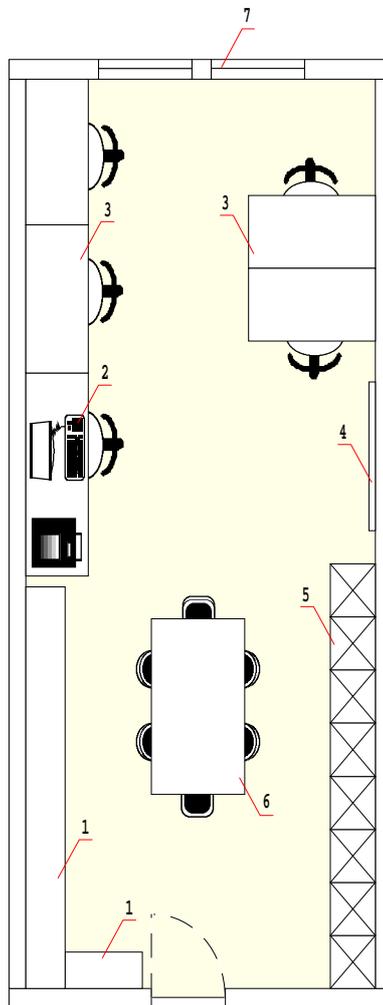
Surface : 64 m ²	Charge d'exploitation : 350 daN/m ² .
Hauteur sous plafond	3 m environ.
Accès	1 porte (0,93 m × 2,04 m).
Relation de communication	1 porte simple de 0,93 m × 2,04 m donnant sur la salle d'enseignement pour la physique et la chimie. Selon configuration : une seconde porte donnant sur une autre salle d'enseignement 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. Classement U4 P3 E3 C3.
Éclairage artificiel	450 lux.
Fluides	<ul style="list-style-type: none"> . Eau froide et eau chaude sur les paillasse humides. . Gaz sur les deux paillasse 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> <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, poste informatique, ...) - sur chaque mur prévoir une ou deux prises supplémentaires. <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.</p> <p>Installation antidéflagrante (ADF) et 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>Ligne téléphonique et poste téléphonique avec les numéros d'urgence.</p> <p>Un interphone permet la liaison directe avec les autres locaux du bloc scientifique.</p>
Ventilation/extraction	Ventilation naturelle de la salle et circuit d'extraction pour la ou les sorbonnes ventilées.
Protections	Anti-effraction + alarme. Protection incendie.
OBSERVATION : L'accès de ce local doit être interdit aux élèves.	

3.4. 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, ...).

3.4.1. 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

3.4.2. 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.

3.4.3. Fiche signalétique du local

	Charge d'exploitation : 350 daN/m ² .
Surface	40 à 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 E2 C0.
Éclairage artificiel	Réglable de 300 à 450 lux.
Fluides	Néant.
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 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	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	La ventilation naturelle doit être suffisante.
Protections	Anti-effraction + alarme.
OBSERVATION : Ce local est réservé au professeurs de physique et de chimie.	

3.5. EXEMPLE d'ORGANISATION du BLOC SCIENTIFIQUE de PHYSIQUE-CHIMIE

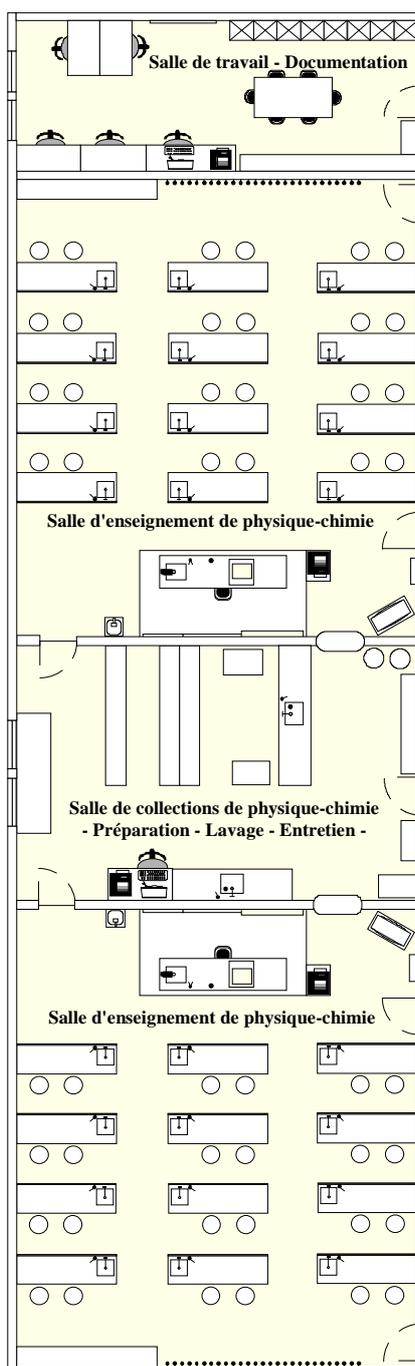
Avec une hypothèse de 6 divisions par niveau, dans le cadre des programmes actuels et dans l'hypothèse de groupes élaborés à raison de 3 groupes pour 2 divisions, l'horaire hebdomadaire d'enseignement de physique-chimie est de l'ordre de 50 heures.

Dans le cadre de cette hypothèse, le bloc scientifique de physique-chimie comprendra 4 salles :

- Deux salles d'enseignement de 110 à 115 m²
- Une salle de collection et de préparation de 60 m² environ
- Une salle de travail et de documentation de 40 à 45 m²

PLAN DE MASSE

Exemple de disposition avec 2 salles d'enseignement de physique-chimie



Note : L'entrepôt de produits dangereux n'est pas représenté sur le schéma, son implantation et sa conception doivent respecter la réglementation en vigueur cf. page 17.

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

Cette liste de matériel est une proposition d'équipement d'un collège comportant 6 divisions par niveau, les élèves travaillant à raison de 3 groupes pour 2 divisions.

Pour les établissements scolarisant un nombre d'élèves très différent la présente liste doit être aménagée.

Elle comprend :

- les matériels pour la mécanique.
- les matériels pour l'électricité.
- les matériels pour l'optique.
- les matériels pour la chimie.
- les produits chimiques.
- les équipements audiovisuels (pour mémoire).
- les matériels d'entretien et sécurité.

4. LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.1. MÉCANIQUE

Désignation et caractéristiques minimales	Quantité
Dynamomètre type peson : Portée 50 N, gradué en newton.	1
Dynamomètre à ressort spirale : Portée 5 N, gradué en décineuton. Monté sur axe ou sur support aimanté.	4
Lot de 2 dynamomètres type peson pour le cours : Portée 1,5 N, gradué en décineuton. Longueur d'échelle 150 mm environ. Portée 10 N, gradué en demi-newton. Longueur d'échelle 100 mm environ.	3
Dynamomètre type peson pour les TP : Portée 1 N, gradué en décineuton. Portée 5 N, gradué en demi-newton.	12 12
Mano-baromètre avec capteur électronique de pression.	1
Poulie Ø 60 mm montée sur support magnétique.	12
Poulie Ø 50 mm montée sur chape.	18
Balance de Roberval de 2 kg de portée maximale. Avec boîte de masses (série de 1 kg).	1
Balance électronique monoplateau , portée : 2 kg, précision : 1 g.	2
Balance électronique monoplateau , portée : 200 g, précision : 0,1 g.	12
Boîte de masses à crochets. Série de 11 masses totalisant 500 g.	12
Fil à plomb.	2
Lot de cylindres de même volume.	1
Lot de cylindres de même masse.	1
Densimètre pour liquides moins denses que l'eau, gradué de 650 à 1000 .	6
Densimètre pour liquides plus denses que l'eau, gradué de 1000 à 1200 .	6
Cloche à vide, modèle simple avec pompe incorporée.	1
Baroscope à liquide , avec manomètre à eau.	1
Manoscope : Modèle à membrane élastique de 50 mm environ de diamètre, pour estimer la pression à l'intérieur d'un liquide. Avec manomètre gradué en mm.	2
Seringue graduée de 50 mL : En matière plastique. Avec tuyau plastique de 1 m environ de longueur.	24
Dispositif d'étude de la loi de Mariotte.	1
Lot de 2 hémisphères pour expérience de Magdebourg.	1
Baromètre anéroïde.	1
Ensemble de matériel de météorologie comprenant : Un thermomètre maxima-minima, un psychromètre, un baromètre, un thermographe, un hygrographe, un barographe, un anémomètre, une girouette, un pluviomètre. Note : cet ensemble est préconisé dans le cadre des parcours diversifiés.	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.1. MÉCANIQUE (suite)

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Chronomètre électronique à affichage digital.	12
Chronocompteur numérique. Affichage par DEL rouge de préférence.	1
Décamètre à ruban .	1
Double-mètre à ruban.	3
Règle pour tableau, en matière plastique.	2
Pompe à bicyclette.	2
Capteur de pression avec affichage.	1

4.2. ÉLECTRICITÉ

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Alimentation 6 - 12 V ; 5A en alternatif et en continu. Avec disjonction électronique.	24
Diviseur de tension (potentiomètre). Tension maxi. 24 V. Résistance 100 Ω.	12
Générateur TBF fréquence à partir de 0,01 Hz.	12
Oscilloscope monovoie - 5 MHz - sensibilité verticale calibrée.	12
Oscilloscope bicourbe - 5 MHz - 5 mV.	2
Multimètre de démonstration avec affichage visible de toute la classe. Avec accessoires pour mesure de pH et de température.	2
Multimètre numérique : Fonctions : voltmètre et ampèremètre, alternatif et continu et fonction ohmmètre. Équipé de bornes de sécurité. Protection électronique de préférence. Avec cordons de sécurité.	36
Ensemble pour l'étude de l'électricité statique : Ensemble comprenant : pendule électrostatique, bâtons en ébonite et en verre, peau de chat.	2
Bouton poussoir sur support.	24
Interrupteur sur support.	24
Douille E10 montée sur support (pour lampe).	24
Ensemble 3 douilles E10 montées sur support (pour lampes).	24
Douille B22 montée sur support.	6
Lot de 10 lampes à vis pour douille E10 - 3,5 V - 200 mA.	4
Lot de 10 lampes à vis pour douille E10 - 6 V - 100 mA.	4
Lot de 10 lampes à vis pour douille E10 - 6 V - 350 mA.	4
Lot de 10 lampes à vis pour douille E10 - 12 V - 100 mA.	2
Lot de 10 lampes à vis pour douille E10 - 12 V - 500 mA.	4

Note : On pourra préférer des éléments montés sur platine que des éléments montés sur support.

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2. ÉLECTRICITÉ (suite)

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Diode montée sur socle.	12
Module pont de 4 diodes électroluminescentes (DEL).	2
Module pont de 4 diodes au silicium.	12
Module filtrage avec un condensateur.	12
Module filtrage avec deux condensateurs.	1
Pincès crocodiles complètement isolés pour assurer la protection des personnes contre les chocs électriques.	50
Bobine avec noyau de fer doux.	2
Aimant en ticonal , diamètre 12 mm environ.	4
Aimant en ticonal , diamètre 8 mm environ.	12
Ferrite.	24
Boussole Ø 35 mm environ.	24
Moteur avec aimants tournants. Puissance de l'ordre de 1,3 W.	1
Moteur très basse tension. Mécanisme visible. Tension d'alimentation : 4 à 8 V.	1
Moteur très basse tension. Tension d'alimentation : 3 à 24 V.	12
Génératrice de bicyclette. Boîtier transparent, sur support.	12
Maquette didactique pour l'étude de la sécurité électrique (rôle du disjoncteur et de la prise de terre).	1
Transformateur démontable pou TP : Alimentation en très basse tension sur douilles de sécurité. Rapports de transformation simples.	12
Transformateur 6/24 V Puissance 30 VA, raccordement sur douilles de sécurité.	12
Compteur électrique monophasé sur support : Ensemble didactique permettant la mesurer la consommation électrique d'un récepteur.	1
Lot 10 cordons de sécurité avec fiches bananes de sécurité mâle-mâle de 4 mm de Ø à reprise arrière, fourreau non rétractable - longueur : 0,25 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 - longueur : 0,50 m.	20
Lot 10 cordons de sécurité avec fiches bananes de sécurité mâle-mâle de 4 mm de Ø à reprise arrière, fourreau non rétractable - longueur : 1 m.	2
Lot de 3 potentiomètres sur support 1 - 4,7 et 10 kΩ.	24
Potentiomètre bobiné 5 W.	24
Lot de résistances de 0,25 W.	1
Lot de diodes électroluminescentes (DEL) de différentes couleurs.	1

Note : On pourra préférer des éléments montés sur platine que des éléments montés sur support.

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.2. ÉLECTRICITÉ (suite)

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Lot de diodes électroluminescentes (DEL) : Haute luminosité, boîtier transparent rouge/vert.	1
Photorésistor sur support : Tension admissible : 100 V, puissance maximale 300 mW.	12
Cellule solaire sur support adapté : Fournissant environ 500 mA - 0,5 V.	2
Lot de fils de résistivité différente : Fils de 1 m environ de longueur, en cuivre, nickel-chrome, ferro-nickel, maillechort, par exemple.	1
Rhéostat 33 Ω - 4 A : Raccordement par douilles de sécurité. Capot de protection assurant la protection des personnes contre les chocs électriques.	2
Rhéostat 100 Ω - 2 A : Raccordement par douilles de sécurité. Capot de protection assurant la protection des personnes contre les chocs électriques.	2

Note : On pourra préférer des éléments montés sur platine que des éléments montés sur support.

4.3. 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
Panneau métallique mural, laqué blanc, environ 1m \times 1m.	1
Lanterne pour travaux pratiques Lanterne 12 V - 30 W environ, avec miroirs latéraux et jeu de fentes.	12
Accessoires pour lanterne de travaux pratiques : Lentilles, miroir, cuve et lame à faces parallèles.	12
Jeu de 6 filtres colorés montés sur cache-diapositive.	12
Laser à diode : Laser collimaté avec embout de fixation pour fibre optique.	1
Fibre optique de 1 m environ de longueur.	1
Réseau de diffraction monté sur cache-diapositive, 530 traits/mm.	12
Réseau de diffraction monté sur cache-diapositive, 130 traits/mm.	1
Spectroscope avec réticule gradué : Pour lecture des longueurs d'onde comprises entre 400 à 700 nm.	12

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.3. OPTIQUE (suite)

<i>Désignation et caractéristiques minimales</i>	<i>Quantité</i>
Disque de Newton avec moteur.	1
Lampe néon : Puissance environ 1 W. Avec cordon secteur normalisé.	12
Prisme en verre.	1
Loupe en verre, grossissement 3×.	12
Lot de 4 lentilles Ø 40 mm : Lentilles avec monture support, $f = + 5, + 10, + 25$, et $- 10$ cm.	12
Lot de 5 lentilles en verre Ø 80 mm : Lentilles avec supports, focales : $- 50, - 20, - 15, + 15$ et $+ 50$ cm.	1
Porte-lentille pour lentilles Ø 80 mm ci-dessus.	5
Verre dépoli avec support.	12
Modèle de l'œil avec lentille.	1
Transparent pour rétroprojecteur représentant la coupe de l'œil.	1
Maquette Terre-Lune-Soleil.	1
Tableau mural représentant le système solaire.	1
Série de diapositives sur les illusions d'optique.	1
Série de diapositives sur la synthèse des couleurs.	1
Série de diapositives sur les planètes.	1
Série de diapositives sur le éclipses Soleil-Lune.	1
Réglet métallique 10 cm gradués au mm et 1/2 mm.	12
Réglet métallique 30 cm gradués au mm et 1/2 mm.	12
Lampe torche de poche.	12
Ensemble d'éléments d'optique : Pour étude de la réflexion, de la réfraction et la dispersion de la lumière blanche.	2

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.4. 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.

<i>Désignation</i>	<i>Description et caractéristiques</i>	<i>Quantité</i>
Modèles moléculaires compacts	boîte élèves pour TP	12
Modèles moléculaires	boîte pour le professeur	2
Réseaux cristallins compacts	cuivre, zinc, fer, carbone graphite et diamant	1
Eprouvette graduée	verre, 250 mL	12
Eprouvette graduée	TPX, 250 mL	24
Eprouvette graduée	TPX, 100 mL	3
Verre à pied	verre ordinaire, 125 mL	8
Verre à pied	verre ordinaire, 250 mL	15
Cristallisoir	verre ordinaire, 1 L	15
Cristallisoir	verre ordinaire, 5 L	3
Bécher	verre borosilicaté 25 mL (microverrerie)	24
Bécher	verre borosilicaté 50 mL (microverrerie)	24
Bécher	verre borosilicaté ou TPX, 100 mL	24
Bécher	verre borosilicaté ou TPX, 250 mL	24
Erlenmeyer	verre borosilicaté 10 mL (microverrerie)	24
Erlenmeyer	250 mL	24
Eprouvette à gaz	verre ordinaire, 250 mL	6
Ballon à fond rond	verre borosilicaté, 250 mL	24
Ballon à fond rond	verre borosilicaté, 500 mL	2
Ballon distillation	verre borosilicaté, 250 mL, monocol avec rodage	2
Colonne de Vigreux	verre borosilicaté, avec rodage, tête de colonne intégrée et prise thermométrique	2
Réfrigérant de Liebig	verre borosilicaté, coudé, tubulures latérales Ø 10 mm	2
Réfrigérant à boule	verre borosilicaté, avec rodage	1
Ballon à fond plat	verre borosilicaté, 250 mL	24
Valet	petit modèle, en liège	2
Valet	grand modèle, en liège	2
Flacon rond, col droit	500 mL, verre ordinaire	24
Entonnoir cylindrique	verre borosilicaté avec robinet téflon	4
Entonnoir	verre borosilicaté	3
Entonnoir	polypropylène	24

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.4. CHIMIE (suite)

<i>Désignation</i>	<i>Description et caractéristiques</i>	<i>Quantité</i>
Entonnoir de Büchner	matière plastique	2
Cône pour entonnoir Büchner	lot de cônes	2
Pipette jaugée 1 trait	10 mL	24
Pipette jaugée 1 trait	20 mL	3
Pipette graduée	25 mL	3
Pipette Pasteur	lot de 100	2
Tube à pointe effilée		24
Fiole jaugée 1 trait	sans bouchon, 250 mL	12
Ampoule à décanter	verre borosilicaté, robinet téflon, 250 mL	2
Support (ampoule à décanter)		1
Fiole à filtration sous vide	verre borosilicaté, 250 mL	2
Tube à essais	verre borosilicaté Ø 16 × 160 mm, lot de 100	2
Tube à essais	verre borosilicaté Ø 18 × 180 mm, lot de 100	2
 Tubes à hémolyse	verre borosilicaté (microverrerie), lot de 100	2
Support	simple, pour tubes à essais	12
Tubes en U	verre borosilicaté	12
Lot de 10 tubes de verre	plein, verre ordinaire Ø 8 mm	2
Lot de 10 tubes de verre	borosilicaté, Ø intérieur 6 mm, Ø extérieur 8 mm	2
Têt à gaz	terre réfractaire	4
Têt à rôtir	porcelaine	4
Têt à combustion	porcelaine	12
Soucoupe	porcelaine	24
Pissette simple	polyéthylène, 250 mL	12
Pipette compte-gouttes	4 mL environ, en polyéthylène (lot de 100)	2
Testeur de pH de poche (à pile)	0 à 14 unités pH - précision 0,2 unité pH	12
Papier pH	de pH 1 à pH 14	12
Papier chromatographique	lot de 25 feuilles	1
Agitateur pour tube à essais	verre	30
Pince pour tubes à essais	bois	24
Pince à creuset	acier	12
Lot de plateaux de coloration	polypropylène	2
Chauffe-ballons à régulateur	pour ballon 250 mL	2
Trompe à eau	laiton, avec robinet	2

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.4. CHIMIE (suite)

<i>Désignation</i>	<i>Description et caractéristiques</i>	<i>Quantité</i>
Mortier avec pilon	porcelaine, 150 mL	2
Électrolyseur	électrodes de nickel	12
Centrifugeuse	à main	1
Agitateur magnétique	100 à 1000 tr/mn - avec barreau aimanté recouvert de téflon - capacité d'agitation : 2 litres	1
Élévateur à croisillons		4
Support de laboratoire	tige Ø 8, hauteur : 600 mm avec écrou et rondelle. Plateau assurant une bonne stabilité.	24
Support pour deux entonnoirs	en bois	2
Papier filtre	rame de 25 feuilles	2
Noix de serrage	en alliage léger, capacité de serrage Ø 5 à 16 mm	30
Pince	mâchoire plate en V	24
Pince	3 doigts	12
Pince	2 mâchoires en fourche	6
Cuvettes	matière plastique	36
Thermomètre	(- 10 °C à + 110 °C)	12
Thermomètre à alcool	de grande dimension pour démonstration	1
Thermomètre à affichage digital	(- 50 °C à + 150 °C)	12
Lunette de sécurité		26 minimum
Spatule double cuillère	acier inoxydable, longueur : 125 mm	12
Pipeteur simple	0 à 25 mL	13
Lot de bouchons en caoutchouc	assortiment en fonction des besoins	2
Tuyau à vide	1 m environ	2
Tube feuille anglaise	longueur de 5 m environ	2
Tube abducteur	verre borosilicaté, 2 courbures, extrémité en crochet	4
Tableau mural des éléments périodiques		1 par salle de cours
Recueil de tables de constantes, fiches de sécurité, dictionnaire scientifique.		En salle de travail et documentation

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.4. CHIMIE (suite)

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 dernier paragraphe de la page 8).

• CAS D'UN ÉTABLISSEMENT ÉQUIPÉ EN GAZ

<i>Désignation</i>	<i>Description et caractéristiques</i>	<i>Quantité</i>
Bec BUNSEN		30
Tuyau à gaz	normalisé NF gaz, longueur (s) en fonction des besoins	1 par bec
Toile métallique	l'amiante est interdit	30
Trépied métallique		30
Bec brûleur électrique	forte puissance	2
Bec type MEKER		1
Four à moufle	capacité : 1 litre environ, puissance de l'ordre de 1 kW	1

• CAS D'UN ÉTABLISSEMENT NON ÉQUIPÉ EN GAZ

<i>Désignation</i>	<i>Description et caractéristiques</i>	<i>Quantité</i>
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 (1 kW)	2
Four à moufle	capacité : 1 litre environ, puissance de l'ordre de 1 kW	1

4.5. CHIMIE - PRODUITS CHIMIQUES

<i>Désignation du produit</i>	<i>Conditionnement usuel</i>	<i>Quantité</i>
Acide chlorhydrique pur	1 L	3
Acide chlorhydrique commercial	1 L	5
Acide nitrique pur	1 L	1
Acide nitrique commercial	1 L	5
Acide sulfurique pur	1 L	2
Acide sulfurique commercial	1 L	5
Aluminium en poudre	250 g	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.5. CHIMIE - PRODUITS CHIMIQUES (suite)

<i>Désignation du produit</i>	<i>Conditionnement usuel</i>	<i>Quantité</i>
Aluminium en fil	100 g	2
Aluminium en lame	1 lame	12
Chlorure d'aluminium	250 g	1
Sulfate d'aluminium	1 kg	1
Ammoniac en solution aqueuse	1 L	5
Chlorure d'ammonium commercial	1 kg	1
Nitrate d'argent pur	20 g	1
Chlorure de baryum commercial	1 kg	1
Bleu de bromothymol 0,04 %	250 mL	2
Bougies	paquet de 10	5
Carbonate de calcium naturel	1 kg	1
Chlorure de calcium	1 kg	1
Craie (carbonate de calcium)	boîte de 100 bâtons	1
Sulfate de calcium	500 g	1
Charbon végétal (fusain)	boîte de 50 bâtons	1
Cuivre en lame	1 lame	12
Cuivre (tournure)	250 g	1
Cuivre en poudre	250 g	1
Oxyde de cuivre (II)	250 g	1
Sulfate de cuivre (II) commercial	1 kg	1
Chlorure de cuivre (II) noir	1 kg	1
Fer en lame	1 lame	12
Fer en poudre	1 kg	1
Fer en limaille	1 kg	1
Fer en fil	rouleau	2
Laine d'acier	en rouleau	4
Sulfate de fer (II) commercial	1 kg	1
Chlorure de fer (III)	1 L de solution aqueuse	1
Chlorure de fer (II)	1 kg	1
Fluorescéine	30 mL	1
Chlorure de magnésium	250 g	1
Magnésium (ruban)	25 g	1
Marbre blanc concassé	1 kg	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.5. CHIMIE - PRODUITS CHIMIQUES (suite)

<i>Désignation du produit</i>	<i>Conditionnement usuel</i>	<i>Quantité</i>
Paraffine	pain de 500 g	1
Phénolphtaléine teinture 1 %	500 mL	1
Pétrole lampant	1 L	1
Pierre ponce	1 kg, granulés	1
Plomb en lame	1 lame	3
Hydroxyde de potassium	250 g	1
Oxalate de potassium	500 g	1
Permanganate de potassium	250 g	1
Iode bisublimé pur	50 g	1
Chlorure de sodium pur	1 kg	1
Hydroxyde de sodium commercial	1 kg	2
Sel de cuisine	1 kg	3
Soufre sublimé, fleur	1 kg	1
Hélianthine	250 mL	1
Teinture de tournesol	500 mL	1
Vaseline blanche	250 g	1
Zinc en lame	1 lame	12
Zinc en grenaille	1 kg	1
Zinc en poudre	1 kg	1
Chlorure de zinc	250 g	1
Sulfate de zinc commercial	1 kg	1
Ethanol dénaturé 95 °	1 L	2
Ethanol pur	5 L	1
Kit pour la fabrication du nylon		1
Réactif de Fehling A et B	1 L	1
Acide acétique commercial	1 L	1
Acide citrique	1 L	1
Acide phosphorique	1 L	1
3-Méthylbutan-1 ol (alcool isoamylique)	1 L	1
Cyclohexane	1 L	1
Ether de pétrole	1 L	1
Glucose	1 kg	1
Fructose	250 g	1

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

4.5. CHIMIE - PRODUITS CHIMIQUES (suite)

<i>Désignation du produit</i>	<i>Conditionnement usuel</i>	<i>Quantité</i>
Saccharose	1 kg	1
Papier indicateur de glucose	50 bandelettes	1
Oxyde de fer (III)	160 g	1
Dioxygène	bouteille avec manodétendeur et consigne de la bouteille	1
Anhydride carbonique	cartouche jetable 1 L	1
Robinet d'équerre	pour cartouche jetable ci-dessus.	1

4.6. 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 10 - 11 -12 -14 -15 - 18 et 20.

4.7. ÉQUIPEMENT - Entretien - Réparation - Sécurité

<i>Désignation du produit</i>	<i>Description et caractéristiques</i>	<i>Quantité</i>
Lot d'outillage de maintenance de matériel de physique et de chimie :		1
	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 dont un tournevis testeur de phase. Jeu de forêts. Marteau rivoir avec pane de 100 g. Coupe-tube à main pour verre ...	
	Chalumeau à gaz avec cartouche à bille.	1
	Perceuse conforme au Code du Travail.	1
Équipement de sécurité :		1
	Lunettes de sécurité. Gants anti-chaleur. Gants en latex. Couverture anti-feu. Trousse de premiers secours. Flacon rince-œil.	
	Planche des pictogrammes des dangers dans chaque local du bloc scientifique.	1 par local
	Extincteur (pour mémoire).	1 par local

ISBN 2-11-090093-8